

글로벌 블록체인 기술·정책·산업 동향

Global Blockchain Tech, Policy & Industry Trends

블록체인 기술·정책·산업

CONTENTS

1. 분산형 IoT 데이터 보안 강화 프레임워크
2. 2026 교통 분야 산업용 AI 도입 현황 및 전망
3. 기관 주도의 블록체인 통합 가속화와 보안 메커니즘 고도화
4. 에너지 블록체인 시장 팽창과 기술 혁신
5. 공공 부문 AI 도입의 책임성 확보와 3대 정책 프레임워크

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[글로벌]

분산형 IoT 데이터 보안 강화 프레임워크

- 사물인터넷 환경의 보안 취약점을 해결하기 위해 블록체인 기반의 BASIS 시스템을 새롭게 제안함
- 분산형 구조를 통해 데이터의 무결성과 확장성을 동시에 보장할 수 있는 고성능 보안 모델을 구축함

중앙집중형 구조가 가진 보안 취약점을 근본적으로 해결하기 위해 경량화된 인증 증명 합의 알고리즘과 스마트 계약 기반의 접근 제어 메커니즘을 전격 도입하여 자원 제약이 심한 환경에서도 높은 처리량과 낮은 지연 시간을 실무적으로 구현함

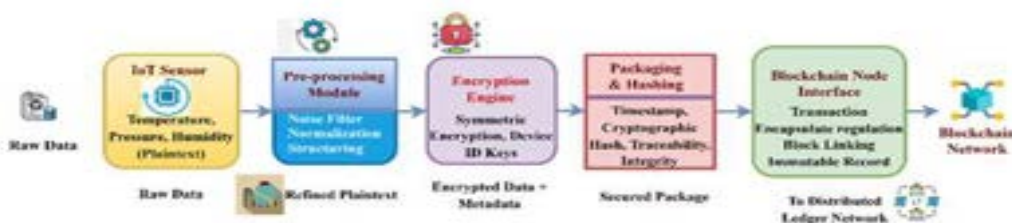
▶ IoT 환경의 보안 위협 대응을 위한 BASIS(Blockchain-Assisted Secure IoT System) 아키텍처를 제안함

- 기존 중앙 집중식 네트워크가 가진 고질적인 단일 장애점 문제와 지능화된 사이버 공격에 대한 취약성을 근본적으로 해결하기 위하여 블록체인이 제공하는 분산형 특성을 핵심적으로 활용함
- 하드웨어 고유 서명과 암호화 키 쌍을 기반으로 한 디지털 신원 생성 공정을 통하여 모든 IoT 노드의 독자적인 등록 및 인증 프로토콜을 네트워크상에서 체계적이고 안전하게 수립함
- 대규모 이기종 IoT 기기 간의 신뢰 구축을 위하여 스마트 계약을 이용한 자동화된 권한 부여 및 접근 제어 정책을 중앙 기관의 개입 없이 분산형 네트워크 시스템 상에서 독립적으로 시행함
- 기기 동작 및 트랜잭션 패턴 분석을 위하여 다중 헤드 셸프 어텐션 기반의 AI 모듈을 통합하여 동적인 위협 탐지와 적응형 신뢰 평가 기능을 시스템 아키텍처 내부에 혁신적으로 내재화함

▶ 자원 제약적 IoT 환경에 최적화된 경량 합의 알고리즘 및 데이터 무결성 보장 메커니즘을 시스템에 구현함

- 에너지 소모가 큰 작업 증명 방식 대신 검증된 노드만이 블록 확인에 참여하는 경량화된 인증 증명 합의 절차를 전격 도입하여 개별 노드별 계산 오버헤드와 전력 소모량을 획기적으로 낮춤
- 노드의 과거 평판 점수와 실시간 계산 능력을 결합한 정규화된 인증 확률 모델을 통하여 신뢰할 수 있는 검증자 집단을 동적으로 선정함으로써 전체적인 합의 과정의 보안성과 효율성을 확보함
- 모든 IoT 데이터 패킷에 SHA-256 암호화 해시와 타임스탬프를 포함한 메타데이터를 결합하여 데이터의 신선도를 상시 유지하고 악의적인 사후 조작 시도를 네트워크 원천 단계에서 원천 차단함

[IoT 노드 내 평문 데이터 전송 흐름도]



출처 : Nature, 'A secure and scalable blockchain-assisted authentication framework for decentralized IoT data management', 2026.04.04.

- IoT 센서에서 생성된 로우 데이터가 암호화 엔진을 거쳐 블록체인 네트워크에 기록되고 스마트 계약을 통해 인증되는 전체적인 데이터 흐름과 보안 계층을 상세히 도식화함

▶ **다회차 시뮬레이션 및 성능 평가를 통하여 제안된 시스템의 보안성과 실무 적용 가능성을 증명함**

- 다양한 공격 시나리오를 설정한 시나리오 기반 시뮬레이션 결과 전송 과정에서 변조된 트랜잭션을 100% 탐지하여 즉각 폐기하는 성과를 거두었으며 이를 통해 분산형 원장의 강력한 불변성을 입증함
- 시스템은 실제 실험 환경에서 초당 95건의 트랜잭션 처리량과 200ms 이하의 매우 낮은 네트워크 지연 시간을 기록하여 실제 대규모 산업 현장에서도 충분히 운용 가능한 수준의 성능 지표를 달성함
- 기존의 일반적인 블록체인 모델과 비교 분석하였을 때 약 99.5%에 달하는 월등히 높은 데이터 무결성 수치를 기록하였으며 이는 자원 제약이 큰 기기에서도 보안을 포기하지 않을 수 있음을 시사함
- 하이퍼레저 패브릭 등 기존 플랫폼과의 비교에서도 자원 소모량 대비 데이터 처리 효율이 월등히 뛰어난 것으로 나타나 저전력 기반의 산업용 IoT 센서 네트워크에 가장 적합한 모델임을 강력히 증명함

▶ **지능형 보안 모듈을 통한 이상 징후 탐지 및 분산형 신뢰 관리 체계의 고도화 방안을 상세히 제시함**

- 셸프 어텐션 매커니즘을 적용한 딥러닝 모델이 각 IoT 노드의 평상시 통신 패턴을 학습하여 비정상적인 데이터 흐름이나 잠재적인 디도스 공격 징후를 실시간으로 감지하고 관리자에게 신속하게 경고를 전송함
- 탐지된 위협 노드에 대해서는 스마트 계약에 의거하여 즉각적으로 네트워크 접근 권한을 박탈하고 해당 정보를 분산 원장에 공유함으로써 인접 노드로의 피해 확산을 기술적 차원에서 사전에 완벽히 차단함
- 개별 기기의 신뢰 수준을 지속적으로 업데이트하는 동적 평판 관리 시스템을 통해 보안 사고 이력이 있는 기기의 재접속을 엄격히 제한하고 전체 네트워크의 신뢰도 및 청정도를 최고 수준으로 상시 유지함
- 데이터 수집부터 폐기까지의 전 생애주기를 블록체인 상에 기록하여 데이터 이력을 투명하게 관리하며 이는 사후 침해 사고 발생 시 원인 분석과 책임 소재 규명을 위한 핵심적인 증거 자료로 유용하게 활용됨
- 사용자 및 기기 간의 인증 과정을 다중 요소 인증 방식으로 고도화하여 물리적 탈취 상황에서도 데이터 유출을 방지하며 분산형 키 관리 서비스를 통해 인증 정보의 중앙 집중형 보관 리스크를 제거함

▶ **분산형 원장 기술 기반의 개인정보 보호 및 데이터 소유권 보장을 위한 기술적 아키텍처를 상세히 설계함**

- IoT 기기 사용자의 민감한 개인정보를 온체인에 직접 기록하는 대신 영지식 증명 기술을 활용하여 실제 데이터 노출 없이도 인증과 검증이 가능하도록 설계하여 개인정보 보호 규정 준수 역량을 대폭 강화함
- 기기 소유자가 자신의 데이터 활용 범위와 대상을 직접 설정할 수 있는 자기주권 신원 인증 모델을 통합하여 데이터 통제권을 사용자에게 환원하고 특정 플랫폼 기업의 데이터 독점 문제를 원천 해제함
- 데이터 공유 시 발생하는 트랜잭션에 대해 암호화된 상태로 연산을 수행하는 동형 암호 기술의 적용 가능성을 검토하여 보안과 유동성을 확보하는 차세대 분산형 데이터 거래소의 기술적 기반을 마련함
- 특정 지역이나 조직에 국한되지 않는 범용적인 인터페이스 표준을 준수하여 서로 다른 제조사의 IoT 기기들이 BASIS 네트워크 내에서 원활하게 상호 운용될 수 있는 개방형 산업 생태계 구축 전략을 수립함

- 데이터의 물리적 저장소는 오프체인 분산 저장 시스템을 활용하고 해당 데이터의 해시값만을 블록체인에 기록하는 하이브리드 아키텍처를 통해 저장 공간의 효율성과 무결성 확인 기능을 동시에 만족함

▶ **산업 분야별 BASIS 프레임워크의 실전 적용 시나리오와 비즈니스 기대 효과를 다각도로 분석함**

- 스마트 헬스케어 분야에서는 환자의 실시간 생체 데이터를 조작 불가능한 형태로 기록하여 의료 사고 방지와 데이터 신뢰도를 높이고 원격 진료 서비스의 보안 수준을 국가 의료 표준에 맞게 대폭 향상함
- 스마트 팩토리 공정에서는 기기 간 자율적인 상호작용과 결재 처리를 지원하여 생산 라인의 자동화 효율을 극대화하고 외부 공격으로부터 제조 공정 데이터와 영업 비밀을 분산형 보안 기술로 보호함
- 지능형 교통 시스템 환경에서는 차량과 인프라 간의 실시간 통신 데이터를 보호하여 자율주행의 안전성을 담보하고 교통 신호 및 센서 정보의 변조로 인한 대형 사고 발생 가능성을 차단함
- 스마트 그리드 에너지 관리 측면에서는 전력 생산량과 소비량 데이터를 투명하게 기록하여 에너지 거래의 신뢰성을 확보하고 악의적인 데이터 조작을 통한 요금 탈루나 시스템 마비를 사전에 방지함
- 각 산업별로 특화된 스마트 계약 템플릿을 제공하여 신규 서비스 도입 시 발생하는 개발 비용과 시간을 단축시키며 범용적인 보안 플러그인 형태로 배포하여 기존 인프라와의 통합 용이성을 비약적으로 높임

▶ **향후 연구 과제 및 지능형 분산 보안 생태계의 지속 가능한 성장을 위한 중장기 발전 로드맵을 제안함**

- 현재의 PoA 알고리즘을 더욱 고도화하여 노드 수가 수백만 개로 늘어나는 초연결 환경에서도 네트워크 부하를 최소화할 수 있는 샤딩 기술의 도입과 크로스체인 상호운용성 확보를 미래 핵심 과제로 설정함
- 인공지능 모듈의 학습 속도와 정확도를 향상시키기 위해 차세대 연합 학습 기술을 전격 적용함으로써 개별 노드 간의 민감한 개인정보를 직접 공유하지 않고도 로컬 학습 데이터만을 활용해 전체적인 보안 모델을 실시간으로 지속 업그레이드할 수 있는 지능형 협력 보안망 체계를 정밀하게 구축함
- 양자 컴퓨팅 시대의 도래에 대비한 격자 기반 암호 등 양자 내성 암호 알고리즘을 BASIS 프레임워크에 단계적으로 적용하여 장기적인 관점에서의 기술적 유효성과 보안 안정성을 선제적으로 확보하고자 함
- 분산형 자율 조직 형태의 네트워크 관리 거버넌스를 수립하여 특정 주체에 의존하지 않는 공정한 운영 체계를 마련하고 전 세계 개발자들이 참여할 수 있는 오픈소스 프로젝트로의 확장을 전략적으로 추진함
- 궁극적으로는 사람과 사물 그리고 데이터가 신뢰 기반의 네트워크 위에서 자유롭게 소통하는 웹 3.0 기반의 새로운 IoT 패러다임을 선도하며 디지털 경제의 근간이 되는 보안 인프라로서의 가치를 증명함

- BASIS 프레임워크는 PoA 합의 알고리즘의 최적화를 통해 보안 강도와 연산 효율 사이의 기술적 딜레마를 해결하였으며, 이는 자원 제약적 엣지 노드에 대한 블록체인 기반 인증 프로토콜의 실질적 전개 가능성을 시사함
- 향후 IoT 생태계는 MHA 기반 AI와 분산 원장이 결합된 능동적 신뢰 아키텍처로 진화할 것으로 판단되며, 데이터 무결성 확보를 위한 프로그래머블 보안 계층이 차세대 지능형 인프라의 핵심적 표준 아키텍처가 될 것으로 분석됨

[출처]

- Nature, 'A secure and scalable blockchain-assisted authentication framework for decentralized IoT data management', 2026.04.04.

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[글로벌]

2026 교통 분야 산업용 AI 도입 현황 및 전망

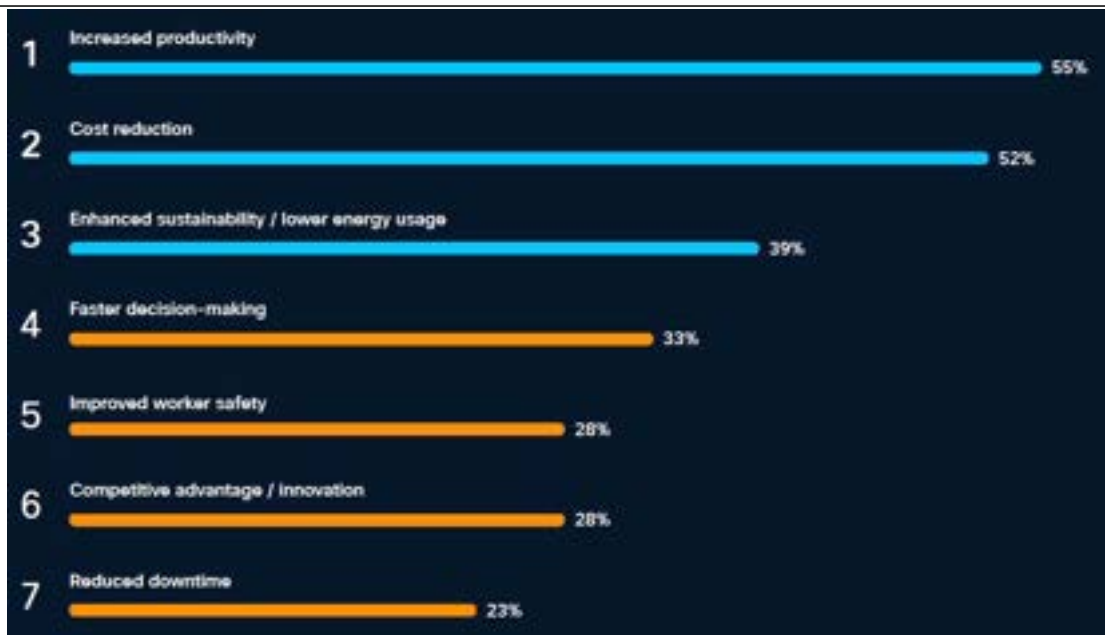
- 글로벌 교통 기업들의 실질적인 AI 도입 현황과 그에 따른 보안체계 및 혁신 영향을 심층적으로 분석함
- 성공적인 AI 확산을 위한 차세대 네트워크 인프라 현대화와 통합적인 보안 전략을 구체적으로 제안함

교통 산업은 운영 효율성과 안전 강화를 위해 AI 도입을 가속화하고 있으나 데이터 분절과 보안 위협이 장애물로 작용함에 따라 2026년 현재 기업들은 실시간 AI 환경 구축을 위해 가시성 확보와 통합 보안 체계 마련을 최우선 과제로 설정함

▶ 교통 산업 내 산업용 AI의 단계별 도입 현황과 핵심적인 비즈니스 추진 동인에 대해 전방위적으로 분석함

- 글로벌 교통 기업의 48%가 원활한 AI 확산을 달성하기 위하여 연결성 및 실시간 데이터 처리 능력의 획기적인 향상을 시스템 구축의 가장 필수적인 요소로 기대하고 있음
- AI 기술은 단순한 업무 자동화를 넘어 전체적인 운영 효율성 최적화와 고객 서비스 경험의 획기적 개선 및 현장의 물리적 보안 강화를 위한 기업의 핵심 전략 도구로 인식되고 있음
- 조직 내 AI 도입의 주된 목적은 실시간 기반의 자산 모니터링을 통한 가동 시간 극대화와 인공지능 예측 유지보수 시스템 구축을 통한 불필요한 운영 비용 절감에 강력하게 집중됨
- 대다수의 의사 결정권자들은 AI 기술이 향후 3년 내 교통 산업의 글로벌 경쟁 우위를 결정짓는 가장 강력하고 파괴적인 디지털 혁신 기술이 될 것이라고 확신하며 투자를 확대함
- 실시간 교통 흐름 최적화를 위해 현장에서 발생하는 방대한 양의 데이터를 지연 없이 처리할 수 있는 고성능 에지 컴퓨팅 자원 및 하이브리드 인프라에 대한 투자 의지가 매우 높음

[교통 산업의 AI 투자 기대 성과]



▶ **AI 성능의 극대화를 위한 차세대 네트워크 인프라 현대화의 필수적인 요구사항과 기술적 방향성을 제시함**

- 기존의 노후화된 네트워크 인프라는 AI 시스템이 요구하는 고대역폭과 초저지연 데이터 전송을 감당하기에 역부족이며 이로 인해 데이터 처리의 심각한 성능 병목 현상이 빈번하게 발생함
- 데이터가 여러 부서에 단절되어 산재해 있는 데이터 사일로 현상은 AI 모델의 학습 효율을 저해하므로 전사적인 통합 데이터 패브릭 구축이 디지털 전환의 가장 시급한 과제로 강력히 대두됨
- 정보기술(IT)과 운영기술(OT) 망의 융합이 가속화됨에 따라 현장의 단말기부터 클라우드 관제 센터까지 중단 없는 연결성을 보장하는 고신뢰성 네트워크 기술 기반의 확보가 실무적으로 절실히 요구됨
- 확장성 있는 AI 배포 환경을 위하여 소프트웨어 정의 네트워크(SDN)와 같은 유연한 가상화 아키텍처 도입을 검토하거나 실행하는 교통 기업의 비중이 과거 대비 비약적인 수치로 증가하고 있음

▶ **운영 기술 환경에서의 사이버 보안 위협 증대 현상과 이에 대응하는 지능형 체계의 고도화 방안을 제시함**

- AI 도입으로 인하여 네트워크 접점이 기하급수적으로 늘어나면서 랜섬웨어 및 외부 침입에 대한 잠재적 공격 표면이 과거의 폐쇄적 환경보다 훨씬 넓어지는 심각한 보안 부작용이 발생함
- 물리적 안전과 직결된 교통 시스템의 특성상 사이버 공격은 대규모 인명 사고로 이어질 수 있으므로 모든 접속을 의심하는 무신뢰(Zero Trust) 보안 원칙의 철저한 적용이 시스템 전반에 필수적임
- AI 기술 자체를 역으로 활용한 보안 위협 탐지 시스템을 전격 도입하여 기존에 알려지지 않은 변종 악성 코드나 비정상적인 데이터 흐름에 대해 실시간 대응 능력을 비약적으로 강화함
- 보안 정책의 일관성을 유지하기 위하여 중앙 집중식 통합 관리 프레임워크를 수립하고 현장의 개별 기기에 대한 강력한 다중 인증 절차를 모든 네트워크 계층에 엄격하게 적용해야 함

▶ **AI 가치 실현을 저해하는 핵심적인 기술적 장벽과 조직적 차원의 해결 전략에 관하여 고찰함**

- 현장의 숙련된 AI 전문 인력 부족은 기술 도입 속도를 늦추는 가장 큰 내부적 장애물이며 이를 극복하기 위한 범조직적 차원의 재교육 프로그램과 외부 전문가 그룹과의 협력이 요구됨
- 입력 데이터의 품질과 정확성이 충분히 보장되지 않을 경우 AI 모델이 잘못된 의사결정을 내릴 위험이 상존하므로 엄격한 데이터 거버넌스 및 품질 관리 표준 수립이 반드시 선행되어야 함
- 단기적인 가시적 성과 위주의 프로젝트보다는 장기적 로드맵에 기반한 지속 가능한 AI 투자 예산 확보와 최고 경영진의 강력한 디지털 전환 지원 의지가 성공의 핵심적인 열쇠로 작용함
- 기술적 복잡성으로 인한 현장 실무자들의 심리적 거부감을 줄이기 위하여 AI의 의사결정 과정을 논리적으로 소명할 수 있는 설명 가능한 AI 기술을 구현하여 시스템의 신뢰도를 높여야 함

▶ **실시간 데이터 가시성 확보를 통하여 구현된 차세대 지능형 교통 관제 시스템의 혁신 사례를 제시함**

- 도로와 철도 및 항공 분야의 전 구간에서 수집되는 방대한 센서 데이터를 AI가 실시간으로 정밀 분석하여 교통 흐름을 최적화하고 병목 구간의 발생 가능성을 사전에 정확히 예측함

- 고도화된 이상 징후 감지 알고리즘을 통하여 주요 자산의 고장 징후를 조기에 발견함으로써 예기치 못한 서비스 중단 사고를 미연에 방지하고 시스템의 가용성을 극대화하는 성과를 거둠
- 실제 에너지 소비 패턴을 분석하여 최적의 운행 경로와 속도를 제안함으로써 탄소 배출량을 획기적으로 줄이고 글로벌 환경 규제 준수와 기업의 지속 가능한 성장을 동시에 달성함
- 하이브리드 클라우드 환경을 적극 활용하여 민감한 데이터는 현장에서 즉시 처리하고 대규모 통계 분석은 클라우드에서 수행하는 효율적이고 안전한 데이터 운영 모델을 성공적으로 구축함
- 원격 모니터링 가시성을 모든 노드 구간으로 확대하여 현장 엔지니어가 물리적 이동 없이도 전체 시스템 상태를 실시간으로 파악하고 제어할 수 있는 고도화된 업무 환경을 조성함

▶ **향후 5개년 교통 AI 시장의 핵심 기술 진화 방향과 중장기적인 산업 생태계 변화에 대하여 전망함**

- 5G 및 6G 통신과 결합된 초저지연 AI 서비스가 보편화되면서 완전 자율 주행 및 무인 교통 관제 시스템의 실무적인 현장 적용이 가속화되고 엣지 단에서의 실시간 학습과 추론이 가능해질 것임
- 분산된 엣지 기기에서 데이터 처리를 수행함으로써 중앙 서버 의존도를 낮추는 동시에, 서로 다른 교통 수단이 연결되는 통합 모빌리티 서비스(MaaS) 내에서 AI가 최적의 이동 경험을 조율할 것으로 기대됨
- AI 윤리 가이드라인과 국제 보안 표준 준수 여부가 기업의 핵심 가치 평가 지표로 자리 잡으면서, 기술적 신뢰성과 투명성을 갖춘 지능형 AI 생태계가 산업계 전반에 안정적인 표준으로 정착할 것으로 보임
- 인프라 스스로 장애를 진단하고 복구하는 'Self-healing' 기능을 갖춘 지능형 네트워크가 보편화되어 인적 개입을 최소화함은 물론 시스템 가동 중단을 제로에 수렴하게 만드는 혁신적인 운영 환경을 구축하게 됨

▶ **성공적인 산업용 AI 안착을 위한 국가적 정책 제언 및 민관 협력 거버넌스 모델의 필요성을 제안함**

- 정부는 교통 인프라의 지능화를 제도적으로 지원하기 위한 법적 기반을 조속히 마련하고 민간 데이터 공유 활성화를 위한 공공의 개방형 플랫폼 구축을 강력히 장려해야 할 시점임
- 기술 표준 부재로 인한 기업의 중복 투자를 방지하기 위하여 범용적인 AI 인터페이스 규격과 보안 가이드라인을 국가적 차원에서 제정하여 산업 전반의 효율성과 안전성을 동시에 확보함
- 주요 대학 및 전문 연구 기관과 긴밀히 연계한 산학 협력 모델을 통하여 현장 맞춤형 인재를 양성하고 기술 국산화를 위한 R&D 투자를 대폭 확대하여 글로벌 시장에서의 기술 경쟁력을 선점함
- 글로벌 공급망 위기에 선제 대응하여 핵심 소프트웨어의 자립도를 높이고 각 지자체별 교통 데이터를 통합 관리하는 국가 디지털 트윈 체계를 구축하여 광역 교통망 운영 효율성을 극대화함

- 교통 산업의 AI 경쟁력은 데이터의 실시간 흐름을 보장하는 인프라의 현대화와 무결성 높은 보안 체계 구축 여부에 달려 있으며, 이를 통해 운영 효율성과 공공 안전이라는 두 마리 토끼를 잡는 전략적 접근이 필수적임
- 개별 기술 도입의 파편화를 경계하고 IT와 OT가 완전히 통합된 지능형 네트워크 아키텍처를 선제적으로 확보하는 기업만이 미래 초연결 모빌리티 시장에서 지속 가능한 성장 동력을 선점할 수 있을 것으로 분석됨

[출처]

- Cisco, '2026 State of Industrial AI Report Transportation', 2026.04.06.

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[글로벌]

기관 주도의 블록체인 통합 가속화와 보안 메커니즘 고도화

- 금융권의 실무 통합 가속화로 고도화된 공급망 공격과 양자 위협에 대한 기술적 방어 기제 구축이 시급함
- 양자 내성 기술과 하이브리드 아키텍처를 통한 네트워크 보안 표준 고도화 방안을 상세히 분석함

전통적 금융 인프라와 블록체인의 결합 과정에서 발생하는 공급망 공격과 신규 보안 위협 등 보안 취약점을 해결하기 위한 양자 내성 기술 및 지능형 위협 탐지 체계의 도입이 네트워크 무결성 확보의 핵심임

▶ **지능화된 공급망 공격 대응을 위한 실시간 위협 탐지 및 권한 제어 메커니즘을 고도화함**

- 소셜 미디어와 오픈소스 저장소를 경유하여 단 5초 이내에 API 자격 증명을 탈취하는 초고속 악성 코드에 대응하기 위한 실시간 런타임 보안 감시 체계를 수립함
- 전통 금융기관이 블록체인 기능을 핵심 시스템에 통합할 때 발생하는 IT/OT 접점의 취약점을 보완하기 위하여 세밀한 계정 권한 관리 및 접근 제어 프로토콜을 전면 적용함
- 테스트넷 상에서의 반복적인 모의 공격 시뮬레이션을 수행하여 합의 알고리즘의 잠재적 결함을 사전에 식별하고, 전체 네트워크의 회복 탄력성을 확보하는 기술적 기반을 마련함
- 비수탁형 자산 관리 시스템에서 빈번하게 발생하는 프라이빗 키 노출 리스크를 원천 차단하기 위해 고도화된 다중 파티 연산 기반의 차세대 보안 레이어를 강력하게 강화함

▶ **양자 컴퓨팅 위협 대비 양자 내성 암호(PQC) 적용 및 특화된 블록체인 보안 구조의 설계를 제시함**

- 비트코인 등 기존 자산의 프로토콜을 대대적으로 변경하지 않고도 양자 컴퓨터의 연산 공격으로부터 자산을 안전하게 보호할 수 있는 양자 내성 거래 기술을 실무에 배치함
- 공공 블록체인이 범용성을 넘어 특정 용도에 최적화됨에 따라 이더리움의 유동성 보안과 솔라나의 고속 확정성을 결합한 지능형 하이브리드 보안 아키텍처를 실제적으로 구현함
- 제도권 스테이블코인 및 예금 토큰의 발행 과정에서 데이터 위변조를 방지하기 위해 하드웨어 보안 모듈과 온체인 무결성 검증 로직을 유기적으로 결합한 통합 시스템을 구축함
- 양자 시대에 대비한 격자 기반 암호 등 차세대 알고리즘을 스테이킹 및 거버넌스 투표 시스템에 선제적으로 적용하여 장기적인 관점에서의 네트워크 신뢰도를 완벽하게 확보함

- 블록체인 보안의 패러다임이 단순한 코드 감사를 넘어 양자 내성 확보와 공급망 전체의 무결성 관리로 진화하고 있으며, 이는 기관급 자산 운용을 위한 필수적인 기술적 전제 조건임
- 규제 준수(Compliance)와 혁신적 보안 기술이 결합된 하이브리드 인프라가 차세대 금융망의 표준 아키텍처가 될 것이며, 실시간 위협 대응 역량이 블록체인 네트워크의 지속 가능성을 결정할 핵심 지표가 될 것으로 분석됨

[출처]

- Bitget, 'Core Blockchain Innovations Propel Institutional Uptake and Strengthen Security Measures', 2026.04.11.

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[글로벌]

에너지 블록체인 시장 팽창과 기술 혁신

- 에너지 블록체인 시장은 2035년까지 1,547억 달러 규모로 급성장하며 재생 에너지 거래가 핵심 동력임
- 스마트 그리드 통합과 자산 토큰화로 에너지 공급망 투명성을 높이고 비용을 낮추는 전환이 가속화됨

글로벌 에너지 산업의 디지털 전환 가속화와 재생 에너지 비중 확대로 인하여 분산형 에너지 자원 관리와 실시간 거래를 지원하는 블록체인 인프라의 전략적 가치가 비약적으로 상승함

▶ 에너지 블록체인 시장의 가파른 성장 지표와 탈중앙화 거래 중심의 주요 시장 트렌드를 분석함

- 글로벌 에너지 블록체인 시장 규모는 2025년 51억 달러에서 2035년 1,547억 달러까지 연평균 40.9%라는 기록적인 성장률을 나타내며 향후 10년간 폭발적으로 팽창할 것으로 전망됨
- 개별 소비자가 잉여 전력을 직접 매매할 수 있는 P2P 분산형 거래 방식이 전 세계적으로 활성화되면서 태양광 및 풍력 등 재생 에너지 생태계의 운영 효율성을 혁신적인 수준으로 개선함
- 신재생 에너지 인증서와 탄소 배출권을 블록체인 상에서 토큰화하여 유통함으로써 복잡한 중개 과정을 생략하고 자산 이동의 투명성 확보는 물론 전체적인 거래 속도를 비약적으로 향상함
- 스마트 컨트랙트 기술을 기반으로 사전 정의된 조건에 따라 에너지 거래 프로세스를 완전 자동화하여 운영 비용을 절감하고 유틸리티 기업과 소비자 간의 데이터 신뢰도를 공고히 구축함

▶ 인프라 현대화를 위한 기술적 통합 시도와 시장 안착을 저해하는 핵심 제약 요인 및 대응을 제시함

- 사물인터넷 및 인공지능 기술과 결합된 스마트 그리드 인프라가 확산되면서 실시간 데이터 관리와 지능형 에너지 분배를 가능케 하는 차세대 블록체인 통합 모델이 모든 산업군에서 강력히 추진됨
- 기존의 노후화된 레거시 시스템과의 통합 과정에서 발생하는 기술적 복잡성과 높은 초기 인프라 투자 비용은 여전히 많은 에너지 기업들이 신기술 도입을 주저하게 만드는 주요 장벽으로 작용함
- 글로벌 규제 표준의 부재와 대규모 트랜잭션 처리 시 발생하는 네트워크 확장성 문제는 블록체인 기술이 광범위한 공공 에너지 망에 완벽히 정착하기 위해서 시급히 해결해야 할 핵심 기술 과제임
- 퍼블릭 블록체인이 투명성을 무기로 전체 시장의 약 66%를 점유하고 있는 가운데, 보안과 데이터 통제력을 중시하는 민간 기업 중심의 프라이빗 블록체인 솔루션 수요도 지속적으로 증가하는 추세임

- 에너지 블록체인 시장은 단순한 기술 도입을 넘어 기존 중앙 집중형 에너지 시스템을 사용자 중심의 탈중앙화 구조로 재편하는 중추적인 역할을 수행하며 탄소 중립 달성을 위한 핵심 솔루션으로 자리매김함
- 향후 아시아 태평양 지역을 중심으로 한 급격한 도시화와 정부 주도의 디지털 에너지 정책이 결합되면서, 인프라 스스로 최적화되는 '지능형 에너지 자립망' 구축을 위한 블록체인 투자가 더욱 가속화될 것으로 분석됨

[출처]

- OpenPR, 'Blockchain in Energy Market Size, Trends, Growth Analysis, and Forecast (2026-2035)', 2026.04.06.

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[미국]

공공 부문 AI 도입의 책임성 확보와 3대 정책 프레임워크

- 공공 서비스 내 AI 도입이 확대됨에 따라 주 정부 차원의 법적 장치 마련이 필수적임
- 공공 기관이 AI를 채택할 때 고려해야 할 위험 관리, 거버넌스 구축, 투명성 강화 등 핵심 정책을 제시함

시민의 권리와 안전에 직결되는 공공 행정의 특성을 엄격히 고려하여, 잠재적 위험을 선제적으로 완화하고 지속 가능한 의사결정 구조와 공공 정보를 확보하는 통합 규제 체계 구축이 시급함

▶ **고영향 AI 시스템의 위험 관리 강화 및 공공 서비스의 안전성 보장을 위한 통제 메커니즘을 제시함**

- 개인의 권리나 안전에 중대한 영향을 미치는 고영향(High-impact) 시스템에 대하여 도입 전후의 영향 평가, 인간의 감독 의무화, 비상 프로토콜 수립 등 엄격한 관리 요건을 설정함
- 정부 서비스 제공업체와의 계약 시 위험 관리 관행 및 데이터 프라이버시 보호 조항을 포함하도록 강제하여 조달 과정에서부터 발생할 수 있는 잠재적 보안 위험을 원천적으로 차단함
- 기술 도입 전 과정에 걸쳐 시민 사회와 학계 및 영향권 내 커뮤니티가 참여하는 공공 협의를 의무화하고 전사적인 태스크포스를 구성하여 다양한 이해관계자의 의견을 민주적으로 수렴함
- 공공 부문 종사자들을 대상으로 프라이버시 보호 및 사이버 보안 교육을 포함한 AI 책임 사용 교육 프로그램을 개발·시행하여 내부적인 기술 활용 역량과 보안 의식을 획기적으로 제고함

▶ **지속 가능한 AI 거버넌스 구조 확립 및 대국민 투명성 확보를 위한 정보 공개 체계의 고도화를 제안함**

- 주 정부 차원의 AI 사용을 총괄 관리하는 최고 AI 책임자(CAIO)를 지정하고 중앙 집중식 감독 기구를 설치하여 범기관적인 수용 정책 수립과 법적 조항 이행을 위한 규칙 제정을 주도함
- 정부 전체를 아우르는 AI 거버넌스 위원회를 창설하여 주 정부 전체의 우선순위를 설정하고 부처 간 협력을 조율함으로써 자원의 효율적 배분과 기술적 일관성을 확보하는 컨트롤타워로 활용함
- 공공 기관에서 운용 중인 모든 AI 도구의 사용 목적과 테스트 및 관리 현황을 문서화한 '공공 AI 인벤토리'를 구축하고 이를 정기적으로 업데이트하여 일반 대중에게 투명하게 공개함
- 시민을 대면하는 AI 서비스의 경우 결과 도출 과정 및 근거에 대한 명확한 고지와 설명을 의무화하여 행정의 신뢰도를 높이고 외부 감시가 실질적으로 기능할 수 있는 정보 환경을 조성함

- 미국 주요 주들의 입법 사례에서 나타나듯, 공공 부문의 AI 활용은 기술 효율성을 넘어 민주적 가치와 시민의 권리를 보호하는 법적 가이드라인 위에서 수행되어야 하며 이를 위한 체계적인 위험 관리가 수반되어야 함
- 향후 공공 AI 정책은 기술적 성능 지표보다는 투명한 운영과 책임 있는 거버넌스 구축 여부에 따라 성패가 갈릴 것이며, 정부 기관은 인벤토리 구축과 독립적인 책임 체계 마련을 통해 대국민 신뢰를 선제적으로 확보해야 함

[출처]

- CDT, 'Advancing Responsible AI Adoption and Use in the Public Sector: Three Policy Priorities for State Legislation', 2026.04.06.