

글로벌 블록체인 기술·정책·산업 동향

Global Blockchain Tech, Policy & Industry Trends

블록체인 기술·정책·산업

CONTENTS

1. 블록체인 기반 제조 보안 기술
2. 블록체인 기술을 통한 개인 데이터 처리 지침
3. 블록체인 데이터 규제 대응
4. 글로벌 블록체인 기술 시장 전망
5. AI 에이전트 인터넷 법정 출범

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[글로벌]

블록체인 기반 제조 보안 기술

- 블록체인의 분산 원장과 실시간 검증 시스템을 도입해 환경 수집 데이터의 위변조 가능성을 원천 차단함
- 광중합 배출량은 빛의 세기와 노출 시간에 강한 상관관계를 보였으나 적층 두께에는 영향을 받지 않음

사물인터넷 센서와 하이퍼레저 패브릭 블록체인을 결합하여 광중합 3D 프린팅 공정 중 발생하는 유해 휘발성 유기화합물 배출을 실시간으로 감시하고 제조 작업 환경의 안전성과 공정 데이터 투명성을 확보함

▶ 하이퍼레저 패브릭 도입을 통한 전용 블록체인 네트워크 구성을 조율하고 장애점 극복 메커니즘을 탑재함

- 제조 공정에서 수집되는 센서 데이터의 안전한 관리와 실시간 검증을 실현하기 위하여 단일 장애점을 방지하는 하이퍼레저 패브릭 기반의 프라이빗 블록체인 네트워크를 설계하고 구축함
- 합의 알고리즘으로 실용적 비잔틴 결함 허용 방식을 채택하여 신뢰성이 낮은 산업 환경에서도 노드 간 완벽한 동질성을 유지하고 초당 487.2건의 높은 트랜잭션 처리 속도를 달성함
- 네트워크는 주문 노드 한 개와 보증 피어 두 개를 포함한 세 개의 검증 피어로 구성되며 500밀리초마다 최대 50개의 트랜잭션을 포함하는 데이터 블록을 안정적으로 생성하고 확정함
- 데이터 접근 권한을 엄격히 제한하기 위하여 멤버십 서비스 제공자를 도입하였으며 작업자와 품질 관리자 및 규제 담당관 등 사전에 허가된 조직 구성원만 원장 데이터를 열람하게 함

▶ 사물인터넷 센서 배열을 활용한 다차원 작업 환경 데이터 수집 체계를 수립하여 전산 변동 추이를 감시함

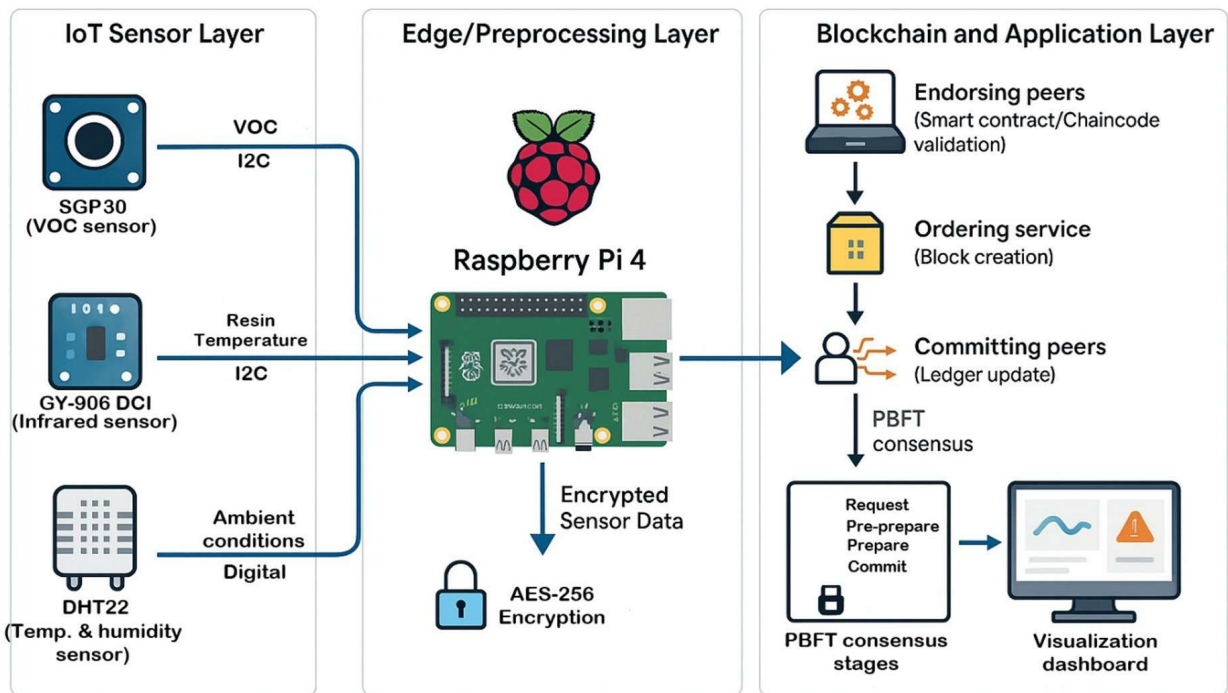
- 광중합 3D 프린팅 장비 내부에 다기능 사물인터넷 센서 배열을 장착하여 유해 물질 배출량과 화학 반응에 영향을 미치는 주요 환경 변수들을 1헤르츠 주기로 정밀하게 측정함
- 공기 질 측정을 위해 휘발성 유기화합물 센서를 설치하여 총 휘발성 유기화합물 농도를 이산화탄소 상당량 및 수소 농도와 함께 실시간으로 포착하고 기록 장치로 전송함
- 레진 수조의 온도 변화를 감지하는 적외선 온도 센서와 실내 온습도를 측정하는 디지털 센서를 통합하여 레진의 점도 변화 및 증발 역학에 영향을 미치는 환경 요인을 모니터링함
- Raspberry Pi 4 장치를 중앙 데이터 수집 및 처리 장치로 활용하여 각 센서에서 입력되는 실시간 신호를 종합하고 단기적인 변동을 제거하기 위해 이동 평균 필터를 적용함

▶ 암호화 알고리즘 기반의 다단계 데이터 보안 체계를 구축하여 내외부의 악의적인 위변조 시도를 격리함

- 수집된 센서 정보의 외부 유출과 비인가 접근을 원천 차단하기 위하여 Raspberry Pi 4 제어 장치 단계에서부터 AES-256 알고리즘을 적용한 고강도 데이터 암호화를 수행함
- 암호화 과정의 안전성을 높이기 위하여 SHA-256 기반의 키 생성 절차를 도입하고 세션 키를 역동적으로 변경하며 암호 키는 로컬 보안 저장소에 안전하게 보관함

- 모든 데이터 페이로드는 해시 함수를 거쳐 블록체인에 전달되며 타임스탬프와 정밀하게 결합되어 전후 블록이 사슬 형태로 연결되므로 한 번 저장된 데이터는 수정이나 삭제가 불가능함
- 하이퍼레저 패브릭의 체인코드를 활용한 저장소 접근 제어 기능을 구현하여 데이터의 원본 스트림은 오프체인에 저장하고 블록체인 원장에는 해시 기반의 참조 정보만 기록하도록 유도함

[VPP-AM 내 VOC 모니터링을 위한 블록체인 기반 IoT 아키텍처]



출처 : Nature, 'Blockchain-based IoT integration for VAT photopolymerization additive manufacturing process security and transparency', 2026.07.06.

▶ 스마트 계약을 활용한 환경 안전 규제 자동 검증 및 제어 프로세스를 안착시켜 자율 행정을 구현함

- 체인코드 형태로 구현된 스마트 계약을 원장에 저장하여 사람의 개입 없이도 센서의 보정 상태를 확인하고 이상치를 탐지하는 데이터 검증 및 저장 메커니즘을 자동화함
- 실시간으로 유입되는 유해 물질 농도가 사전에 정의된 안전 기준치를 초과하는 경우 스마트 계약이 이를 즉각 감지하고 데이터 기록을 일시적으로 중단시킴
- 유해 물질 초과 검출 즉시 시스템 내부적으로 경고를 생성하고 관리자 대시보드에 알림을 전송하여 작업자가 유해 환경에 노출되기 전에 신속한 환기나 조치를 취할 수 있도록 지원함
- 리액트 제이엑스 기반의 웹 대시보드와 스마트 계약을 유기적으로 연동하여 사용자가 실시간으로 배출량과 수조 온도 및 습도 추이를 파악하고 비상 상황에 즉각 대응하게 유도함

▶ 실험 계획법 기반의 핵심 공정 변수와 배출량의 상관관계를 규명하여 공정 최적화 지표를 도출함

- 광중합 프린팅 공정에서 유해 물질 배출에 지대한 영향을 미치는 요인을 식별하고자 레이어 두께와 빛의

세기 및 노출 시간을 독립 변수로 설정하여 다각도의 인쇄 실험을 전개함

- 피어슨 상관계수 분석 결과 노출 시간이 배출량과 가장 강력한 양의 상관관계를 나타냈으며 빛의 세기가 그 뒤를 이은 반면 적층 두께는 선형적 연관성이 거의 없는 것으로 판명됨
- 회귀 분석과 분산 분석을 병행하여 공정 변수의 영향력을 정량화한 결과 노출 시간과 빛의 세기는 배출량 변화에 통계적으로 매우 유의미한 주효과를 미치는 것으로 최종 확인됨
- 통계적 신뢰성을 확보하기 위하여 모든 변수 조합에 대해 3회 반복 인쇄를 실시하였으며 인쇄 전 두 시간 동안 기저선을 측정하여 주변 환경의 안정성과 배출 균형을 사전 확보함

▶ 전통적 중앙 집중식 데이터베이스와의 보안성 및 효율성 비교 검증으로 분산 원장 기술의 우수성을 실증함

- 블록체인 기술이 제공하는 차별화된 가치를 증명하기 위하여 기존의 MySQL 8.0 데이터베이스를 대조군으로 설정하고 동일한 하드웨어 환경에서 유효성 평가를 수행함
- 의도적인 타임스탬프 조작과 환경 데이터 위조를 포함한 20회의 비인가 변조 시도를 감행한 결과 블록체인 시스템은 100%의 감지율과 2.1초의 신속한 탐지 시간을 기록함
- 반면 중앙 집중식 데이터베이스는 보안 침해 시도에 대해 오직 13%의 낮은 탐지율만을 보였으며 이상 수치 감지 시간 역시 평균 28.4초로 조사되어 블록체인의 우수성이 입증됨
- 10회의 임계치 초과 이벤트를 대상으로 스마트 계약 자동 감시와 작업자 수동 감시를 비교한 결과 스마트 계약이 배출량 경고 반응 시간을 99.3% 단축하는 성과를 도출함

▶ 시스템 신뢰성 지표 달성과 지속 가능한 제조 환경 구현을 통해 글로벌 환경 규제 컴플라이언스를 만족함

- 가동 시간 99.97%와 데이터 무결성 검증 성공률 99.99%를 동시에 달성하여 고부하 산업 현장에서도 중단 없이 운용 가능한 전산 인프라의 물리적 안정성을 입증함
- 장기간의 연속 데이터 스트리밍 환경에서도 노드 간 동기화율 99.95%와 데이터 복구 성공률 100%를 유지하여 분산 원장 기술의 높은 신뢰성과 완성도를 정량적으로 보여줌
- 블록체인 도입에 따른 추가 전력 소비량은 1000개의 요청당 0.003에서 0.006kWh 수준에 불과하여 장비 전체 소비 전력과 비교했을 때 매우 미미한 수준의 부담만을 부여함
- 환경 모니터링 체계 구축을 통해 작업장 내 휘발성 유기화합물 배출량을 총 18.25% 절감하였으며 데이터 신뢰성을 기반으로 유럽연합 등 국제 환경 규제 준수 증명이 용이해짐

- 기존 제조 전산망과 전통적 데이터베이스 구조로는 3D 프린팅 공정 중 발생하는 유해 물질 데이터의 위변조 위험을 제어할 수 없으므로, 암호학적 신뢰 기반의 분산 원장 인프라와 사물인터넷 센서가 결합된 제조 거버넌스로 전환해야 함
- 광중합 적층 제조 환경에서 사물인터넷 장치 도입으로 인해 파생되는 보안 취약점과 데이터 불투명성 리스크를 차단하려면, 스마트 계약 기반의 실시간 자동 검증 프로토콜과 프라이빗 아키텍처 표준을 정밀하게 안착시켜야 함

[출처]

- Nature, 'Blockchain-based IoT integration for VAT photopolymerization additive manufacturing process security and transparency', 2026.07.06.

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[글로벌]

블록체인 기술을 통한 개인 데이터 처리 지침

- 블록체인의 영구 보존 특성은 데이터 최소화 원칙과 충돌하므로 고도화된 암호학적 보완이 필수적임
- 네트워크 참여 노드 권한에 따라 컨트롤러 역할을 명확히 규정하고 사전에 영향 평가를 수행해야 함

유럽개인정보보호위원회(EDPB)가 발급한 가이드라인은 블록체인 기술의 비종속적 분산 특성이 데이터 처리에 미치는 복잡한 도전 과제를 분석하고 일반개인정보보호법(GDPR) 준수를 위한 실질적 위험 평가 프레임워크를 정교하게 제공함

▶ **블록체인 고유의 전산 특성과 데이터 보호 규범 간의 도전 과제 분석을 한층 고도화하여 조율함**

- 분산 원장 기술은 중앙 집중식 관리자가 존재하지 않는 합의 알고리즘 기반 데이터베이스 구조를 특징으로 삼으며 전체 데이터 무결성을 실시간 유지하고 권한이 없는 비인가 접근을 원천 차단함
- 피어투피어 복제를 통해 다수의 물리적 위치에 동일한 거래 원장이 영구적으로 보존되는 고도의 분산성을 지니며 시스템 전반의 복원력을 강화하고 전산망 가용성을 극대화하여 보장함
- 신뢰 구조 구축을 위해 다수 참여자의 디지털 서명과 암호학적 해시 사슬 체인을 촘촘하게 결합하여 무단 데이터 조작은 물론 악의적인 외부 변조 가능성을 전산 레벨에서 완벽하게 격리함
- 데이터 블록이 한 번 체인상에 확정되면 사후에 이를 개별적으로 삭제하거나 임의로 수정하는 작업이 기술적으로 완전히 차단되어 기존의 데이터 삭제 규제 법률과 심각한 마찰을 상시 유발함
- 합의 알고리즘에 참여하는 개별 노드들의 무작위적 지리 분산성으로 인하여 데이터 주체의 명확한 동의 없이도 개인정보가 규제 권역 외로 무단 국외 이전되는 법적 마찰 관리가 요구됨

▶ **네트워크 접근 제어 및 운영 구조에 따른 블록체인 유형별 분류를 더욱 정밀화하여 체계화함**

- 시스템 내부의 데이터 열람 권한과 블록 생성 참여 범위에 따라 누구나 제약 없이 접근 가능한 개방형 구조와 사전에 인증된 노드 전용인 폐쇄형 모델로 명확하게 계층화하여 맞춤형 운영함
- 누구나 제약 없이 분산 원장을 읽고 트랜잭션을 발행할 수 있는 공공 비허가형 분산 구조가 글로벌 가상 자산 익명 네트워크 인프라를 중심으로 현재 가장 광범위하게 도입되어 활용됨
- 사전에 검증을 거친 특정 노드들에게만 접근 및 거래 승인 권한을 제한적으로 부여하는 프라이빗 허가형 모델이 대기업 금융 솔루션 및 글로벌 엔터프라이즈 공급망 관리용으로 널리 도입됨
- 거버넌스 주체가 단일 기업 조직인지 혹은 복수의 이해관계자 연합체인지에 따라 운영 책임 주체와 법적 규제 준수 의무자가 실시간으로 변화하여 법적 분쟁 시 책임 소재의 모호성을 유발함
- 영지식 증명과 같은 첨단 암호 기술을 도입하여 네트워크 참여자의 모든 거래 내역 및 식별 정보를 완벽하게 은닉하고 데이터 무결성만을 입증하는 특수 프라이빗 체인이 대안으로 급부상함

▶ **거래 메타데이터와 정보 페이로드의 개인정보 포함 가능성 검토를 더욱 엄격하게 진행함**

- 블록체인 내부에는 트랜잭션 수행과 분산 네트워크 라우팅에 필수적인 통신 메타데이터와 실제 비즈니스 가치를 담은 페이로드 영역이 항상 혼재하여 하나의 블록 내에 결합되어 관리됨
- 사용자의 공개키 기반 지갑 주소와 접속 단말기의 고유 아이피 정보는 단독으로 혹은 다른 외부 정보와 유출되어 결합될 시 특정 개인을 간접 식별하는 중요 식별 데이터 자산으로 분류됨
- 강력한 암호화 알고리즘이 적용된 복잡한 난수 형태의 식별자 데이터라 할지라도 다른 외부 오프체인 데이터베이스와 대조 결합되면 여전히 개인정보 자격을 지니는 법적 유효성을 완벽히 유지함
- 트랜잭션 페이로드 내부에는 단순 가상 자산 전송 기록 외에도 외부 원본 문서를 연동하는 스마트 계약 하이퍼링크나 디지털 서약서 정보가 물리적 저장 공간에 그대로 기록되어 남음
- 네트워크 작동 과정에서 발생하는 가스 수수료 지불 기록과 세부 트랜잭션 발생 빈도를 실시간 추적할 경우 개별 사용자의 금융 행동 패턴을 유추하는 정교한 프로파일링 위험이 존재함

▶ 암호학적 기술 도입을 통한 개인정보 온체인 저장 위험성 완화 방안을 전격적으로 수립함

- 규제 원칙과의 충돌을 근본적으로 예방하기 위하여 가급적 개인의 원본 식별 데이터를 직접 온체인 원장 데이터베이스에 그대로 기록하는 모든 행위를 거버넌스 법률적으로 엄격히 금지함
- 고강도 대칭키 암호화 과정을 거쳐 비인가자가 복호화할 수 없는 안전한 암호문 상태로 블록체인 페이로드 프로토콜을 구성하는 하이브리드 보호 방식을 시스템 아키텍처에 상시 채택함
- 무작위 솔트나 비밀키를 결합한 암호학적 해시 값을 온체인 원장에 기록하고 실제 원본 상세 파일 데이터는 독립된 외부 오프체인 분산 저장소에 안전하게 격리하여 무결성을 보호함
- 세션 비밀키를 영구 폐기하여 해시 원본과의 연계성을 완벽히 끊어내는 전산 기법을 통해 사후 익명화 조치를 분산 데이터베이스 스토리지 레벨에서 실현하고 재식별 가능성을 원천 차단함

▶ 블록체인 아키텍처 내부 참여자들의 법적 역할 및 책임 소재 규명을 확실하게 명시함

- 개인 정보의 구체적인 처리 목적과 수단을 단독 혹은 타 조직과 공동으로 결정하고 집행하는 핵심 주체를 유럽 개인정보보호법상 데이터 컨트롤러로 명확히 선언하고 법적 책임을 귀속시킴
- 컨트롤러의 명확한 서면 위임을 받아 지정된 업무 범위 지침에 따라서만 전산 위탁 대행 처리를 전용으로 수행하는 외부 조직을 프로세서로 규정하여 상호 간의 책임 소재를 분리함
- 폐쇄형 네트워크의 경우 시스템 초기 설계와 거버넌스 운영 규칙을 제어하는 주권 기관이나 컨소시엄 의장사가 모든 법적 분쟁 및 컴플라이언스 이행 책임을 직접 담당하도록 규정에 명시함
- 공공 비허가형 체인의 유효성 검증 노드들은 포킹 결정 등 핵심 프로토콜 변경에 직접적인 영향력을 행사할 수 있으므로 상황에 따라 복수의 공동 컨트롤러 형태로 법적 판단을 받음

▶ 데이터 최소화와 저장 제한 원칙 구현을 위한 설계 프레임워크를 효율적으로 연동함

- 수집 및 처리 과정 전반에 걸쳐 목적 달성에 필요한 최소한의 데이터 포맷과 속성만 유동적으로 다루도록 스마트 계약 사양과 전산 트랜잭션 체계를 설계 초기 단계부터 반영하여 검증함

- 불필요하게 공개되는 정보 범위를 축소하기 위해 분산 네트워크 내부의 노드별 열람 권한 범위와 데이터 필터링 익명화 수준을 운영 정책 체계에 맞추어 주기적으로 통제함
- 블록체인의 물리적 반영구 수명과 개별 정보의 법적 보존 기한이 상호 일치하지 않음을 전산 거버넌스 규칙과 노드 운영 정책에 명확히 반영하여 시스템적 마찰이 발생하지 않도록 조율함
- 보존 기한이 만료된 온체인 데이터는 오프체인 연계 인덱스 링크를 물리적으로 완전히 끊어내어 완벽한 재식별 방지 효과와 실질적인 영구 파기 효과를 도출하도록 시스템을 유도함
- 잊힐 권리의 완전한 물리적 보장을 위하여 온체인 원장의 데이터를 사후 복구가 절대 불가능하도록 고강도의 수학적 단방향 소멸 연산 처리 기법과 영방향 암호 키 파기 프로세스를 연동함

▶ 데이터 보호 영향 평가(DPIA) 시행 및 사전 리스크 관리 체계를 필수적으로 구축함

- 블록체인을 활용한 개인정보 처리를 전격 개시하기 전에 의무적으로 정보 주체의 권리 침해 가능성과 프라이버시 리스크를 정밀 진단하는 종합 데이터 보호 영향 평가를 필수적으로 수행함
- 데이터가 국외 분산 노드로 복제 전송되는 현상을 면밀하게 식별하고 유럽 표준계약문구 등 적법한 국외 이전에 부합하는 안전한 암호학적 데이터 이전 보호 메커니즘을 시스템에 구비함
- 사용자의 동의 철회 요구나 정정 요구가 실시간으로 발생했을 때 이를 전산적으로 매핑하고 원장 무결성을 해치지 않으면서 대응할 수 있는 대체 시스템 우회 아키텍처를 사전에 검증함
- 암호 알고리즘 취약점 노출이나 개인정보 유출 사고에 즉각 대비한 단계별 비상 대응 시나리오와 감독 기구 통지 전산 절차를 분산 운영 체계 내부 인프라에 상시 확립하여 가동함

▶ 정보 주체의 권리 보장과 암호 알고리즘 영속성 확보 전략을 상시적으로 실행함

- 정보 주체가 본인의 개인정보 처리 현황을 투명하게 확인하고 관련 정보 주체 권리를 손쉽게 행사할 수 있는 사용자 중심의 전용 인터페이스 웹 포털을 분산 인프라 시스템 단에 기본 제공함
- 정보 정정 요구 시 기존 물리 블록을 직접 고치는 대신 새로운 정정 트랜잭션을 체인에 추가하여 상태값을 최신으로 갱신하는 덧쓰기 전산 아키텍처 모델을 프레임워크에 적극 활용함
- 시간이 흐름에 따라 암호화 강도가 약화되는 컴퓨터 연산 성능 발전을 선제 방어하고자 주기적인 차세대 양자 내성 암호 알고리즘 업그레이드 및 하드웨어 교체 정책을 상시적으로 수행함
- 오픈소스 기반 소스코드의 보안 취약점을 상시 모니터링하고 최신 보안 패치를 전체 분산 노드에 지체 없이 신속하게 배포할 수 있는 온체인 합의 거버넌스 제어 프로토콜을 구축함

- 블록체인 분산 원장의 영구 보존 특성과 일반개인정보보호법(GDPR)의 잊힐 권리가 상호 충돌하는 법적 공백을 해소하려면 원본 데이터의 오프체인 격리와 암호학적 파기 메커니즘을 전산 거버넌스 표준 규격으로 제도화해야 함
- 블록체인 아키텍처 내부의 복잡한 다자간 노드 운영 구조에서 책임 소재 모호성으로 인한 규제 리스크를 제어하려면, 개발 초기 설계 단계부터 노드별 권한 명세와 법적 컨소시엄 결성 조율을 의무화해야 함

[출처]

- EDPB, 'Guidelines on processing of personal data through blockchain technologies', 2026.07.07.

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[EU]

블록체인 데이터 규제 대응

- 암호화된 데이터는 여전히 개인정보의 성격을 유지함이 전산 아키텍처 설계에 반영되어야 함
- 보존 기한 만료 후 재식별을 차단하도록 키 파기 및 오프체인 격리 저장을 핵심 프레임워크로 수립해야 함

유럽개인정보보호이사회 가이드라인은 암호화 및 해시화된 난수 정보도 역분석과 타 데이터 결합을 통한 재식별 위험이 존재하므로 일반개인정보보호법에 따른 개인정보 지위가 그대로 유지됨을 명시함

▶ 온체인 암호화 데이터의 개인정보 지위 유지와 기술적 한계에 대한 대응책을 정립함

- 암호화 알고리즘을 적용해 텍스트를 난수로 변환하여 저장하더라도 해독 키가 존재하거나 향후 기술 유출이 발생할 시 재식별이 가능하므로 규정상 암호문 역시 엄연히 개인정보 자격을 지님
- 네트워크 원장에 기록된 데이터가 반영구적으로 잔존하는 특성을 고려할 때 시간이 흐름에 따라 암호 기술 자체의 연산 강도가 저하되므로 영구적인 프라이버시 보장 수단으로 맹신하기 어려움
- 무작위 솔트나 일방향 해시 함수를 결합하여 데이터 고유값을 원장 내부에 기록하는 조치 역시 외부 보조 데이터베이스와의 교차 대조 및 결합을 거치면 간접 식별성을 완전히 해소하기 힘들
- 시스템상에 덧씌워진 보안 장치는 완전한 법적 익명화를 담보하기에 한계가 뚜렷하므로 데이터 원본을 기록하는 시점부터 목적 달성에 필수적인 지표만 분류하여 최소한으로 가공해야 함

▶ 오프체인 연동 설계와 암호학적 파기 메커니즘을 연계한 리스크 제어 규격을 수립함

- 규제 대상인 원본 개인정보를 분산 원장에 직접적으로 기입하는 행동을 지양하고 영구 파기가 유연하게 작동할 수 있도록 원본 데이터를 독립된 외부 전산 스토리지에 엄격히 분리하여 격리함
- 원장 내부에는 오프체인 파일의 무결성을 검증하기 위한 데이터 지시자나 암호학적 영지식 증명 값만을 기록하여 데이터 삭제 요청 발생 시 외부 저장소의 정보 주체 데이터만 영구 소거함
- 거래 이력에 매핑된 해시 값의 물리적 제거가 어려울 경우 연계된 비밀키 또는 세션 솔트 값을 영구 폐기하는 수학적 단방향 연산 기법을 연동하여 영구적인 복구 불능 상태를 실현함
- 처리 목적이 달성된 시점 이후에도 원장의 지속성을 핑계로 보존 기한을 부당하게 연장할 수 없으므로 시스템 설계 초기 단계부터 법적 기한 소멸 시 지체 없이 식별성을 차단하게끔 제어함

- 암호화나 해싱 기법을 적용한 데이터도 법적 관점에서는 여전히 개인정보에 해당하므로, 기술적 보안 장치에만 의존하기보다 데이터 수집 및 기록 단계에서부터 온체인 저장을 최소화하는 설계 방침을 수립해야 함
- 블록체인의 수정 불가능한 물리적 특성과 일반개인정보보호법(GDPR)의 삭제 권리가 상충하는 한계를 극복하려면, 오프체인 스토리지 연동과 연계 암호 키의 영구 폐기 메커니즘을 결합한 유연한 데이터 거버넌스를 구축해야 함

[출처]

- Techtimes, 'EU Finalizes GDPR Blockchain Rules: Encrypted Data Is Still Personal Data', 2026.07.09.

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[글로벌]

글로벌 블록체인 기술 시장 전망

- 분산 네트워크 도입과 디지털 신원 관리 플랫폼 보급은 시장 영역 확장을 견인할 것으로 기대됨
- 블록체인 기술 시장의 가파른 팽창은 전 세계적인 기술 생태계 패러다임 변화를 주도할 것으로 예상됨

글로벌 블록체인 기술 시장 가치는 디지털 거래 수요와 기업용 솔루션 투자 확대에 힘입어 2024년 기준 297억 달러에서 연평균 36.1%의 성장률을 기록하며 오는 2035년까지 1조 122억 달러 규모로 성장할 것으로 전망됨

▶ 글로벌 블록체인 기술 시장의 핵심 정량적 성장 지표와 산업별 세부 수요 다변화 추세를 정밀히 분석함

- 글로벌 블록체인 기술 시장 규모는 2024년 기준 297억 달러로, 이후 연평균 36.1%의 성장률을 기록하며 2035년에는 1조 122억 달러 규모의 산업 생태계를 구축할 것으로 예측됨
- 거래의 기밀성과 투명성을 동시에 확보하는 플랫폼 부문은 가치 사슬 전반에서 지배력을 행사하며 2024년 기준 글로벌 전체 시장 영역에서 62.4%의 점유율 비중을 차지하고 성장을 견인함
- 기업용 분산 원장 기술은 기존의 단순 가상자산 송금 인프라 수준을 뛰어넘어 지능형 스마트 계약 자동화와 디지털 신원 인증 등 전 산업 영역의 핵심적인 프로세스 관리 도구로 안착함
- 공급망 관리와 결합된 추적 시스템은 제품의 이동 이력 및 조달 경로를 실시간으로 모니터링하고 위변조 리스크를 원천 격리함으로써 글로벌 유통 기업들의 비즈니스 운영 효율성을 향상시킴

▶ 지역별 시장 점유 구도 변화와 해결해야 할 기술적 제약 사항 및 컴플라이언스 과제를 규명함

- 북미 지역은 거대 글로벌 정보기술 기업들의 기술 혁신 투자와 선제적인 금융 솔루션 통합에 힘입어 2024년 기준 전체 글로벌 블록체인 기술 시장 매출의 36.7%를 점유함
- 아시아 태평양과 유럽 등 신흥 시장은 정부 주도의 디지털 금융 전환 인프라 구축 사업과 맞물려 다양한 산업군 내에서 독자적인 엔터프라이즈 플랫폼 도입률을 끌어올리며 성장에 탄력을 가함
- 서비스형 블록체인 모델의 고도화는 초기 인프라 설비 구축에 소요되는 기업들의 자본 투자 장벽을 낮추는 혁신적인 대안으로 부각되며 자원과 자본이 제한적인 중소기업들의 진입을 유도함
- 시장 활성화를 저해하는 요인으로 지적되는 고비용의 초기 시스템 통합 장벽과 상이한 국가 간 규제 불확실성 및 이기종 플랫폼 간 연동 호환성 부족 문제를 해결하는 표준 설계 규격 마련이 요구됨

- 강력한 데이터 보안 장치와 거래 투명성을 보장하는 기술적 이점이 수치로 입증됨에 따라 금융 시스템의 현대화 단계를 넘어 제조 및 유통 등 산업 도메인 전반에서 스마트 계약 기반의 비즈니스 전환이 전망됨
- 향후 1조 달러를 상회할 글로벌 미래 전산 시장에서 지속 가능한 지배력을 선점하려면 서비스형 플랫폼 다각화와 함께 다국적 규제 장벽을 유연하게 극복하는 다자간 인터오퍼러빌리티 확보 솔루션을 체계적으로 준비해야 함

[출처]

- OpenPR, 'Blockchain Technology Market Size Forecast to USD 1,012.2 Billion by 2035', 2026.07.10.

블록체인 기술·정책·산업 동향

디지털기반본부 디지털신뢰단 블록체인정책팀

[글로벌]

AI 에이전트 인터넷 법정 출범

- AI 비즈니스 상거래에서 초래될 지불 불이행 및 계약 파기 위험을 관리할 온체인 전산 합의 재판소가 등장함
- 다국적 스마트 계약 거래 환경에 호환되는 오픈 소스 기반의 표준 분쟁 해결 규격을 실현함

27개 Web3 기업 연합이 발족한 Internet Court는 인간의 직접적인 개입 없이 자율 거래를 수행하는 AI Agent 간의 계약 이행 및 에스스로 분쟁을 블록체인 상에서 즉각 중재하고 해결하기 위해 설계된 탈중앙화 표준 규격 인프라임

▶ AI Agent 간 초고속 상거래 거래 환경의 분쟁 조율을 위해 다자간 블록체인 전산 연합을 구축함

- MetaMask 및 OKX 등 글로벌 블록체인 기업 27개 사가 연대하여 GenLayer Foundation의 주도하에 자율적으로 연동되는 AI 에스스로 결제 및 계약 분쟁 조율용 오픈 프로토콜인 Internet Court를 설계함
- 인간의 사법 행정 시스템이 지닌 물리적 처리 지연 문제를 해결하기 위해 AI 상거래의 처리 주기에 정확하게 동기화되는 기계 속도의 즉각적인 온체인 심의 및 계약 이행 관리 기술을 현실화함
- 독자적인 체인 환경 하에 파편화되어 고립되어 있던 AI 지갑 연동과 지불 보증 및 담보 자산 프로세스를 단일 전산 집행 아키텍처로 완전히 통합하여 자율 거래 생태계의 비즈니스 신뢰 장벽을 해소함
- 분산 원장 내부에서 명확하게 정의된 거래 계약 조건을 바탕으로 AI Agent가 자금을 담보하고 파기 시 소송 대리인 없이도 스마트 계약 코드를 통해 즉각적인 구제 자금 이체가 실행되도록 규칙을 표준화함

▶ 다중 LLM 검증 노드 메커니즘과 호환 스마트 지갑 규격을 연동하여 중립성과 법적 구속력을 구현함

- MetaMask의 Smart Accounts Kit를 결합하여 ERC-7710 위임 규격 및 x402 Facilitator 인프라 구성을 탑재함으로써 이기종 지갑 도메인 간의 유연한 자산 전송과 완벽한 시스템 상호 운용성을 보장함
- 특정 모델 오작동이나 편향 오류 리스크를 제거하기 위해 상이한 LLM을 개별 구동하는 독립 검증 노드들이 다수결 기반의 탈중앙 합의 알고리즘인 Intelligent Contracts 연산을 수행함
- 판결 도출 이후 발생 가능한 AI 불복 시나리오에 대비하기 위해 사전에 거래 소송 보증 자금을 동결하고 법정의 정당한 판결에 따라 에스스로에서 수수료가 즉각 차감되도록 비역분석 제어 플로우를 구축함
- 가상자산 송금 영역에만 한정되던 전산 프로토콜 영역을 자율 지능형 소프트웨어 간 거래 안전망으로 확장하여 미래 Web3 생태계의 실질적인 탈중앙 금융 및 온체인 신원 증명 활성화를 가속화함

- 인간 법률 대리인의 한계를 넘어서는 고속 탈중앙 AI 자율 거래 시장이 기하급수적으로 확장됨에 따라 사후 소송 위주의 행정적 법률 구제 방식을 넘어 계약 수립 단계부터 합의 연산을 내장하는 온체인 규격 도입이 요구됨
- 글로벌 AI 에이전트 상거래 시장의 주도권을 장악하려면 분산형 인공지능 합의 네트워크인 GenLayer 기술 노드를 선제 장악하고 다양한 비즈니스 환경에 확장 적용할 다자간 이종 인터페이스 보안 기술 표준을 정형화해야 함

[출처]

- Streamline, 'Blockchain 'Internet Court' Launches to Settle Disputes Between Autonomous AI Agents', 2026.07.10.