

Deloitte Insights

Aug 2024

블록체인을 활용한 공급망 투명성 향상

공급망 관리에서 블록체인의 활용 사례와 미래 전망

Wendy Henry 외 3인

Deloitte.

Download on the
App Store

GET IT ON
Google Play



'딜로이트 인사이트' 앱에서
경영·산업 트렌드를 만나보세요!

목차

리더 메시지	03
서론	04
01. 공급망 현황	05
02. 블록체인이 어떻게 도움이 될 수 있는가?	06
03. 공급망에서 블록체인 사용의 잠재적 이점	07
04. 공급망에서 블록체인 사용의 주요 과제	11
05. 이해관계자의 참여 및 채택	14
06. 사례 연구: Deloitte 주도 블록체인 프로젝트	15
결론: 공급망에서 블록체인의 미래 전망	17

리더 메시지



김경호 파트너

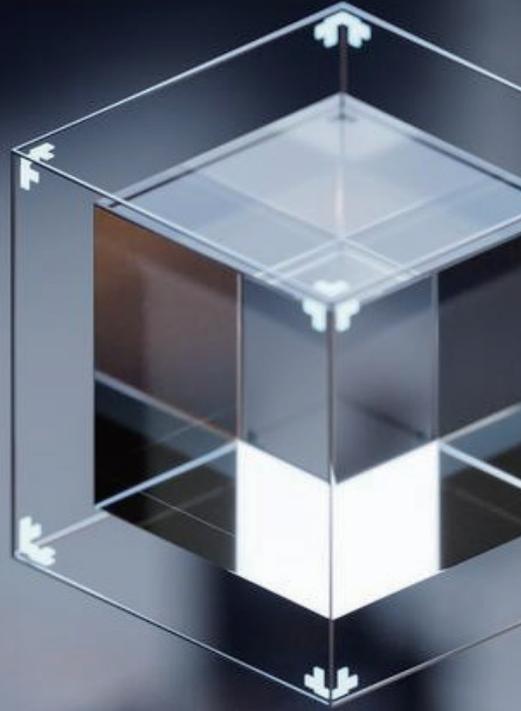
금융감사본부
딜로이트 디지털자산센터 센터장

최근 몇 년간 글로벌 공급망은 여러 차례 큰 도전에 직면해 왔습니다. 특히, COVID-19 팬데믹을 기점으로 공급망의 병목 현상과 취약성이 여실히 드러났으며, 이는 지정학적 긴장, 사이버 공격, 인플레이션, 기후변화 등 다양한 요인이 공급망의 원활한 운영을 방해하고 있기 때문입니다. 이와 같이 공급망을 둘러싸고 있는 예측 불가능한 다양한 상황에서 빠르고 유연하게 대응할 수 있는 새로운 전략이 필요해 보입니다.

블록체인 기술은 공급망의 투명성과 신뢰성을 높일 수 있는 강력한 해결책으로 부상하고 있습니다. 블록체인의 분산 원장 기술은 실시간 데이터 공유와 정보의 불변성을 보장하며, 복잡한 다단계 공급망에서 발생할 수 있는 오류와 부정 리스크를 줄이는데 중요한 역할을 합니다. 이를 통해 기업들은 원자재의 윤리적 조달과 지속 가능성 관리 역량을 강화할 수 있으며, 전반적인 공급망의 효율성을 극대화하여 이해관계자 간의 신뢰를 더욱 공고히 할 수 있습니다. 본 고에 소개된 실제 사례들은 블록체인 기술이 어떻게 공급망 효율성을 극대화하고 이해관계자 간의 신뢰를 강화하며 기업의 지속 가능한 성장을 촉진하는데 기여하고 있는지를 명확히 보여줍니다. 이제 기업들은 블록체인을 단순한 기술 혁신이 아닌, 미래를 대비하기 위한 비즈니스 전략의 핵심 요소로 고려해야 합니다. 한국 딜로이트 그룹은 이러한 블록체인 기술의 도입을 선도하며, 기업들이 디지털 시대에 새로운 도전에 대응하고 지속 가능한 성장을 이룰 수 있도록 강력한 성장 파트너로서 함께할 것입니다.

서론

COVID-19 팬데믹은 공급망 관리가 조직의 효율성을 높이고 성공을 결정짓는 핵심 요소임을 전 세계에 여실히 보여주었다. 블록체인 기술을 도입하면 공급망의 투명성과 추적 가능성을 강화하는 동시에 운영 비용을 효과적으로 절감할 수 있다.



1. 공급망 현황

COVID-19 팬데믹 이전까지 소비자들은 주문 후 몇 시간 내에 상품을 받을 수 있는 신속한 배송 서비스에 익숙해져 있었다. 그러나 팬데믹의 발발로 이러한 시스템이 중단되면서, 소비자들은 화장지, 휴대폰, 엔터테인먼트 기기, 게임 콘솔, 홈 오피스 가구 등 다양한 일상 용품의 배송이 지연되는 상황을 직접 경험하며 '공급망'의 중요성을 실감하게 되었다. 이러한 경험은 소비자들이 갑작스러운 변화에도 유연하게 대응할 수 있는 공급망에 대한 새로운 기대를 갖는 계기가 되었다. 소비자와 기업 모두 첨단 기술을 활용하여 공급망의 병목 현상을 완화하기를 기대하고 있지만, 기술만으로는 모든 문제를 해결할 수는 없다. 공급망은 지정학적 긴장, 사이버 공격, 인플레이션, 가뭄으로 인한 수위 저하에 따른 선적 지연, 재고 부족, 그리고 예측할 수 없는 기후변화 등 다양한 요인의 영향을 받기 때문이다. 이러한 혼란 속에서 많은 기업과 공급망 관리자들은 기존의 린(lean) 생산과 적시(just-in-time) 생산 방식이 가진 한계를 재평가하고 있다. 특히 원자재 조달, 제조, 배송, 반품 과정에서 발생하는 문제들을 분석하며, 다음 세 가지 주요 효율성 요소에 전략적으로 투자하고 있다:¹

- ✔ 공급망 리스크 예측
- ✔ 공급망 투명성을 통한 환경, 사회, 지배구조(ESG) 모니터링
- ✔ 복잡하고 다양한 이해관계 속 신뢰 구축

이 세 가지 요소를 강화함으로써, 경영진과 기업은 공급망의 투명성을 확보하고, 출처와 준수 여부를 추적하여 브랜드 충성도를 향상시킬 수 있다. 많은 기업들이 공급망 관리를 최적화하기 위해 블록체인 기술을 도입하고 있는 이유가 바로 여기에 있다. 블록체인은 거래 데이터를 안전하게 기록할 수 있는 공유 원장 시스템으로, 변조 방지 기능을 갖추고 있어 다수의 참여자가 있는 복잡한 시스템에서 거래를 안전하게 검증하고 조회할 수 있는 방법을 제공한다. 이를 통해 상호 신뢰가 부족한 참여자들 간 거래도 보다 안전하게 관리할 수 있다.

과거에는 공급망 분야의 선도 기업들이 공급망 차질을 완화하기 위해 중복성 전략을 활용했다. 공급망 차질이란 자연재해, 정치적 불안, 노동 분쟁, 기술적 문제, 그리고 최근의 COVID-19 팬데믹과 같은 이유로 인해 제품이나 원자재의 흐름이 중단되는 상황을 말한다. 이러한 상황에서도 운영을 지속하기 위해서는 중요한 원자재를 중복성을 통해 확보해야 한다. 여기서 중복성이란 동일한 원자재를 여러 곳에서 확보하여 예기치 않은 상황에서도 운영을 지속할 수 있는 전략을 의미한다. 그러나 중복성만으로는 충분하지 않다. 블록체인 기술은 기업이 심각한 영향을 받기 전에 공급망 리스크를 사전에 감지하고 완화할 수 있도록 돕는다. 예를 들어, 자원 집약적 산업에 속한 기업들은 블록체인 기술을 활용하여 투명성과 추적 가능성을 높이고, Scope 3 배출을 효과적으로 관리하고 있다.² 또한, 글로벌 공급망은 다양한 이해관계를 가진 다수의 독립된 조직들로 구성되어 있어 정보의 질이 저하되고 투명성이 부족해 신뢰가 약화될 수 있다. 블록체인 기술은 정보의 진정성과 투명성을 보장하여 이러한 문제를 해결하고, 공급망 초기 단계의 거래에서 신뢰를 증진시킬 수 있을 것이다.

2. 블록체인이 어떻게 도움이 될 수 있는가?

블록체인 기술을 공급망에 적용할 때, 공급망은 본질적으로 상호 연결된 기업들의 네트워크라는 점을 염두에 두어야 한다. 이 네트워크에서 각 기업은 제품이나 서비스가 최종 사용자에게 도달하기 전에 가치를 더하며, 이러한 가치의 교환과 축적은 일련의 거래, 즉 정보, 상품, 서비스 및 재정의 흐름을 통해 기록된다.³ 허가형(permissioned) 블록체인은 물리적 및 가상 거래를 변경 불가능한 공유 원장에 기록할 수 있는 잠재력을 제공한다. 이를 통해 상호 연결된 기업 간의 데이터 캡처, 검증 및 공유가 가능해지고, 궁극적으로 모든 참여자는 원활한 가치 교환과 더불어 단일 "진실" 공급원(SSoT)에 접근할 수 있게 된다. 블록체인은 리스크 예측, 중요한 제품 구성요소의 가시성 및 추적성 향상, 데이터 정확성과 불변성, 파트너 간 신뢰 증가 등 다양한 활용 사례를 통해 글로벌 공급망을 강화한다. 또한, 블록체인 기술은 사물인터넷(IoT), 스마트 컨트랙트(프로그래밍 코드로 작성되어 블록체인에 저장된 계약), 인공지능(AI) 등 다른 첨단 기술과 쉽게 연동되어 더욱 향상되고 안전한 공급망을 제공한다.

다음 섹션에서는 다양한 영역에서 블록체인 기술이 가져올 잠재적 이점을 살펴보고자 한다.



3. 공급망에서 블록체인 사용의 잠재적 이점

블록체인 기술은 공급망 리스크를 줄이고 가시성을 높이며, 복잡한 생태계 전반에서 신뢰를 증진시켜 기업에 상당한 가치를 창출할 수 있다. 블록체인은 기존 시스템을 대체하지 않고 현재의 전자적자원관리(ERP) 시스템은 유지하면서 보완적 솔루션으로 사용될 수 있다. 이제 블록체인이 실제로 어떤 이점을 제공할 수 있는지 세 가지 예시를 살펴보자.

1. 리스크 감소

이슈: 공급망에서 발생하는 대부분의 리스크는 소싱, 운송, 시설, 유통의 네 가지 범주 중 하나에 속한다. 각 리스크는 전통적인 소싱, 제조, 배송 과정의 여러 단계에서 발생한다.

- ✔ **소싱 리스크:** 공급업체가 예기치 않게 상품 또는 서비스를 제때 제공하지 못할 때 발생한다. 예를 들어, 원자재 공급업체가 갑작스럽게 공급을 중단하면 제조 과정에 큰 차질이 생긴다.
- ✔ **운송 리스크:** 회사의 입출고 물류 과정에 차질이 생길 때 발생한다. 제품이 공장에 도착하지 않거나 고객에게 제때 배송되지 않을 때 발생할 수 있다.
- ✔ **시설 리스크:** 창고나 제조 시설에서 운영이 중단될 때 발생한다. 예를 들어, 공장의 기계 고장이나 자연재해로 인해 생산이 멈추는 경우 큰 손실을 초래할 수 있다.
- ✔ **유통 리스크:** 제품의 수요가 급증하거나 급감할 때 발생한다. 예상치 못한 수요 증가로 재고가 부족해지거나, 반대로 수요가 급감해 과잉 재고가 발생할 수 있다.

블록체인 활용 기회: 공급망에서 신뢰할 수 있는 데이터에 접근하면 리스크를 효과적으로 줄일 수 있다. 그러나 공급망에서 완전하고 정확한 데이터를 확보하기란 쉽지 않다. 공급업체, 제조업체, 유통업체, 소매업체, 물류 제공업체 등 수많은 이해관계자가 참여하여 데이터가 복잡하게 얽혀 있기 때문이다. 게다가, 공급망의 각 참여자는 데이터를 개별적으로 저장하는 경향이 있어 서로 간에 데이터 공유가 잘 이루어지지 않아 데이터의 정확성이 떨어질 수 있다. 이러한 문제는 블록체인을 통해 해결할 수 있다. 블록체인은 모든 참여자가 접근할 수 있는 신뢰할 수 있는 분산 원장을 만들어, 데이터 사일로(data silo) 현상을 제거하고 데이터의 안전성을 보장한다. 이를 통해 데이터가 조작되지 않도록 보호되며 모든 참여자는 동일한 데이터를 사용하여 문제를 신속하게 식별하고 잠재적인 대안을 모색할 수 있게 된다.

예를 들어, 블록체인이 인공지능(AI)과 **사물인터넷(IoT) 기기**와 결합되어 이동통신망을 통해 데이터를 공유하면, 기업은 공급망에서 병목 현상이 발생하는 구간을 빠르게 모니터링하고 찾아낼 수 있다. 이 과정에서 지연 발생 가능성과 그 영향을 보다 정확하게 예측할 수 있어 운송 리스크를 줄일 수 있다.

시설 리스크 역시 효과적으로 줄일 수 있다. 기업의 다양한 시설에서 위성, 사물인터넷(IoT) 기기, 이동통신망을 블록체인과 연결하면, 실시간으로 재고 수준과 주요 물류 허브에서 발생하는 문제를 모니터링하고 이를 공유할 수 있어 공급망 내의 공



급 업체와 고객사가 신속하게 상황을 파악하고 대응할 수 있다. 블록체인은 수집된 데이터를 변경 불가능한 기록으로 저장하여, 관리자들이 공급망에서 혼란이 발생한 지점을 추적하고 물류 경로를 최적화할 수 있도록 지원한다. 또한, 블록체인은 스마트 컨트랙트에 보험 약관을 포함하여 날씨로 인한 재해나 사이버 공격과 같은 특정 이벤트가 발생할 때 자동으로 계약 조건이 이행되도록 설정하면, 공급망 내에서 발생할 수 있는 이해관계자 간의 보험 분쟁을 줄일 수 있다.

마지막으로, 블록체인은 유통 단계에서 발생할 수 있는 리스크를 줄이는 데에도 중요한 역할을 할 수 있다. 블록체인과 인공지능(AI)을 결합하면 실시간으로 수요 변화와 패턴, 장애 요인을 파악할 수 있어, 보다 정확한 디지털 재고 관리 시스템을 구축할 수 있게 된다. 이를 통해 기업은 수요 예측과 재고 관리에서 전략적인 결정을 내릴 수 있고, 최종 배송 단계까지의 물류 흐름을 효율적으로 관리할 수 있다.

실제 사례: 미쓰비시 그룹은 공급망의 여러 단계에서 블록체인의 가치를 검토하기로 결정하고, 메타크릴레이트(의료 장비 제조에 사용되는 폴리머의 원료) 생산을 위한 파일럿 프로젝트에 착수했다. 이 프로젝트의 목표는 소싱 역량을 강화하고 기업과 소비자 모두에게 제품의 출처에 대한 신뢰할 수 있는 데이터를 제공하는 것이었다.⁴ 이 프로젝트를 통해 미쓰비시 그룹은 공급망 내에서 원자재의 이동 경로를 추적하고, 일반 원자재와 재활용 원자재의 출처를 색상화된 토큰(예: 빨간색 및 녹색)으로 명확히 구분할 수 있었다. 결과적으로, 미쓰비시는 공급된 원자재가 계약 기준을 충족하지 않을 경우 이를 입증할 수 있는 객관적인 증거를 확보할 수 있게 되었다.⁵

한편, 미쓰비시 물류는 자체 ML 체인 플랫폼을 도입하여 의약품 배송에서 발생할 수 있는 시설, 운송 및 유통 리스크를 효과적으로 관리했다. 이 플랫폼은 제약 공장과 물류 허브에서 도매업체로 의약품이 운송되는 동안, 적정 온도와 같은 필수 보관 조건을 준수하여 고객에게 품질 보증을 제공할 수 있었고 공급망 전반에서 의약품의 안전성과 품질을 안정적으로 유지할 수 있게 되었다. 또한, 이 플랫폼의 분산 원장 기술은 데이터를 변조할 수 없도록 보호하고 고객들이 실시간으로 데이터를 쉽게 조회할 수 있도록 하여, 모든 이해관계자가 공급망 내에서 발생하는 문제를 인지하고 신속하게 대응할 수 있게 되었다.⁶



2. 가시성 향상

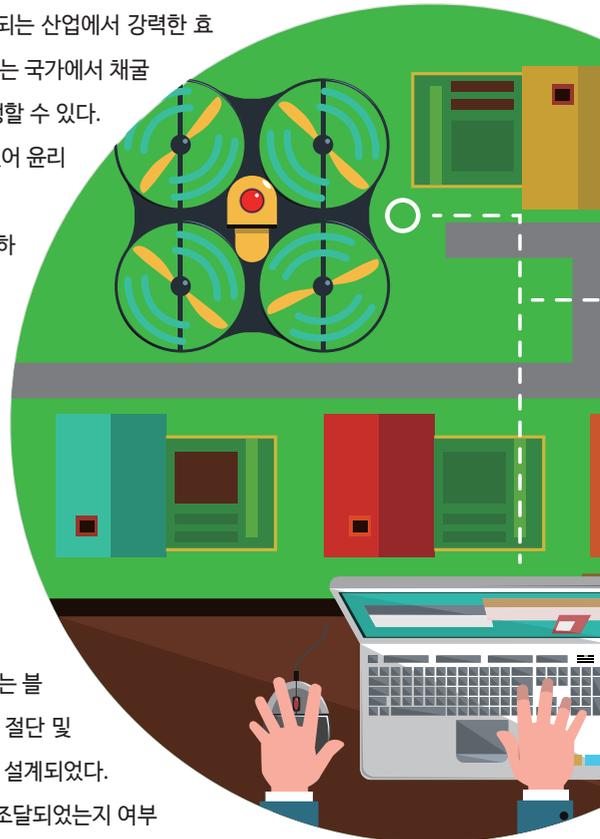
이슈: 많은 기업들은 여전히 공급망에서 가시성과 투명성을 확보하는데 어려움을 겪고 있다.⁷ 소비자와 정부의 ESG 요구가 지속적으로 증가하고 있음에도 불구하고, 많은 기업이 제품의 출처와 관리 이력에 대해 신뢰할 수 있는 정보를 제공하지 못하고 있다. 이러한 상황은 특히 복잡한 다단계 공급망을 가진 대규모 기업에서 더욱 두드러진다. 공급망의 하류(downstream) 단계에 속한 주요 기업들(예: 강력한 시장 영향력과 높은 브랜드 가치를 지닌 글로벌 대기업)은 상류(upstream) 단계에 있는 공급업체들이 공정하고 윤리적으로 대우받고 있는지 확인하는 것이 쉽지 않다.

블록체인 활용 기회: 블록체인 기반의 공급망을 구축함으로써 기업은 물리적 자산을 디지털화하고, 공급망 전반에서 발생하는 모든 거래를 분산 원장에 기록할 수 있다.⁸ IoT 기기와 RFID 태그를 활용하여 신선식품(예: 백신, 농산물)과 비신선식품(예: 금, 다이아몬드)의 실시간 상태와 이동 현황을 블록체인 상에서 모니터링 할 수 있다. 이를 통해 제품의 원산지에서부터 최종 소비자에게 도달하기까지의 전 과정을 추적하는 것이 가능해진다. 블록체인은 제품의 이력을 변경할 수 없게 기록하는 시스템을 생성하여, 주요 기업들이 공급망 상류 단계에서 윤리적이고 지속 가능한 비즈니스를 수행할 수 있도록 지원한다. 가시성이 향상된 공급망은 특히 '블러드 다이아몬드'(conflict diamonds)와 같이 비윤리적인 원자재 조달이 우려되는 산업에서 강력한 효

과를 발휘할 수 있다. 이러한 희귀 광물은 보통 부패하거나 불안정한 정권이 있는 국가에서 채굴되며, 이 과정에서 강제 노동과 아동 노동 착취와 같은 심각한 인권 침해가 발생할 수 있다. 블록체인을 활용하면 이러한 제품의 출처와 유통 과정을 명확하게 추적할 수 있어 윤리적 이슈를 해결하는데 크게 기여할 수 있다.

예를 들어, 다이아몬드의 경우 소비자들은 자신이 구매한 제품의 출처를 추적하여 윤리적으로 조달되었는지를 확인할 수 있다. 이는 비윤리적인 방식으로 채굴된 다이아몬드가 시장에 유통되는 것을 방지하는데 매우 중요한 요소이다. 리튬 배터리도 마찬가지다. 전 세계적으로 높은 수요를 가진 리튬 배터리는 위조될 위험이 크다. 그러나 블록체인 기술을 통해 제조업체는 제품마다 고유한 바코드를 부여하고, 디지털 트윈(digital twin)이라 불리는 고유한 토큰을 생성하여 위조 문제를 해결할 수 있다. 이 토큰에는 배터리의 정품 여부를 입증하는 인증서, 원산지, 등록 정보 등의 암호화된 데이터가 포함되어 있어 소비자는 배터리의 정품 여부를 쉽게 확인할 수 있다.⁹

실제 사례: 세계 최대의 다이아몬드 생산 업체 중 하나인 De Beers는 Tracr라는 블록체인 기반 추적 시스템을 도입했다. 이 시스템은 다이아몬드 채굴 시점부터 절단 및 연마 과정을 거쳐 최종 소비자에게 이르기까지의 모든 과정을 추적할 수 있도록 설계되었다. Tracr의 가장 큰 장점은 소비자들이 자신이 구매한 다이아몬드가 윤리적으로 조달되었는지 여부를 확인할 수 있고 이 과정에서 다이아몬드의 출처를 변경할 수 없다는 점이다. 또한, 불법적인 블러드 다이아몬드가 시장에 유통되는 것을 방지하는 데에도 큰 기여를 했다.¹⁰

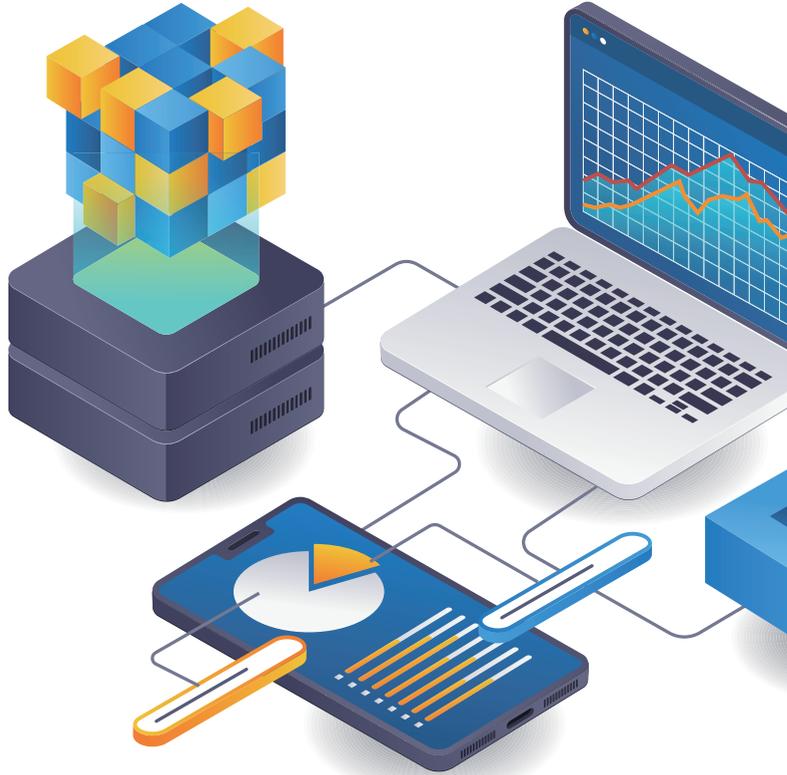


3. 신뢰 강화

이슈: 복잡한 글로벌 공급망에서는 여러 단계에 걸쳐 다양한 기업들이 참여하게 되는데, 이러한 복잡성으로 인해 주요 기업들은 공급망 상류에 있는 공급업체들을 신뢰하는데 어려움을 겪을 수 있다. 특히, 공급망이 복잡해질수록 2차 공급업체 이후부터 가시성과 신뢰가 급격히 악화되기 때문에, 가짜 상품 유통, 비공식 시장 거래(gray market trade), 노동자들의 부당한 대우, 그리고 공급망 내 협력사들 간의 지속 가능성 실천 불일치와 같은 문제들을 초래할 수 있다.¹¹

블록체인 활용 기회: 블록체인은 공급망에서 발생하는 모든 거래를 하나의 공유된 불변 원장에 기록하여 높은 수준의 신뢰를 확보할 수 있다. 네트워크에 참여하는 모든 기업은 동일한 정보를 실시간으로 확인할 수 있으며, 이러한 접근성은 부정 리스크를 줄이고 데이터 전송 및 커뮤니케이션 과정에서 발생할 수 있는 오류를 최소화할 수 있다. 또한, 외주 제조 계약(outsourced manufacturing contracts) 모니터링을 강화하고 데이터 검증에 소요되는 시간을 절감하여 공급망 관리의 효율성을 향상시킬 수 있다.¹² 스마트 컨트랙트는 공급망에서 신뢰를 강화하는 또 다른 중요한 메커니즘을 제공한다. 스마트 컨트랙트는 계약에 명시된 조건을 자동으로 실행하는 검증된 코드를 사용하여, 공급망 내 모든 참여자들이 계약 조건을 반드시 준수하도록 보장한다. 이를 통해 계약 이행의 오류 또는 불일치, 그리고 조건 미준수와 같은 상황을 효과적으로 감소시킬 수 있다.¹³

실제 사례: FedEx는 화물을 실시간으로 추적하고 모니터링할 수 있는 블록체인 기반의 프로토타입 시스템을 개발했다. 이 시스템은 화물이 출발지에서 최종 목적지에 도착하기까지 모든 단계를 변조할 수 없는 형태로 기록하여 안전하게 보호한다. 분산된 데이터 베이스를 활용하여 중앙에서 관리하지 않아도 신뢰할 수 있는 방식으로 데이터를 보관하며, 스마트 컨트랙트를 통해 발송자, 운송업체, 수신자 간의 소유권 및 점유권 이전을 자동화한다. 모든 참여자는 화물의 현재 상태와 위치를 실시간으로 확인할 수 있기 때문에, 서로에 대한 신뢰 없이도 거래가 자동으로 안전하게 이행될 수 있는 것이다. 또한, 고객 경험을 향상시키고 참여자 간 분쟁 가능성을 줄이는 데에도 큰 역할을 한다. 분쟁이 발생할 경우, 스마트 컨트랙트는 자동으로 분쟁 해결 절차를 시작한다. 화물을 원래 발송자에게 자동으로 반송하는 등의 조치를 취할 수 있다.¹⁴



4. 공급망에서 블록체인 사용의 주요 과제

블록체인 기술은 공급망의 회복력과 지속 가능성을 향상시킬 수 있는 잠재력을 가지고 있으나, 이러한 과정에는 필연적으로 리스크가 수반된다. 공급망 기업들이 기술을 도입할 때 반드시 고려해야 할 여러 사항들을 살펴보고자 한다.

1. 상호운용성(Interoperability)

개요: 블록체인 기술이 발전함에 따라, 블록체인 네트워크 간의 상호운용성을 보장하는 호환성 표준은 필수적이다.¹⁵ 이러한 표준은 다양한 블록체인 플랫폼과 분산 애플리케이션 간의 호환성을 유지하며, 기존 기술 인프라와 원활한 통합을 가능하게 한다. 이로써, 공급망 네트워크 전반에서 엔드투엔드(end-to-end) 거래의 정보 교류와 거래 검증이 보다 효과적으로 이루어질 수 있다.

잠재적 해결책: 상호운용성을 개선하기 위해 '브리지'(bridges)기술이 활용된다. 쉽게 말해, 브리지는 두 블록체인 간에 데이터를 주고 받도록 돕는 일종의 다리 역할을 한다. 일반적으로 브리지는 온체인 스마트 컨트랙트와 오프체인 '릴레이어'(relayers)의 조합으로 구성되며, 하나의 체인에서 다른 체인으로 데이터를 안전하게 전송한다. 이러한 방식은 상호운용성을 높이는데 효과적이지만, 브리지의 특성에 따라 트레이드오프(trade-offs)가 발생할 수 있다. 예를 들어, 오프체인 릴레이어가 분산화되지 않는 경우 특정 중개자에 대한 신뢰가 필요할 수 있다. 따라서 이상적으로는 오프체인 릴레이어가 분산화되어 있어야 하고, 온체인 스마트 컨트랙트가 전송된 모든 정보를 자동으로 검증하여 중개자의 신뢰 없이도 안전한 거래가 이루어질 수 있는 구조가 만들어져야 한다. 그러나 온체인 검증은 많은 자원을 소모하고 비용이 상당히 높다는 한계를 가진다. 이를 보완하기 위해, 신뢰할 수 있는 기관이 정보를 전송하도록 허용하는 방안이 고려될 수 있다. 즉, 탈중앙화된 릴레이어 네트워크를 사용하는 대신, 신뢰할 수 있는 기관이 정보 전송을 담당하는 것이다. 이 방식은 자원 문제를 완화하는데 도움이 될 수 있지만, 모든 참여자가 해당 기관을 신뢰해야 한다는 전제가 필요하다. 따라서 생태계의 모든 참여자들은 리스크, 성과, 그리고 신뢰를 종합적으로 고려해 공통 표준을 마련해야 할 것이다. 이를 통해 각 참여자는 합리적인 수준의 리스크를 감수하면서도 효율적인 시스템을 구축할 수 있다.



2. 확장성(Scalability)

개요: 확장성 문제는 퍼블릭 블록체인에 가장 큰 영향을 미치는 주요 요인 중 하나로, 처리 속도, 고속 인터넷 연결, 에너지 사용량, 그리고 저장 공간의 효율성 등이 포함된다.¹⁶ 퍼블릭 블록체인 네트워크는 규모가 크고 성장 잠재력이 높아 이러한 확장성 문제에 더 민감할 수 있다. 반면, 접근이 제한된 프라이빗 블록체인 네트워크는 이러한 확장성 문제에서 비교적 자유로워, 많은 기업들이 비즈니스에 프라이빗 블록체인을 활용하는 경향이 있다. 그러나 공급망이 점차 글로벌화되고 상호 연결성이 증가함에 따라¹⁷, 기업들은 공급망 파트너와의 협력을 강화하고 일반적인 공급망 리스크를 완화하기 위해 프라이빗 블록체인의 확장성을 신중히 평가할 필요가 있다.

잠재적 해결책: 현재 공급망 기업들과 기업 내 IT 부서에서는 블록체인의 확장성 문제를 해결하기 위해 다양한 방법을 모색하고 있다. 퍼블릭 블록체인에서는 고성능(high-capacity) 레이어 1 블록체인과 레이어 2 블록체인이 대표적인 확장 솔루션으로 활용되고 있다. 고성능 레이어 1 블록체인은 더 빠른 거래 처리 속도를 제공하고, 대량의 데이터를 동시에 처리할 수 있어 블록체인의 효율성을 높이는 방법이다. 그러나 이 과정에서 탈중앙화 수준이 다소 저하될 수 있다는 단점이 있다. 반면, 레이어 2 블록체인은 기존의 레이어 1 블록체인 위에 추가로 구축된 확장 솔루션으로, 여러 개의 거래를 묶어 한 번에 처리한 후 그 결과를 레이어 1에 기록하는 방식으로 작동한다. 이 방식은 기본 레이어의 보안을 유지하면서도 거래 속도를 높이고 탈중앙화의 장점은 그대로 유지할 수 있다.

프라이빗 블록체인의 경우, 확장성은 상대적으로 덜 중요한 사안으로 여겨진다. 이는 프라이빗 체인에서 허가된 참여자들이 고성능 하드웨어와 효율적인 합의 메커니즘을 사용하여 네트워크 내 거래를 처리할 수 있기 때문이다. 각 산업은 자사의 공급망 네트워크 특성에 따라 최적의 솔루션을 선택해야 한다. 퍼블릭 블록체인을 사용할 경우, 네트워크의 확장성을 고려하여 레이어 1과 레이어 2 프로토콜을 활용할 수 있으며, 네트워크 확장성이 개선되어 더 많은 거래 처리가 가능해진다. 반면, 프라이빗 체인을 구축할 때는 예상되는 네트워크 사용량을 예측하여 필요한 하드웨어를 결정하고 적절한 합의 메커니즘을 선택해 확장성 문제를 해결해야 한다.

3. 보안 및 개인정보보호(Security and Privacy)

개요: 모든 기술적 솔루션은 잠재적인 보안 및 개인정보보호 리스크가 수반된다. 기업들은 이러한 리스크를 솔루션의 탐색, 설계, 도입, 구현 단계 전반에서 신중히 고려해야 한다. 블록체인 기술의 경우, 보안 및 개인정보보호와 관련된 리스크는 주로 네 가지 주요 영역에서 발생한다: 기밀성(confidentiality), 무결성(integrity), 합의 메커니즘(consensus mechanism), 그리고 스마트 컨트랙트이다.¹⁸

잠재적 해결책: 공급망과 기업 리더들은 솔루션의 모든 단계에서 IT 및 사이버 보안 전문가들을 조기에, 그리고 지속적으로 전략적 논의에 포함시키는 것이 중요하다. 이를 통해 공급망 네트워크의 참여자들에게 최선의 보안 실천 방안과 주요 기술적 리스크, 그리고 잠재적인 해결 방법을 효과적으로 전달할 수 있다. 이러한 협업은 잠재적인 리스크를 조기에 식별하고 완화할 수 있는 포괄적인 IT 전략 계획을 수립하는 데에도 큰 도움이 된다. 아래 Figure 1은 다양한 유형의 블록체인에서 발생할 수 있는 보안 및 개인정보보호 리스크와 이를 평가하기 위한 리스크 평가 매트릭스의 예시를 보여준다.¹⁹

Figure 1. 리스크 평가 매트릭스: 보안 및 프라이버시 리스크

사이버보안 리스크 영역	리스크 개요	퍼블릭(무허가형) 블록체인	프라이빗(허가형) 블록체인
기밀성	블록체인에 저장된 정보는 네트워크의 모든 참여자가 접근할 수 있다. 따라서, 퍼블릭 블록체인에서는 민감한 데이터나 개인정보를 저장하지 않는 것이 최선의 방법이다. 부득이하게 저장해야 하는 경우, 반드시 데이터를 암호화해야 한다. 프라이빗 블록체인의 경우, 네트워크에 신뢰할 수 있는 참여자들만 참여할 수 있게 해야 한다.	High risk 모든 온체인 데이터는 공개적으로 접근 가능함	Low risk 모든 온체인 데이터는 허가된 참여자들만 접근 가능함
무결성	블록체인은 본질적으로 변경할 수 없는 특성을 지니고 있어 데이터의 무결성을 보호한다. 그러나 노드 수가 적은 소규모 블록체인은 악의적인 사용자가 접근할 경우 데이터가 손상될 가능성이 높다.	Low risk 대부분의 주요 퍼블릭 블록체인은 높은 노드 수를 보유하고 있음	Medium risk 일반적으로 프라이빗 체인은 노드 수가 적으며, 네트워크에 참여하기 위해서는 강력한 접근 통제 조치가 필요함
합의 메커니즘	합의 메커니즘은 네트워크 참여자들이 원장의 상태에 대해 공동의 합의를 도출하도록 돕는 절차를 의미한다. 노드 수가 적은 소규모 블록체인은 공격에 더 취약할 수 있으며, 이러한 공격은 거래를 차단하거나, 사기성 거래를 승인하거나, 네트워크를 중단시키는 상황을 초래할 수 있다.	Low risk 대부분의 주요 퍼블릭 블록체인은 높은 노드 수를 보유하고 있음	Medium risk 일반적으로 프라이빗 체인은 노드 수가 적으며, 네트워크에 참여하기 위해서는 강력한 접근 통제 조치가 필요함
스마트 컨트랙트	스마트 컨트랙트는 블록체인에 저장된 프로그램으로, 코드가 명시된 합의된 조건에 따라 자동으로 명령을 실행한다. 스마트 컨트랙트는 불변성을 가지기 때문에, 한 번 배포되면 버그가 발생하더라도 수정이 불가능하다. 만일 버그가 발생할 경우에는, 기존 계약을 '종료'(kill)하고 새로운 계약을 배포한 다음, 사용자를 새로 배포된 스마트 컨트랙트로 이동시키는 것이 유일한 해결책이다. 따라서, 스마트 컨트랙트를 배포하기 전에 코드를 철저히 검토해야 한다.	Critical risk 결함이 있는 스마트 컨트랙트가 배포되었을 경우, 업데이트가 불가능하며 취약점이 발견되면 악용될 위험이 있다. 스마트 컨트랙트 코드가 악의적인 공격에 노출될 수 있으므로, 사전에 철저한 검토와 테스트는 필수적임	Medium risk 결함이 있는 스마트 컨트랙트가 배포되었을 경우, 해당 계약을 수정하는 것보다 "종료" 후에 새로운 계약을 배포하고, 모든 참여자들이 새로 배포된 스마트 컨트랙트를 사용하도록 하는 것이 가장 효과적인 방법임

Source: Adrien Ogéé et al., Inclusive deployment of blockchain for supply chains: Part 5 - A framework for blockchain cybersecurity, World Economic Forum, December 2019.

5. 이해관계자의 참여 및 채택

개요: 글로벌 공급망 네트워크에서 블록체인의 도입은 여전히 초기 단계에 있다. 더 많은 투자를 유치하고 기업의 지지를 얻기 위해, 공급망 분야의 선도 기업들은 블록체인 기술이 비즈니스에 실질적으로 제공할 수 있는 가치를 기업의 최고 경영진에게 명확하게 전달해야 한다. 아울러, 블록체인 기술의 산업 표준화 논의를 활성화하고, 내부적으로 블록체인 전문성을 강화하기 위한 자원 배분을 효율적으로 고려해야 한다. 이러한 준비가 갖춰져야 리더들은 잠재적인 솔루션, 실행 전략, 그리고 기존 ERP 시스템 및 프레임워크와의 통합에 대해 신뢰할 수 있는 조언을 제공할 수 있고 운영상의 혼란을 최소화할 수 있을 것이다.

잠재적 해결책: 공급망 선도 기업들은 조직 내외부의 이해관계자들과 긴밀히 협력해야 한다. 블록체인 기술의 잠재적인 가치를 함께 모색하고, 비용과 이익을 분석하여 향후 투자에 대한 전략적인 의사결정을 내릴 수 있다.²¹



6. 사례 연구: Deloitte 주도 블록체인 프로젝트

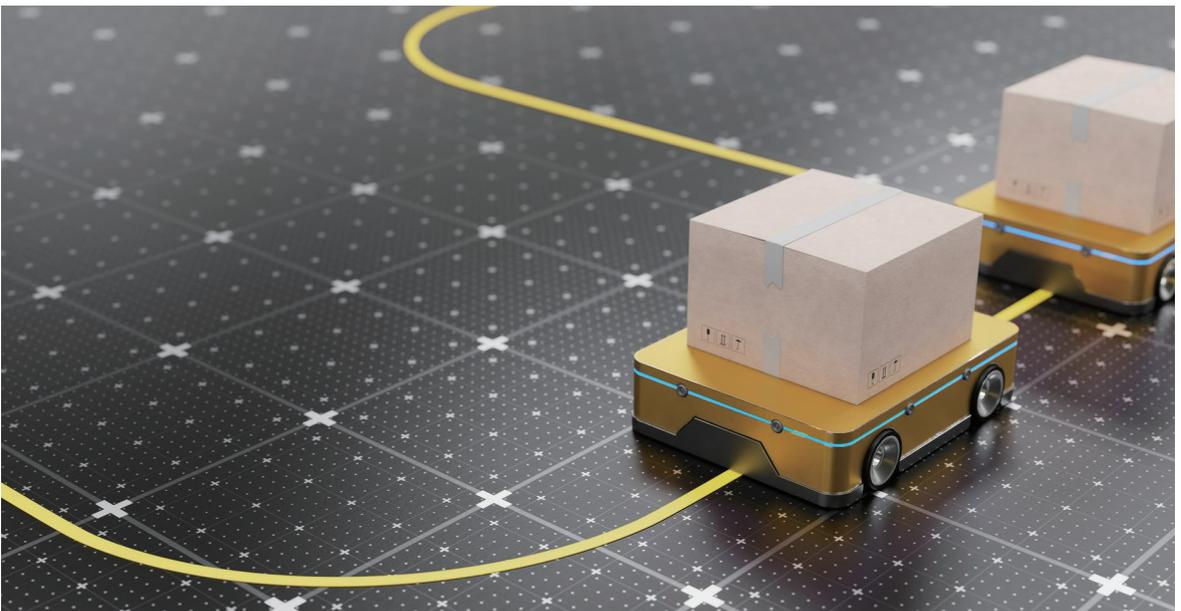
딜로이트의 세계적 수준의 공급망 전문가들은 기업들이 디지털 공급망 네트워크를 설계하고 구축하며, 이를 효율적으로 운영할 수 있도록 지원한다. 더불어 기업들이 미래의 도전 과제와 잠재적 기회에 전략적으로 대응할 수 있는 방향을 제시하고 있다. 이 섹션에서는 딜로이트가 블록체인 기술을 활용하여 고객들이 직면한 복잡한 공급망 문제를 해결한 세 가지 실제 사례를 소개하고자 한다.

Case 1: 블록체인과 IoT를 활용한 배송 추적

개요: 현대의 배송 서비스에서는 실시간으로 소포나 화물의 위치를 추적하는 것이 가능하지만, 이 데이터는 대부분 배송 체인을 관리하는 특정 회사에 집중된다. 수집된 데이터는 중앙 서버에 저장되어 여러 이해관계자들이 데이터를 분석하고 공급망 관리를 최적화할 수 있는 기회가 제한된다. 결과적으로, 데이터를 효율적으로 활용할 수 있는 중요한 기회를 놓치는 결과를 초래할 수 있다.

접근법: 딜로이트는 고객과 협력하여 실시간 배송 추적 시스템을 개발했다. 이를 위해 Hyperledger Fabric이라는 블록체인 플랫폼을 기반으로 한 “Track and Trace” 공급망 프로토타입을 구축했으며, 실시간 위치 추적기인 Thingstream과 AWS 기술을 결합하여 이를 구현했다. 이 시스템은 팔레트에 부착된 센서를 통해 전 세계 GSM 네트워크를 연결하여 화물의 위치를 기록한다. 모든 데이터는 블록체인 원장에 기록되며 발송자, 운송자, 수신자는 신뢰할 수 있는 변경 불가능한 배송 기록을 유지할 수 있다.

영향: 이 프로토타입은 화물이 국경을 넘어 배송될 때 실시간으로 위치를 추적할 수 있으며, 인간의 개입 없이도 자동으로 위치가 업데이트 된다. 데이터는 분산 원장에 기록되어 변경 불가능한 상태로 보호되며, 네트워크 규모가 확장되더라도 단일 참여자가 데이터를 조작하는 것을 방지할 수 있다. 이 과정은 공급망에 통합된 엔드투엔드 블록체인 솔루션을 도입하는 첫걸음으로, 참여자 간 협력을 강화하고 전체 가치 사슬의 투명성을 높이는데 중요한 역할을 한다.



Case 2: 블록체인 기반의 개념증명(PoC) - 임상 시험에서 환자 동의 절차와 생물학적 샘플 관리의 간소화

개요: 생물학적 샘플(바이오샘플)의 수집과 관리 과정은 매우 복잡하여 이를 담당하는 임상자들에게 큰 도전 과제가 된다. 특히 임상 시험이 진행되는 동안 환자의 동의를 받아야하는 과정도 포함된다.

접근법: 딜로이트는 이러한 문제를 해결하기 위해 BioTrack & Trace라는 블록체인 기반의 개념 증명(PoC)을 개발했다. 이 PoC는 환자의 동의, 생물학적 샘플의 수집 및 보관, 공유, 분석 과정을 모두 블록체인 상에서 통합 관리할 수 있도록 설계되었다. 기존에 의사, 임상 시험 사이트, 바이오뱅크 관리자 그리고 연구원들이 각각 분산된 시스템으로 관리하던 프로세스를 이제는 하나의 통합된 시스템에서 관리할 수 있게 된 것이다. 블록체인에 모든 데이터를 기록함으로써, 운영팀과 연구원들은 샘플의 위치를 실시간으로 추적하고, 샘플이 어떻게 수집되고 사용되었는지를 명확히 파악하며 임상 시험 참여자가 제공한 동의 수준을 확인할 수 있다. 또한, 임상 시험 참여자들은 자신의 바이오샘플에 대한 통제권을 가지며 연구 참여 결과에 대해 더 많은 정보를 얻게 되었다. BioTrack & Trace는 임상 시험의 추적 메커니즘, 추적 가능성, 그리고 동의 관리 측면의 효율성을 전반적으로 크게 향상시켰다.

영향: BioTrack & Trace을 통해 블록체인 상의 모든 이해관계자가 생물학적 샘플과 임상 시험 참여자의 동의를 투명하게 추적하고 관리할 수 있게 되었다. 이는 제약 회사의 요구 사항, 데이터 표준화 및 분석, 환자 중심의 접근법, 프로세스 간소화 및 비용 절감 등 다양한 분야에서 향후 더 큰 협업을 촉진할 블록체인 생태계 구축의 기반을 다지는 첫 단계로서의 의미를 갖는다.

Case 3: Hyperledger 기반의 임상 공급망에서 의료 제품을 추적하는 솔루션 개발

개요: 대규모 제약 및 바이오테크 기업들은 임상 시험 중인 약물을 운송할 때 종이 기반의 수작업 프로세스와 분산된 시스템, 그리고 외부 기관에 의존해왔다. 이러한 운영 방식은 실시간 데이터 확인이 어렵고 공급망 전반의 엔드투엔드 데이터의 투명성을 확보하는 데에도 한계가 있었다.

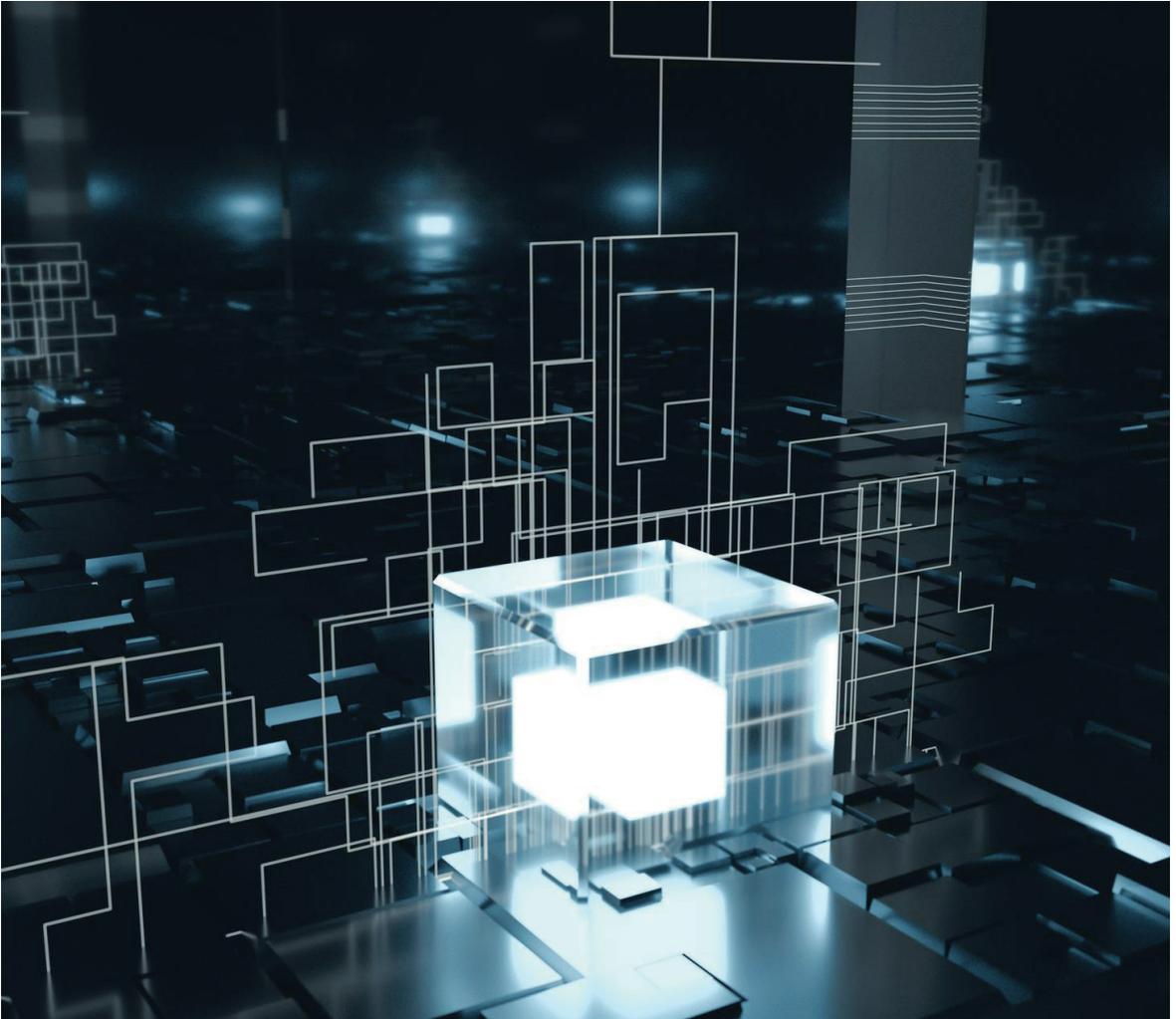
접근법: 딜로이트는 임상 공급망에서 약물의 다양한 단계를 이해관계자들이 실시간으로 추적할 수 있는 개념 증명(PoC)을 개발했다. 이 솔루션은 AWS 블록체인 서비스, iOS 및 Android 모바일 기술, 그리고 Hyperledger 블록체인 플랫폼을 활용하여 개발되었으며, 임상 시험 참여자들에게 제공된 개별 샘플의 추적성을 높였다. 모바일 애플리케이션은 iOS 와 Android 두 가지 버전으로 제공되며 바코드 스캔 기능, 상태 필터 및 카운트 기능, 블록체인 연결 기능이 탑재되어 약물의 상태를 실시간으로 추적할 수 있게 되었다.

영향: 이 공급망 추적 애플리케이션은 공급망에 참여하는 모든 사용자에게 실시간 데이터 접근성을 제공하여 투명성을 크게 향상시켰다. 각 참여자는 약물의 위치와 상태를 즉각적으로 추적하고, 공급망에서 발생하는 모든 이벤트를 모니터링 할 수 있게 되었다. 더불어, 주요 프로세스의 디지털화로 수작업 단계를 대폭 줄이고, 다양한 데이터 소스의 추적을 간소화하여 관리 효율성을 높였다. 그러나 가장 주목할 만한 점은, 새로운 데이터 감사 기능을 통해 규제 보고에 드는 비용을 절감할 수 있게 되었다는 점이다.

결론: 공급망에서 블록체인의 미래 전망

분산된 공급망 추적 방식이 하나의 상호운용 가능한 솔루션으로 통합된 미래를 생각해보자. 비윤리적인 원자재 조달, 운송 지연, 부적절한 보관, 그리고 비효율적인 유통 등 다양한 리스크가 현저히 감소될 것이다. 블록체인은 이러한 통합된 솔루션을 통해 고객과 규제 기관에 높은 수준의 투명성을 제공하며, 공급망 표준과 규정 준수를 확실하게 입증할 수 있다. 결과적으로, 공급망 내 모든 이해관계자 간의 신뢰와 운영 효율성이 더욱 강화될 것이다.

블록체인은 오늘날 공급망 산업이 직면한 주요 과제를 해결하는데 있어 핵심적인 역할을 할 수 있다. 블록체인 기술을 도입하는 과정에서 풀어야 할 기술적, 운영적 과제가 여전히 존재하지만, 딜로이트는 기업들이 이러한 도전 과제를 극복하고 보다 강력하고 효과적인 솔루션을 갖추어 우수한 공급망을 구축할 수 있도록 전략적 파트너로서 함께하고 있다. 경제적 불확실성이 지속되는 가운데, 기업과 소비자 모두 낮은 리스크와 높은 가시성 및 투명성을 갖춘 신뢰할 수 있는 공급망을 기대하고 있다. 이러한 기대와 요구에 충족하기 위해 딜로이트는 블록체인 기술을 공급망 문제 해결의 중요한 방안으로 제안하는 바이다.



주석

1. Bill Lam, Rafael F. Calderon, and Christopher Entrup, "Intelligent enterprise fueling the supply chain of the future," Deloitte Insights, November 28, 2022.
2. Poulomi Sengupta, "How blockchain technology can unlock climate solutions," Morningstar Sustainalytics, July 27, 2022.
3. Vishal Gaur and Abhinav Gaiha, "Building a transparent supply chain," Harvard Business Review, May-June 2020.
4. Mitsubishi Chemical Group, "Making supply chains circular," accessed May 2023.
5. Claudius Kormann et al., Material traceability for increased circularity in the chemical industry: A blockchain-based mass balance approach using GreenToken by SAP, GreenToken by SAP in collaboration with BASF, Mitsubishi Chemical, and SCG Chemicals, 2022.
6. Ryosuke Matsui, "Mitsubishi Logistics builds blockchain tracker for drug deliveries," Nikkei Asia, November 28, 2022.
7. Margareta Teodorescu and Elena Korchagina, "Applying blockchain in the modern supply chain management: Its implication on open innovation," Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity 7, no. 1 (March 2021): p. 80.
8. Weili Yin and Wenxue Ran, "Theoretical exploration of supply chain viability utilizing blockchain technology," Sustainability 13, no. 15 (July 2021): p. 8231.
9. Sarah K. Rathke, "Supply chain dispute resolution in the US," Practical Law, 2015.
10. Tasneem Bulbulia, "De Beers introduces pioneer blockchain-backed diamond source platform at scale," Mining Weekly, May 5, 2022.
11. Jim Kilpatrick and Carey Oven, "Supply chain strategies: For many companies, the traditional balance is shifting," On the board's agenda, Deloitte, October 2022.
12. Omar Ali et al., "A comparative study: Blockchain technology utilization benefits, challenges and functionalities," IEEE Access 9 (2021): pp. 12730-49; Teodorescu and Korchagina, "Applying blockchain in the modern supply chain management: Its implication on open innovation."
13. Ali et al., "A comparative study: Blockchain technology utilization benefits, challenges and functionalities"; Muhammad Nasir Mumtaz Bhutta et al., "A survey on blockchain technology: Evolution, architecture and security," IEEE Access 9 (2021): pp. 61048-73; Teodorescu and Korchagina, "Applying blockchain in the modern supply chain management."
14. Dan Robitzski, "FedEx wants to track packages on the blockchain, so you'll know exactly who dropped your stuff," Futurism, May 5, 2018.
15. David Piesse, "De-risking the supply chain with blockchain technology and data integrity," International Insurance Society, June 2021.
16. Ali et al., "A comparative study"; Bhutta et al., "A survey on blockchain technology: Evolution, architecture and security"; Sohail Jabbar et al., "Blockchain-enabled supply chain: Analysis, challenges, and future directions," Multimedia Systems 27 (2021): pp. 787-806.

17. Teodorescu and Korchagina, "Applying blockchain in the modern supply chain management"; Yin and Ran, "Theoretical exploration of supply chain viability utilizing blockchain technology."
18. Ali et al., "A comparative study"; Adrien Ogée et al., Inclusive deployment of blockchain for supply chains: Part 5 – A framework for blockchain cybersecurity, World Economic Forum, December 2019.
19. Ogée et al., Inclusive deployment of blockchain for supply chains: Part 5 – A framework for blockchain cybersecurity.
20. Yin and Ran, "Theoretical exploration of supply chain viability utilizing blockchain technology"; Jabbar et al., "Blockchain-enabled supply chain: Analysis, challenges, and future directions."
21. Yin and Ran, "Theoretical exploration of supply chain viability utilizing blockchain technology."

딜로이트 산업 전문가

블록체인 기술, 디지털자산 분야 종합 자문 서비스

딜로이트 디지털자산센터는 기업의 디지털 경제 전환 과정에서 직면하는 전략적, 기술적, 재무적 문제를 해결하기 위한 종합 서비스를 제공합니다. 금융, 게임, 부동산 및 엔터테인먼트 등 다양한 산업에서 블록체인 기술과 디지털자산 활용에 대한 전략적 인사이트와 회계감사, 리스크, 세무자문 및 컨설팅을 아우르는 종합 자문 서비스를 제공하고 있으며, 빠르게 변화하는 디지털자산 시장에서 발생할 수 있는 이슈들에 대해 맞춤형 솔루션을 제안합니다. 기업이 디지털자산 생태계에서 경쟁력을 강화하고 지속 가능한 성장을 실현할 수 있도록 디지털 전환의 여정에서 성장 파트너로서 함께할 것입니다.



김경호 파트너(센터장)

회계감사본부 금융산업

Tel: 02 6676 1230

Email: kyoungghkim@deloitte.com

Audit & Assurance



공선희 파트너

회계감사본부 금융산업

Tel: 02 6676 1264

Email: sgong@deloitte.com



박영범 파트너

회계감사본부

Tel: 02 6676 3066

Email: youngbpark@deloitte.com



김선호 파트너

회계감사본부 금융산업

Tel: 02 6676 1117

Email: sunhkim@deloitte.com



이진 수석위원

전산감사본부

Tel: 02 6676 1954

Email: jlee36@deloitte.com



윤현숙 이사

회계감사본부 금융산업

Tel: 02 6676 1122

Email: hyyun@deloitte.com



황지현 이사

회계감사본부 금융산업

Tel: 02 6676 1140

Email: jihwang@deloitte.com



김지영 이사

전산감사본부

Tel: 02 6676 2796

Email: jiyoungkim3@deloitte.com



한세리

회계감사본부

Tel: 02 6676 3208

Email: serhan@deloitte.com



성백준

회계감사본부 금융산업

Tel: 02 6676 3367

Email: basung@deloitte.com



정옥성

회계감사본부 금융산업

Tel: 02 6676 1252

Email: okjeong@deloitte.com



최영지

회계감사본부 금융산업

Tel: 02 6676 2021

Email: yeongjchoi@deloitte.com

Strategy, Risk & Transactions



김혜미 파트너

리스트자문본부

Tel: 02 6099 4288

Email: hkim21@deloitte.com



염승원 파트너

리스트자문본부

Tel: 02 6676 2125

Email: syeum@deloitte.com

Technology & Transformation



이동기 파트너

Blockchain & Digital Assets 그룹 리더

Tel: 02 6676 1963

Email: dlee31@deloitte.com



안상혁 파트너

FS Digital

Tel: 02 6676 3625

Email: sanghyan@deloitte.com

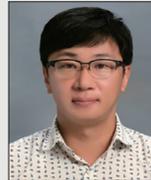


차경훈 이사

Blockchain & Digital Assets

Tel: 02 6676 2058

Email: kcha@deloitte.com



장재혁 이사

CORE TECH

Tel: 02 6676 3979

Email: jaehjang@deloitte.com



임태수

Blockchain & Digital Assets

Tel: 02 6676 3867

Email: tealim@deloitte.com



신지윤

Blockchain & Digital Assets

Tel: 02 6676 2057

Email: jiyoshin@deloitte.com

Tax & Legal



김영필 파트너

세무감사본부

 Tel: 02 6676 2432

 Email: youngpkim@deloitte.com



앱



카카오톡 채널



'딜로이트 인사이트' 앱과 카카오톡 채널에서
경영·산업 트렌드를 만나보세요!

Download on the
App StoreGET IT ON
Google Play

Deloitte.

Insights

성장전략부문 대표

손재호 Partner
jaehoson@deloitte.com

딜로이트 인사이트 리더

정동섭 Partner
dongjeong@deloitte.com

연구원

조예원 Senior Consultant
yewcho@deloitte.com

디자이너

박근령 Senior Consultant
keunrpark@deloitte.com

Contact us

딜로이트 인사이트 | krinsightsend@deloitte.com
디지털자산센터 | krdac@deloitte.com

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the “Deloitte organization”). DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other. DTTL does not provide services to clients. Please see www.deloitte.com/about to learn more.

Deloitte Asia Pacific Limited is a company limited by guarantee and a member firm of DTTL. Members of Deloitte Asia Pacific Limited and their related entities, each of which are separate and independent legal entities, provide services from more than 100 cities across the region, including Auckland, Bangkok, Beijing, Hanoi, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Manila, Melbourne, Osaka, Seoul, Shanghai, Singapore, Sydney, Taipei and Tokyo.

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms or their related entities (collectively, the “Deloitte organization”) is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication. DTTL and each of its member firms, and their related entities, are legally separate and independent entities.

본 보고서는 저작권법에 따라 보호받는 저작물로서 저작권은 딜로이트 안진회계법인(“저작권자”)에 있습니다. 본 보고서의 내용은 비영리 목적으로만 이용이 가능하고, 내용의 전부 또는 일부에 대한 상업적 활용 기타 영리목적 이용시 저작권자의 사전 허락이 필요합니다. 또한 본 보고서의 이용시, 출처를 저작권자로 명시해야 하고 저작권자의 사전 허락없이 그 내용을 변경할 수 없습니다.