

공급망 관리에서 블록체인 기술 적용 현황과 효과성 분석

Blockchain Technology in Supply Chain Management: Application Status and Effectiveness Analysis

김형준¹

¹ 숭실대학교 산업정보시스템공학과 20192208

Abstract

Keywords : SCM, BlockChain, Smart Contract

1 서론

1.1 조사 배경

전통적 공급망은 구조적으로 참여자 사이의 신뢰 결여 문제를 안고 있다. 그 결과 정보 비대칭이 고착되고 데이터 무결성 확보에 실패하여, 현장에서 추적성을 확보하거나 책임 소재를 신속·명확하게 규명하기 어렵다. 이러한 취약성은 식품·의약·소프트웨어 등 다수 산업에서 반복적으로 드러나 소비자 안전을 저해하고 기업에 대한 신뢰를 약화시킨다.

2025년 3월 발생한 더본코리아 원산지 허위 표기 사건은 전통적 공급망에서 데이터 무결성이 얼마나 쉽게 균열될 수 있는지를 보여준다. 온라인 쇼핑물 판매 페이지에 일부 제품의 원산지가 실제와 다르게 표기된 혐의로 형사 입건된 이 사례는, 소비자가 접하는 최종 유통 정보가 생산·유통 단계의 원천 데이터와 단절되어 있고 양자 간 일치 여부를 검증할 신뢰 가능한 메커니즘이 부재함을 시사한다.

블록체인 기반 공급사슬망 모델은 원산지 등 핵심 출처 정보를 생산 시점부터 변경 불가능한 분산 원장에 기록하고 그 이력을 공급망 참여자 및 최종 소비자에게 투명하게 공유함으로써 이러한 정보 왜곡을 구조적으로 차단할 수 있다.

1.2 주제 선정 이유 및 목적

지난 수년간 다수의 블록체인 프로젝트가 중도 좌초하거나 기대에 못 미치는 성과를 내면서 기술 전반에 대한 신뢰가 약화되었다. 그러나 이는 기술 자체의 결함이라기보다 해결해야 할 비즈니스 문제와 적용 대상의 부적합, 또는 불필요한 영역에 대한 과잉 적용에서 비롯된 경우가 많다.

공급망 관리는 블록체인과의 문제-기술 적합성이 높은 분야다. 생산·유통 전 과정의 출처·품질·거래 정보를 변경 불가능한 분산 원장에 기록하고, 이해관계자가 동일한 원장을 공유하며, 스마트 계약으로 검증과 정산을 자동화하면 위변조 방지, 실시간 추적성, 책임성 강화, 규제 준수 비용 절감 등 가시적 성과를 기대할 수 있다. 즉, 다른 분야에서 범용 기술로서의 실효성이 제한적으로 드러난

블록체인의 특성이, 다자간 신뢰와 규제 준수가 필수인 공급망 관리에서는 실질적 가치를 발휘할 여지가 크다고 볼 수 있다.

이에 본 보고서는 이러한 잠재력이 현장에서 어떻게 구현되고 있는지 사례 중심으로 살펴보고, 그 실용적 가치와 한계를 함께 고찰하는 것을 목적으로 한다.

1.3 보고서 구성

본 보고서에서는 블록체인의 기술적인 내용은 다루지 않는다. 대신 공급망 관리 분야에서 블록체인 기술이 어떻게 적용되고 있는지, 그리고 그 효과성은 어떠한지를 중심으로 논의를 전개한다.

본 보고서는 서론에 이어 다음과 같은 순서로 구성된다.

2장 적용 사례에서는 서론에서 제기한 공급망의 신뢰 문제를 블록체인이 실제로 어떻게 해결하고 있는지, 국내외 구체적인 도입 사례를 중심으로 분석한다.

3장 전망에서는 앞서 분석한 사례들을 바탕으로, 블록체인 기반 공급망이 보편화되기 위해 선결되어야 할 과제와 향후 발전 가능성을 고찰한다.

마지막 4장 결론에서는 전체 논의를 요약하며, 공급망 관리의 대안으로서 블록체인이 갖는 실용적 가치와 명확한 한계를 정리한다.

2 적용 사례

2.1 Walmart - IBM Food Trust

2.1.1 개요

월마트는 식품 공급망의 추적성과 투명성 강화를 위해 Hyper-ledger Fabric 기반의 허가형 블록체인을 도입하고, IBM과 함께 IBM Food Trust 생태계를 구축하였다. 핵심 출처·이동·인증 정보를 공유 원장에 기록·검증함으로써 원산지 위변조 가능성을 낮추고 리콜 의사결정을 정밀화하였다.

2.1.2 도입 배경

식품 매개 질병 발생 시 원산지 확인에 수일이 소요되어 광범위한 예방적 리콜과 소비자 신뢰 저하가 발생했다. 중앙 집중형 데이터베이스 기반 추적 시스템은 다자 간 신뢰와 확장성 측면에서 한계가 있었고, 이에 월마트는 분산형 공유 원장을 대안으로 검토하였다.

2.1.3 설계 및 구현

- 기술 구조: Hyperledger Fabric(허가형), 체인코드로 거래·인증서 등 핵심 이벤트 기록
- 데이터 표준: GS1 라벨·데이터 속성 정렬, 공급업체 포털을 통한 업로드 절차 표준화
- 초기 POC: 미국 망고, 중국 돼지고기 사례로 원산지·정품 인증 추적 검증

2.1.4 운영 및 확장

시범 운영 이후 내부·외부 파트너로 확대하여 5개 공급업체, 25개 이상 품목(농산물·육류·유제품·가공식품 등)을 추적한다. 신선 앞채소 공급업체에는 시스템 적용을 의무화하여 데이터 커버리지를 높였다.

2.1.5 성과(정량·정성)

- 원산지 추적 시간: 망고 기준 7일 → 2.2초로 단축
- 진위 확인: 정품 인증서의 온체인 기록으로 위변조 위험 완화
- 운영 효과: 리콜 범위 축소, 규제 대응 시간 단축, 공급망 가시성·책임성 제고

2.1.6 한계와 과제

- 데이터 신뢰성: 온체인 불변성은 보장되나, 입력 데이터의 진실성은 오프체인 거버넌스·감사에 의존
- 확산 조건: 생태계 참여자 간 표준화·데이터 품질 관리, 비용·ROI 검증, 타 플랫폼과의 상호운용성 확보 필요

2.1.7 시사점

허가형 블록체인은 다자 간 신뢰와 규제 준수가 요구되는 식품 공급망에서 실질적 효용을 입증하였다. 기술 자체보다 프로세스 표준화와 거버넌스 설계가 병행될 때 효과가 극대화되며, 이는 다른 산업 공급망에도 적용 가능한 교훈을 제공한다.

2.2 De Beers - Tracr

2.3 삼성전자 - 글로벌 공급망 관리

2.4 LG전자 - 부품 추적 및 인증

2.5 현대자동차 - 자동차 부품 공급망 추적

3 시사점

4 결론

5 참고자료

- Danielle Casey, Akhil Singh, Ray Valdes, Alizeh Khare, “Emerging Tech: Top Blockchain Use Cases Delivering Real Business Value Gartner Research”, 22 February 2024
- 경제뉴스, “백종원 생산·유통 과정 중 잘못 반성...신속히 개선하겠다”, 2025.03.14
- wall mart, “How Walmart brought unprecedented transparency to the food supply chain with Hyperledger Fabric”