

블록체인 기술의 SCM 적용 사례와 효과 분석

20192208 김형훈

기존 SCM의 문제점과 블록체인 도입 장점

기존 SCM

휴먼 에러

수기 입력 및 중복 검증 과정에서 잦은 입력 오류가 발생한다.

정보 비대칭

공급망 내부의 이해관계에 따라 참여자들이 정보를 공유하지 않아 global 최적화를 이루기 어렵다.

위조

복잡한 공급망 네트워크 안에서 제 3자나 내부자에 의한 조작 및 위조의 가능성을 배제하기 어렵다.

블록체인 도입

자동화

블록체인 내부에서 실행 가능한 코드를 통해 프로세스를 자동으로 처리할 수 있다.

정보 공유

모든 참여자가 거래 정보가 담긴 원장을 공유하여 공급망 안에서의 데이터의 흐름과 정보를 투명하게 확보할 수 있다.

위조 방지

블록체인 내부 알고리즘을 이용하여 한번 기록된 정보에 대한 수정이나 삭제가 어려워 위조를 방지할 수 있다.

구체적 문제 사례

[프라임경제] 백종원 더본코리아 대표가 최근 잇따른 논란에 대해 공식 사과했다.

백 대표는 "더 나은 모습과 제품으로 보답해 드려야 했으나 그 기대에 못 미친 점이 많았다"며 "생산·유통 과정에서 발생한 용납할 수 없는 잘못들에 대해 깊이 반성한다"고 전했다.

그는 "질책을 겸허히 받아들이고 법적 사항을 포함한 모든 내용에 대해 신속히 개선할 것을 약속한다"며 "상장사로서 주주 여러분의 기대에 부응하기 위해 전사적인 혁신과 성장을 이끌어가겠다"고 덧붙였다.

더본코리아(475560)는 원산지 표시 위반 혐의로 형사 입건됐다. 국립농산물품질관리원 경기지원 서울사무소는 지난 12일 더본코리아가 세 개 품목의 원산지를 거짓으로 표기한 것으로 보고 원산지 표시 삭제와 변경 시정 명령을 내렸다.

원산지를 거짓으로 표시한 업체는 형사입건 후 검찰 기소 등의 절차를 거쳐 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금형을 받을 수 있다.

- 전통적 공급망에서 데이터 무결성이 얼마나 쉽게 균열될 수 있는지를 보여주는 대표적인 사례.
- 소비자가 접하는 최종 유통 정보가 생산·유통 단계의 원천 데이터와 **단절**되어 있고 양자 간 일치 여부를 검증할 **신뢰 가능한 메커니즘이 부재함**을 시사한다.

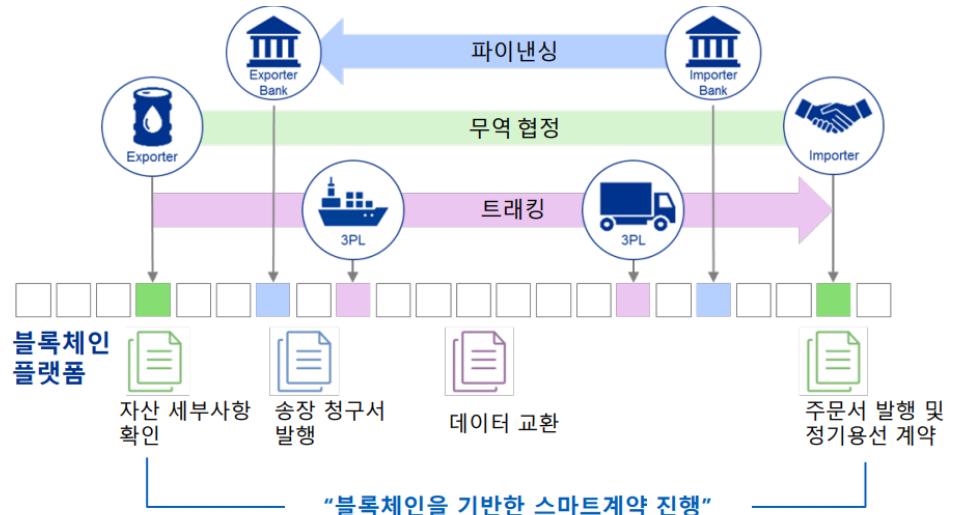
블록체인 기반 공급사슬망 모델은 원산지 등 핵심 출처 정보를 생산 시점부터 변경 불가능한 분산 원장에 기록하고 그 이력을 공급망 참여자 및 최종 소비자에게 투명하게 공유함으로써 **이러한 정보 왜곡을 구조적으로 차단**할 수 있다.

주제 선정 이유 및 목적



- 블록체인 프로젝트들의 수많은 실패 사례들 인해 기술 전반에 대한 **신뢰가 약화됨**
- 하지만 이는 기술 자체의 결함이라기보다 **해결해야 할 비즈니스 문제와 적용 대상의 부적합, 과잉 적용, 혹은 다른 요인**에서 비롯된 경우가 많음

KMPG - 블록체인과 물류/유통 혁신, 그리고 디지털 무역



SCM은 블록체인과의 문제-기술 적합이 높은 분야. 해당 기술이 현장에서 어떻게 구현되고 있는지 사례 중심으로 살펴보고, 그 실용적 가치와 한계를 함께 고찰하는 것을 목적으로 한다.

대표적인 솔루션 – 하이퍼레저 패브릭



기존 블록체인 플랫폼

1. 정보가 모두에게 공개되고, 누구나 참여 가능하다.
2. 작업 증명 방식으로 인해 실시간 반영이 어렵다.
3. 트랜잭션 비용(Gas Fee)이 필요하다.

VS



하이퍼레저 패브릭

1. '채널'이라는 하위 네트워크를 통해 정보 공유 참여자를 지정할 수 있다.
2. 허가된 참여자끼리 빠르고 효율적인 합의를 진행한다.
3. 트랜잭션 비용의 개념이 없다.

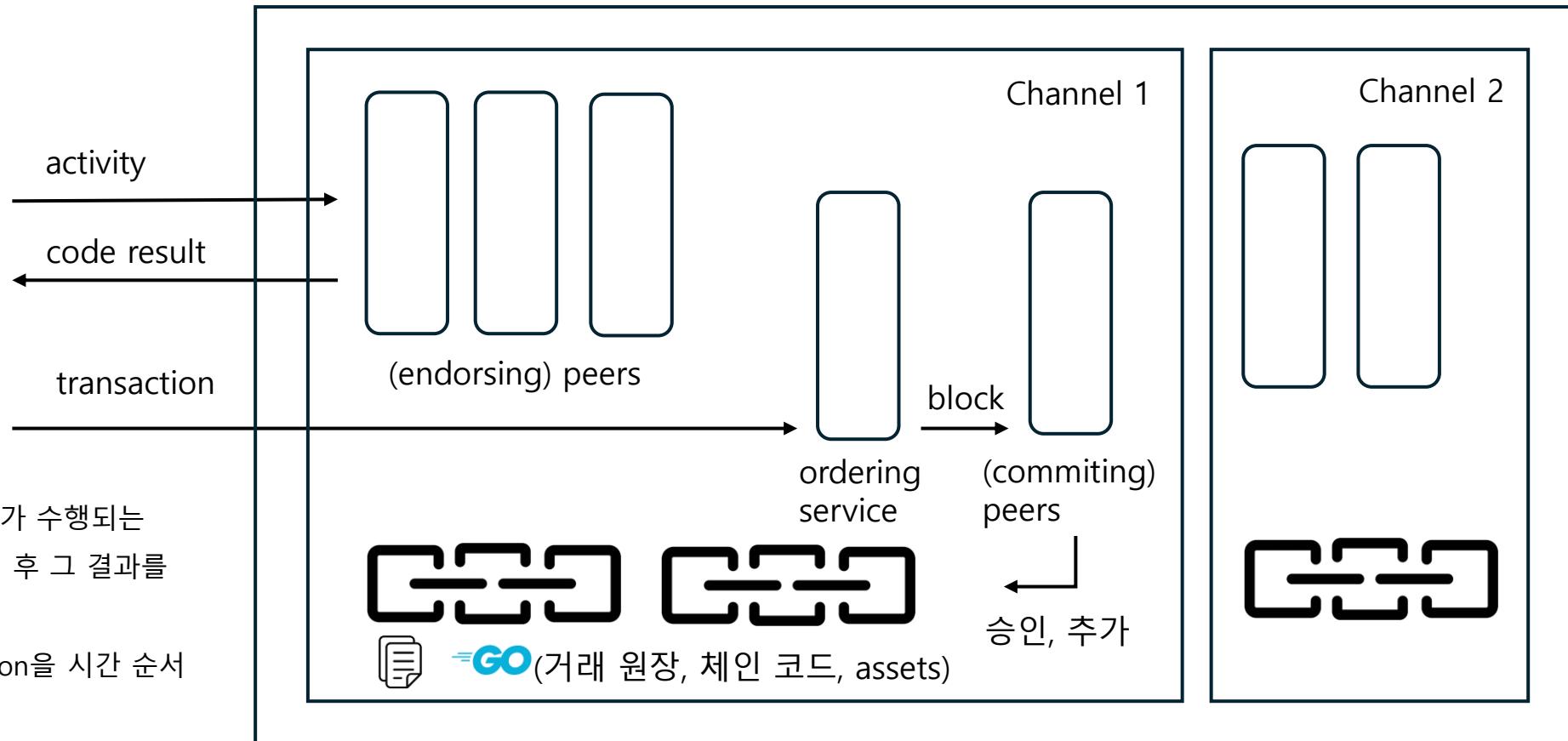
하이퍼레저 패브릭 구조

<https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/ko/release-2.5/whatis.html>

Blockchain network



peer



- Endorsing peers: 체인코드가 수행되는 transaction을 검증 및 실행 후 그 결과를 다시 돌려주는 역할
- Ordering service: transaction을 시간 순서대로 정렬해서 블록 생성
- Committing peers: 블록 내의 transaction의 유효성 검사 후 최종적으로 체인에 연결

도입 사례 - 월마트

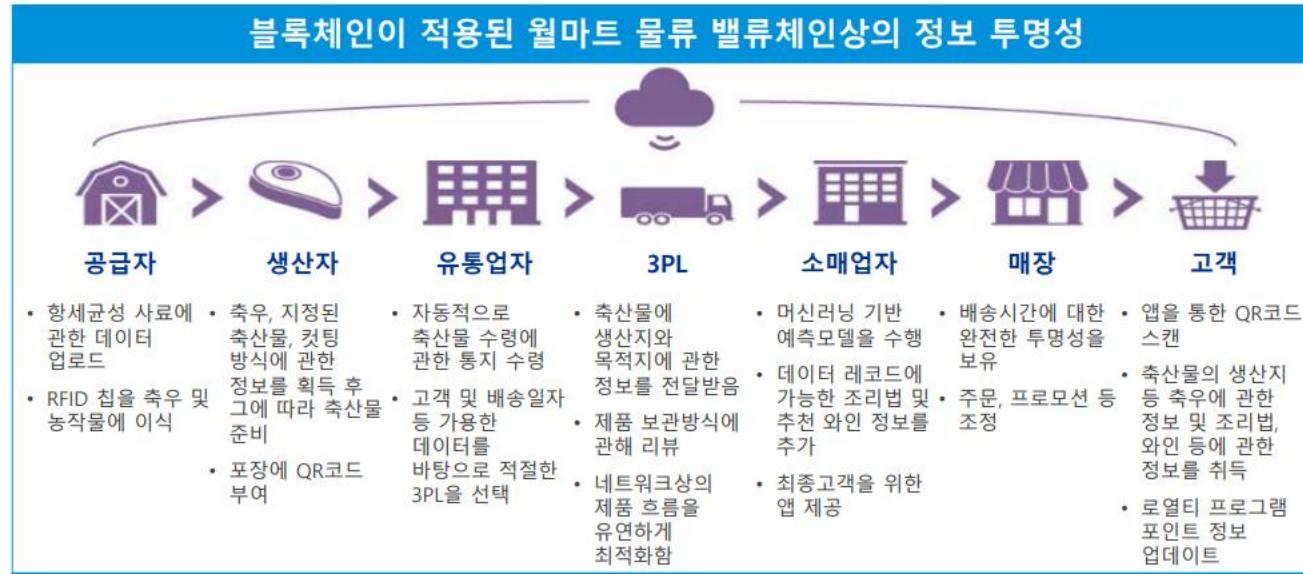
https://dalsaram.com/media/news_view.php?id=14027



2018년 월마트 로메인 상추 사건

미국 전역에서 로메인 상추를 먹은 소비자가 이콜라이균에 감염되는 사태가 발생. 당시 월마트와 보건 당국은 오염된 상추가 어느 농장에서 왔는지 **추적하는 데 일주일 이상이 걸림**. 그 결과 멀쩡한 상추까지 포함해 미국 전역의 로메인 상추를 **전량 폐기**해야 했고, 농가와 유통사 모두 금전적 손실을 입었다.

도입 사례 - 월마트



<https://www.lfdecentralizedtrust.org/case-studies/walmart-case-study>

<https://jbba.scholasticahq.com/article/3712-food-traceability-on-blockchain-walmart-s-pork-and-mango-pilots-with-ibm/attachment/20459.pdf>

대응

중국, 미국에 유통되는 식품들을 대상으로 블록체인 SCM 시범 운영.

그 결과 식품의 원산지 추적 시간을 수 주에서 2.2초로 줄일 수 있었다.

현재는 25개 이상의 제품을 5개 이상의 공급업체로부터 추적을 하고 있으며, 지속적으로 그 범위를 확장하는 중이다.

도입 사례 - Daimler



<https://www.amnesty.org/en/latest/press-release/2016/09/electric-cars-running-on-child-labour/>

문제상황

전기차 배터리의 핵심 원자재인 코발트의 **공급망에서 아동 노동 및 기타 인권 침해 관련 문제로 기업 이미지에 타격이 있었다.**

대응

블록체인 상에 거래 이력, 운송 과정, 공급자 신원, 인권 기준 준수 항목 등을 등록·**공유함으로써**, 기존에는 확인하기 어렵던 하위 단계 공급사의 **윤리적 기준 준수 여부를 쉽게 검증**할 수 있게 됨

https://finyear.com/mercedes-benz-cars-develops-blockchain-prototype-for-sustainable-supply-chains-for-the-first-time_a40683.html

국내 사례

<https://www.youtube.com/watch?v=CyB4jZ1xsHs>

https://d37v4gwq2080el.cloudfront.net/dev/upload/download/1721728458206_Monachain-Brochure.pdf

민관 협동 해운물류 블록체인 구축



블록체인 기술의 SCM 적용 현황과 효과 분석

아직 scm에서 블록체인 시스템이 최근까지 정착된 사례가 많지 않다.



제주 폐배터리 유통이력 관리시스템 구축 시범사업

전기자동차 배터리의 내구수명은 6년이며, 2019년부터 2013년에 본격적으로 보급이 시작된 전기자동차의 배터리 폐기가 시작됩니다. 전기자동차 배터리는 내구수명이 지나도 최초 대비 70% 수준의 효율을 갖고 있어, 농가, 양어장 등 소규모 ESS로 활용할 수 있습니다. 전국에서 전기자동차가 가장 많이 보급된 제주특별자치도는 폐배터리를 수거하여 검사, 분석, 포장, 출고를 거쳐 재활용하는 사업을 LG CNS와 진행하고 있습니다.



실패 사례 – Maersk TradeLens

<https://www.joneselitelogistics.com/blog/maersks-failed-transformation-of-global-shipping-logistics-with-blockchain/>



글로벌 해운·물류 공급망의 디지털화와 실시간 투명성 제공을 목표로 IBM과 협력해 개발된 블록체인 컨소시엄 플랫폼. 그러나 정식 출시 4년 만에 공식적으로 서비스를 종료했다.

활용 구조

- 전 세계 해운, 항만, 물류사 분야의 30개 이상 조직이 참여하여 컨테이너 선적, 운송, 서류 송·수신, 상태 추적 등을 TradeLens 플랫폼의 분산원장에 기록
- 컨테이너가 여러 나라, 기업, 항만을 거칠 때마다 각 단계별로 그가 블록체인에 공유됨
- 분실·조작·중복 서류 등 기존 해운의 비효율 문제를 개선, 자동화된 워크플로우 구현



Maersk TradeLens의 실패 원인

기업 참여 문제

1. Maersk TradeLens는 영리 목적의 단일 플랫폼. 기업들이 데이터 공유를 꺼림.
2. 글로벌 거버넌스나 표준의 미비로 다양한 기업들로 확장, 운영하는 비용이 증가하는 문제 존재.
이러한 원인들로 업계 전체의 참여가 이루어지지 않았다.

임계질량 실패

블록체인에 참여하는 기업의 수가 많지 않아, 네트워크 임계질량이 실현되지 않았다.

(임계질량): 블록체인이 신뢰성을 갖추기 위해 필요로 하는 최소한의 참여자 임계치

반대 사례 - GSBN

<https://www.lfdecentralizedtrust.org/case-studies/gsbn-case-study>



COSCO, OOCL, Hapag-Lloyd, CMA CGM, Hutchison Ports, PSA 등 글로벌 대형 선사와 운영사들이 공동으로 설립한 블록체인 컨소시엄 Maersk TradeLens와 동일한 시기에 경쟁한 또 다른 해운 블록체인 플랫폼 현재까지 다수 주요 선사·터미널·은행이 참여하여 대규모 운용이 진행되고 있는 상태.

활용 구조

- 화물 인도 간소화:** 기존 수입업자가 화물을 찾으려면 선사에서 주문을 종이로 받고, 터미널에 제출하고, 세관 신고를 하는 등 복잡한 절차로 인해 2~3일이 소요되었지만, 블록체인을 통한 실시간 정보 공유로 서류 검증 시간이 **사라져 수속 시간이 수 시간에서 수 분으로 단축**되었다.
- 전자 선하증권:** 기존 서류 선하증권은 우편으로 보내다 분실될 가능성과 위조 위험이 있었지만, 블록체인 기반의 디지털 증명 방식을 활용하여 **우편 발송 비용과 분실 위험을 없앨 수 있었다.**

왜 Maersk는 실패하고 GSBN은 성공했는가?

<https://www.linkedin.com/pulse/lessons-from-tradelens-bertrand-chen/>



결국 중요한 것은 어떤 기술을 썼느냐가 아니라, '어떤 문제를 해결하느냐' 이다. TradeLens의 핵심 기능이 가진 가장 큰 약점은 **작동하는 데 굳이 블록체인이 필요하지 않았다는 점**이라고 생각한다. GSBN은 업계의 다수 참여자가 GSBN이나 경쟁사에게 데이터가 노출될 걱정 없이 데이터를 교환할 수 있게 하기 위해 존재하며, 블록체인은 이를 가능하게 한다.

GSBN CEO

또한 트레이드렌즈는 데이터 플랫폼 구축과 그 플랫폼 위에서 구동되는 애플리케이션 제품군 구축을 동시에 진행하려고 했다. 플랫폼이 성공하려면 업계의 신뢰가 필요하므로 완전히 독립적이어야 하고 많은 이해관계자와 협력해야 한다. 반면 애플리케이션이 성공하려면 좁은 사용 사례에서 강력한 가치 제안으로 시작해 강력한 시장 진입 전략을 펼쳐야 하는데, 이는 대개 독자적인 행보를 의미한다. 이것이 바로 **GSBN이 오직 인프라로만 구축된 이유**이다. GSBN은 데이터 유틸리티 플랫폼이다. 스스로 데이터를 축적하고 수익화하려는 유인을 없애기 위해 반드시 **비영리**여야 하며, 동시에 애플리케이션 개발자나 다른 이해관계자들의 협력을 장려해야 한다. GSBN 위에서는 **서로 다른 선사들이 공통의 인프라를 활용하면서 각자의 애플리케이션을 홍보**할 수 있다.

개선 방안

1. 완전한 탈중앙화

특정 이익집단이 관리하는 것이 아닌, 참여자간 분산 운영 및 관리가 이루어져야 한다.

2. 가치 비전 공유

기업들이 데이터를 블록체인에 공유함으로써 얻을 수 있는 가치를 공감할 수 있도록 해야 한다.

3. 비즈니스에 대한 이해

정말 블록체인 기술 도입이 필요한 상황인지 정밀하게 분석하고 다른 솔루션 대비 가치가 있는지에 대한 고려가 필요하다.

4. 표준 및 법 제도의 확립

공급사슬관리에서 블록체인 시스템 정착을 위해 산업 전반의 표준과 거버넌스에 대한 확립이 선행이 되어야 한다. 이를 통해 시스템의 확장성 증가 및 체인 코드 자동화 효과의 극대화를 기대해볼 수 있다.

시사점 및 결론

1. 블록체인을 활용한 SCM은 기존 SCM의 신뢰성, accountability 향상에 도움이 된다.
2. 하지만 블록체인을 도입하기 위해서는 몇 가지 선행 조건이 필요하다.
 - 네트워크에 참여하는 기업들의 비율을 확보해야 한다.
 - 이를 위해 완전한 탈 중앙화와 블록체인을 활용함으로써 얻을 수 있는 이득과 가치 공유를 통한 신뢰성 확보가 필요하다.
 - 또한 산업 전반의 표준 및 법 제도가 확립되어야 한다.

END