

# 분산원장기반 수입화물 반출입 및 내륙운송을 위한 전자화물인도지시서 데이터 및 인터페이스

오경희 블록체인기반기술(PG1006) 부의장, TCA서비스 대표

## 1. 머리말

국가 간 무역 거래에서 수출업자와 수입업자는 원격지에서 상품을 주문하고 수령하며, 대금 또한 원격지에서 지급한다. 이러한 국가 간 거래는 서류 위변조나 상품 사기 등 각종 위험에 노출되어 있다. 이러한 위험에 대응하기 위해 여러 단계의 확인 절차를 통해 많은 시간과 노력이 소요되었다.

블록체인(분산원장기술)은 당사자 간 원격 거래를 실시간으로 투명하게 공유하고 위변조를 차단함으로써 국가 간 무역 거래에서 발생하는 위험을 원천적으로 완화시킨다. 이에 따라 현재 무역 거래 절차에 소요되는 시간과 노력, 비용을 극적으로 감소시킨다.

블록체인 기술을 무역 분야에 접속하려는 해외 기업들의 시도는 이미 다양하게 진행되고 있다. TradeLens, CargoX, Contour, Marco polo, we.trade 등과 같은 서비스가 그 사례이다. 최근에는 HSBC, IBM 등 글로벌 은행과 IT 기

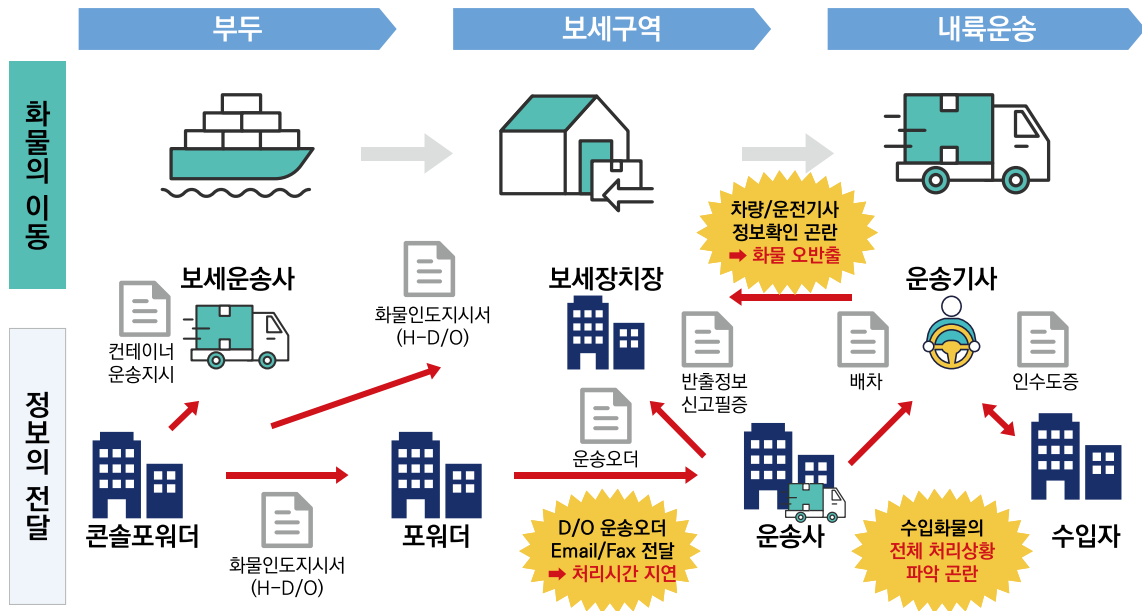
업들은 무역금융에 특화된 블록체인 컨소시엄을 이미 구성하였고 시장을 선점하기 위해 경쟁하고 있다.

국제 무역 블록체인에 적극적으로 대응하고 활용하기 위해서는 이를 연결하는 국내 무역 블록체인이 필요하다. 해양수산부, 관세청에서 물류 서비스 일부를 블록체인 기반으로 구축한 데 이어 한국무역정보통신(KTNET)은 블록체인 기반 '수입화물 반출입 및 내륙운송 플랫폼'을 개발하였고 2021년 11월 디지털 물류 포털인 '유로지스 허브'를 통해 서비스를 시작했다.

분산원장기술표준포럼(DLTSF)은 KTNET과 협력하여 이 수입화물 반출입 및 내륙운송 서비스에 사용되는 블록체인용 전자화물인도지시서(e-D/O)를 DLTSF 표준으로 개발, 한국정보통신기술협회(TTA) 단체표준으로 제정하였다.

## 2. 수입화물 처리와 화물인도지시서 표준

수입화물이 입항되면 이를 보관하는 보세장치



[그림 1] 수입화물 반출입 플랫폼 추진 배경

장, 화물의 정당한 소유자인 수입화주, 수입화주의 위탁을 받아 화물을 인수하여 수입화주가 요구하는 장소의 수하인에게 인도할 책임이 있는 포워더, 그리고 화물을 운송하는 운송사 간에 여러 서류와 화물의 이동이 발생한다.

이전에는 수입화주, 포워더, 운송사, 보세장치장 간 화물인도지시서와 운송지시 정보가 인편, 이메일, 팩스로 업체 간에 순차적으로 전달되어 누락과 오류 등으로 인해 화물처리에 상당한 시간이 소요되었으며, 이는 수입화주의 비용부담 증가로 이어졌다. 특히 정보 오류로 화물이 오반출될 경우 심각한 문제가 발생되었다. 책임 소재를 가리지 못해 피해보상이 제대로 이뤄지지 않는 경우도 많았다. 우리나라 수입화물 처리 건수는 연간 260만건으로 송달료와 인건비로 616억 원 가량이 소요되는 것으로 추산된다. [그림 1]은 이러한 수입화물 반출입 프로세스의 기존 현황과 문제점을 보여 준다.

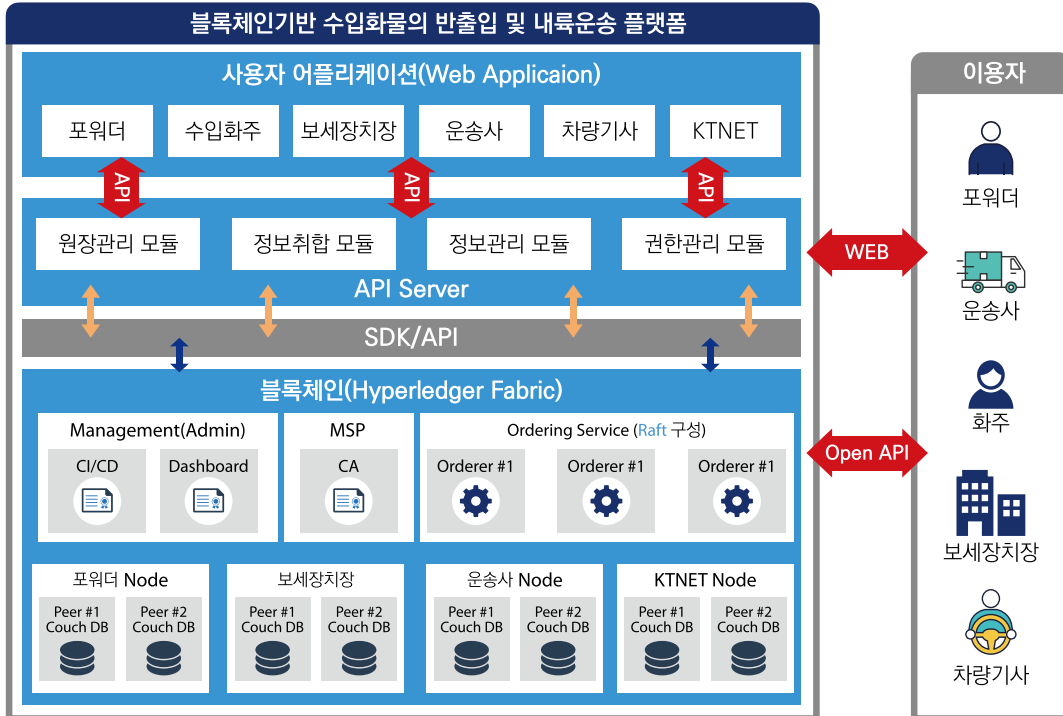
무엇보다도 수입화물에 대한 화물인도지시서

의 처리, 보세장치장 입출고, 화물의 내륙운송이 표준화되어 있지 않았기 때문에 이를 위한 데이터 포맷의 표준화가 필요하였다. 또한 이러한 문서의 생성과 전송, 인수를 투명하게 실시간으로 공유할 수 있도록 블록체인에 기록하기 위한 인터페이스의 정의가 필요하였다.

이에 따라 '분산원장 기반 수입화물 반출입 및 내륙운송 시스템을 위한 전자화물인도지시서 데이터 및 인터페이스' 표준은 마스터 화물인도지시서, 마스터 화물인도지시서 컨테이너, 하우스 화물인도지시서, 하우스 화물인도지시서 컨테이너 데이터를 정의하였다. 또한 이의 운용에 필요한 전자화물인도지시서 요청 및 발급 인터페이스를 정의하였다. 이 표준에 따라 블록체인 기반 수입화물 반출입 및 내륙운송 플랫폼이 구축되었고 서비스가 개시되었다.

## 2.1 수입화물 반출입 및 내륙운송 플랫폼

블록체인 플랫폼은 수입업체, 포워더, 운송사,



[그림 2] 블록체인 기반 수입화물 반출입 및 내륙운송 플랫폼

보세장치장 간에 화물인도지시서(D/O)와 운송 지시 정보, 처리 이력을 실시간 공유한다. 또한 블록체인 기반 QR 코드를 사용하여 화물 오반출 위험을 제거한다. 블록체인 플랫폼을 통해 물류 당사자 간 화물정보가 실시간 전달되어 재입력 과정 없이 공유된다. 화물정보를 이메일, 수기 등으로 전달함에 따라 발생했던 오배송 문제가 사라지고 반출입 시간도 대폭 단축된다. 기존에는 포워더·운송사·보세장치장 간 인도지시서 공유 등 서류 처리에 약 1시간이 소요됐지만 이 플랫폼을 활용하면 약 10분 안팎으로 줄어든다. 물류 적체가 해소되고 운송사 또한 업무 회전율이 개선되는 효과가 기대된다. 또한 화물정보를 실시간 공유하고 이를 위변조할 수 없기 때문에 반출입 관련 사고가 발생할 때 책임 소재를 명확하

게 가릴 수 있게 된다.

[그림 2]는 이 블록체인 기반 수입화물 반출입 및 내륙운송 플랫폼의 구성을 보여 준다.

포워더, 수입화주, 보세장치장, 운송사, 차량기사들은 API 서버를 통해 전자화물인도지시서(D/O)의 발급을 요청하고, 확인하고, 발급한다. 발급 요청과 발급 실행, 그리고 발급된 전자화물인도지시서는 포워더, 보세장치장, 운송사, KTNET이 운영하는 노드의 블록체인에 기록된다.

### 3. 전자화물인도지시서 데이터

앞 절에서 설명한 바와 같이, 블록체인에 기록되는 핵심 데이터는 전자화물인도지시서이다. 전자화물인도지시서는 선사가 포워더에게 발급하

는 마스터 화물인도지시서, 포워더가 수입화주에게 발급하는 하우스 화물인도지시서 두 가지로 나뉜다. 이들 화물인도지시서는 해당 화물이 어느 컨테이너에 들어있는지를 지시한다. 컨테이너와 그 안의 화물을 저장하기 위해 마스터 화물인도지시서를 위한 컨테이너 데이터 구조와 하우스 화물인도지시서를 위한 컨테이너 데이터 구조 역시 정의되어야 한다.

### 3.1 마스터 화물인도지시서

마스터 화물인도지시서(Master Delivery Order)는 포워더가 선사로부터 발급받는 화물인도지시서로서 포워더가 보세장치장에 화물을 반입, 보관할 수 있는 권리자임을 확인하는 근거가 된다.

분산원장 기반의 마스터 화물인도지시서의 데이터는 마스터 선하증권(B/L) 번호, 선박 정보, 운송사, 수하인, 통지처, 수입화주, 물품 정보 등으로 구성되며, 블록체인 기록을 위한 자산 유형과 유일한 키 값을 포함한다. 또한 관련 컨테이너를 참조할 수 있는 정보가 포함된다.

### 3.2 마스터 화물인도지시서 컨테이너

마스터 화물인도지시서 컨테이너(Master D/O Container)는 특정 마스터 화물인도지시서에 연결된 컨테이너에 대한 데이터이다. 하나의 마스터 화물인도지시서는 하나 이상의 컨테이너를 포함할 수 있다.

분산원장 기반의 마스터 화물 인도지시서 컨테이너의 데이터는 컨테이너 번호, 규격, 유효기간 등을 포함한다. 또한 블록체인 기록을 위한 자산 유형과 유일한 키 값을 포함한다.

### 3.3 하우스 화물인도지시서

하우스 화물인도지시서(House Delivery Order)는 수입화주가 포워더로부터 발급받는 화물인도지시서로서 수입화주가 보세장치장에 보관된 화물을 반출할 수 있는 권리자임을 확인하는 근거가 된다.

분산원장 기반의 하우스 화물인도지시서의 데이터는 하우스 선하증권(B/L) 번호, 포워더 정보, 선박 정보, 운송사, 수하인, 통지처, 수입화주, 물품 정보 등으로 구성되며, 블록체인 기록을 위한 자산 유형과 유일한 키 값을 포함한다. 또한 관련 컨테이너를 참조할 수 있는 정보가 포함된다.

### 3.4 하우스 화물인도지시서 컨테이너

하우스 화물인도지시서 컨테이너(House D/O Container)는 특정 하우스 화물인도지시서에 연결된 컨테이너에 대한 데이터이다. 하나의 수입화주별 화물인도지시서는 하나 이상의 컨테이너를 포함할 수 있다.

분산원장 기반의 하우스 화물인도지시서 컨테이너의 데이터는 컨테이너 번호, 규격, 유효기간 외에 하우스 선하증권 정보를 포함한다. 또한 블록체인 기록을 위한 자산 유형과 유일한 키 값을 포함한다.

## 4. 전자화물인도지시서 인터페이스

전자화물인도지시서를 처리하기 위해서는 필요한 데이터를 포함하여 발급을 요청하는 인터페이스와 이를 검토하고 승인하는 발급 인터페이스가 필요하다. 이 절에서는 이 인터페이스를 설명한다.

### 4.1 화물인도지시서 요청 인터페이스

화물인도지시서 요청은 포워더가 선사에게, 또

는 수입화주가 포워더에게 수행할 수 있다. 포워더가 선사에게 발급 요청을 하면 선사가 마스터 화물인도지시서를 발급하며, 수입화주가 포워더에게 발급 요청을 하면 포워더가 하우스 화물인도지시서를 발급한다. 요청자는 화물인도지시서 발급 요청서를 작성하고 이 요청서를 발급자에게 전송한다.

화물인도지시서 발급을 위한 요청 인터페이스(MasterDeliveryOrderRequest)의 입력 데이터는 포워더 또는 수입화주가 필요한 정보를 입력하여 요청하게 된다.

요청이 성공하면 입력 데이터 셋(MasterDeliveryOrderRequest)이 생성되며 요청자에게는 요청 성공 메시지가, 발급자에게 발급 요청 메시지가 전송된다. 요청이 실패할 경우 요청자에게 실패 이유를 알리는 에러 메시지가 전송된다.

#### 4.2 화물인도지시서 발급 인터페이스

화물인도지시서 발급은 선사가 포워더에게, 또는 포워더가 수입화주에게 수행할 수 있다. 포워더가 선사에게 발급 요청을 하면 선사가 마스터 화물인도지시서를 발급하며, 수입화주가 포워더에게 발급 요청을 하면 포워더가 수입화주별 화물인도지시서를 발급한다. 발급자는 전송된 화물인도지시서 발급 요청서를 확인하고 해당하는 화물인도지시서를 작성하여 요청자에게 전송한다.

화물인도지시서 발급 인터페이스(MasterDeliveryOrderIssue)의 입력 데이터는 입력 데이터 셋 외에 선사 또는 포워더가 가진 추가적인 정보 및 비용 정보를 포함한다.

발급이 성공하면 선사가 발급할 경우 마스터 화물인도지시서가 생성되며, 포워더가 발급할 경우 하우스 화물인도지시서가 생성된다. 발급자에게는 발급 성공 메시지가, 요청자에게는 화물인

도지시서 발급 메시지가 전송된다. 발급이 실패할 경우 발급자에게 실패 이유를 알리는 에러 메시지가 전송된다.

### 5. 맺음말

분산원장기반 수입화물 반출입 및 내륙운송을 위한 전자화물인도지시서 데이터 및 인터페이스 표준을 적용한 블록체인 기반의 수입화물 내륙 운송 시스템은 관련 당사자들에게 정확한 정보에 기초한 신속한 운송과 실시간 화물 흐름 추적을 가능하게 함으로써 업무 생산성을 제고시킨다. 블록체인의 가장 큰 장점은 이러한 결과를 중앙 관리기관에 의존하지 않고 제공한다는 것이며, 이것이 신뢰 비용을 지불하기 어려운 중소형 화주들이 이 새로운 기술 도입에 기대와 환영을 표하는 이유이다.

분산원장기술에 기초한 전자화물인도지시서 데이터 및 인터페이스 표준을 도입함으로써 화물인도지시서, 운송지시, 화물 반출입, 차량배차 정보를 분산원장에 기록하고 공유함으로써 수입화주, 포워더, 운송사, 보세장치장 간 정보 불일치 오류를 방지하고 시간적 지연을 최소화하였다.

또한 보세장치장의 화물반출 전 차량배차정보 확인 프로세스에 QR코드를 적용하여 차량기사와 운송대상 화물을 정확히 확인함으로써 오반출 위험을 최소화하였다. QR 코드의 생성과 확인을 통해 반출입 정보를 실시간으로 분산원장에 기록하여 공유하고 있다. 이 모든 처리이력은 분산원장에 기록, 공유함으로써 수입화주가 화물 반출입 및 운송 처리 상황을 손쉽게 확인할 수 있게 하였다.

이 시스템은 향후 트레이드 렌즈 등 국제 무역 블록체인과의 연계, 국제 무역 물류를 국내 운송

과 연결하여 신속하고 정확하게 수송할 수 있도록 확대될 것으로 기대된다. 또한 수입 화물 뿐만 아니라 수출 업체, 해외 포워더 등을 통한 수출 화물까지 포함할 수 있도록 확장할 필요가 있다.



※ 본 연구는 한국인터넷진흥원의 지원사업으로 수행되었습니다. (과제명: 블록체인 기반 수입화물의 반출입 및 내륙운송 플랫폼 구축)

#### 주요 용어 풀이

- **수입화주(Importer):** 수입화물의 소유권을 가진 자
- **화물인도지시서(Delivery Order):** 보세장치장에 적하된 화물을 인수하기 위하여 선사 또는 포워더가 수입화주 또는 포워더에게 발급하는 문서
- **포워더(Forwarder):** 수입화주의 위탁을 받아 화물을 인수하여 수입화주가 요구하는 목적지의 수하인에게 인도하는 자
- **보세장치장(CFS, Container Freight Station):** 수입화물의 반입 및 반출을 위한 일시 장치 장소

#### 약어

- e-D/O: Electronic Delivery Order
- B/L: Bill Of Lading
- D/O: Delivery Order
- L/C: Letter Of Credit
- L/G: Letter Of Guarantee
- SOC: Shipper's Own Container
- M-D/O: Master Delevery Order
- H-D/O: House Delevery Order
- M•RN: Manifest Reference Number
- MSN: Master Bill Of Lading Sequence Number
- HSN: House Bill Of Lading Sequence Number