

# 프라이빗 블록체인 활용 FTA원산지 정보관리 시스템 프로토타입 개발

Development of an FTA origin information management system prototype  
utilizing private block chain

조형민<sup>1</sup> · 김종현<sup>2</sup> · 이경희<sup>3\*</sup>

한양대학교 대학원 블록체인융합학과<sup>1</sup>, (주)대유씨엔에이<sup>2</sup>, 충북대학교 대학원 빅데이터학과<sup>3</sup>

## 요 약

FTA가 확산됨에 따라 향후 급증할 것으로 예상되는 실제조사 등을 대비하여 국내거래 단계에서 원산지 정보의 정확성과 신뢰도 증진 필요성이 높아지고 있다. 그러나 현실적으로 원산지 관련 정보를 수집 및 관리하는데 있어 많은 문제점을 내포하고 있다. 이는 FTA 활용이익의 수출자 편향성과 발급유인 부족 등과 함께 국내 제조기업들의 원산지 정보유통과 관리기술에 관한 부족도 중요한 원인으로 지적되고 있다. 본 논문에서는 프라이빗 블록체인인 Hyperledger Fabric을 사용하여 원산지정보 관리시스템 프로토타입 구축을 통해 국내 기업들의 원활한 FTA원산지 (포괄) 확인서의 관리 및 유통의 효율성을 증진하고, 조작 방지를 통한 신뢰성 증진을 지원하는 방안을 제시한다. 블록체인은 분산원장 혹은 신뢰 인터넷으로 불리면서 공급망 상에서 여러 관련기업들이 원산지 정보를 높은 신뢰성을 가지고 즉시 유통할 수 있는 기술적인 인프라를 제공하지만 아직 이의 실제 비즈니스 적용에 관한 연구는 시작단계에 머물러 있다.

■ 중심어 : 자유무역협정, 원산지확인서, 블록체인, FTA 원산지 정보

## Abstract

As FTA is spreading, it is becoming more and more necessary to improve the accuracy and reliability of the country of origin information at the domestic trading stage in preparation for the actual surveys expected to surge in the near future. However, there are many problems in collecting and managing information related to origin. It is pointed out that the shortage of export-oriented profits and the incentive for issuance of FTA-related profits, as well as the lack of information on the distribution and management of origin information of domestic manufacturing companies are also pointed out as important causes. In this paper, we propose a method to improve the efficiency of management and circulation of smooth FTA origin (comprehensive) certificate of Korean companies and to improve reliability through manipulation prevention by building prototype of origin information management system based on private block chain Hyperledger. The block chain, called Distributed Ledger or Trusted Internet, provides a technical infrastructure that enables various related companies to distribute origin information with high reliability and immediate distribution in the supply chain, but research on its application is still in the beginning stage.

■ Keyword : FTA, Certificate of Origin, Blockchain, FTA Origin Information

## I. 서론

우리나라는 2004년 한-칠레 FTA를 시작으로 2015년 12월말 기준 14개 협정, 51개국과의 FTA를 발효시킴으로써 글로벌 경제영토를 크게 확장하였다. 확장된 경제영토에서 우리 기업들이 관세부담 없이 수출을 할 수 있어 경쟁력이 높아질 것으로 기대하고 있다.

우리 기업들이 FTA 효과를 얻기 위해서는 각 협정에서 정해진 규정에 따라 정확한 원산지 정보를 생성하고 유통 및 관리하는 문제가 선결요건이다. 그러나 중소기업 등에서는 원산지 판정과 관리가 부실하며, 원산지 정보의 원활한 유통과 그 신뢰성 확보에 어려움을 겪고 있다. 최근들어 급증하고 있는 상대국의 원산지 정보에 관한 실사 등에 효과적으로 대응하기 위해서는 정보관리체계의 구축이 중요한 과제로 부상하고 있다. 특히, 최종 수출자의 원산지증명서 발급 근거자료로 사용되는 원산지(포괄)확인서는 국내단계에서 원산지정보 유통의 출발점이므로 이에 관한 유통과 관리를 위한 체계를 구축하는 것이 중요한 과제이다.

지금까지의 FTA 관련 연구는 주로 FTA의 원산지규정에 대한 분석이나 전체 산업 또는 특정 산업에 대한 FTA의 경제적 효과를 분석하는데 초점을 맞추어 왔다. 따라서, 국내거래단계에서의 원산지정보 유통과 관리체계 개선에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다[4]. 국내 기업들이 FTA를 효과적으로 활용하기 위해서는 국내거래단계에서의 원산지정보 관리와 유통체계를 확립하는 것이 중요한 과제이다. 국내거래단계에서의 원산지 정보관리는 지금까지 회계법인이나 ERP회사 및 IT회사 등에서 시스템을 구축하여 컨설팅이나 IT 서비스를 제공하여 왔다. 그러나 이러한 시스템들은 원산지정보를 각 기업이 보유하거나 혹은 클라우드 시스템에 보관하는 방식으로 기업들간 혹은 해외 수입업자 및 수입국과의

원산지 정보에 관한 신뢰성 문제를 해소하는데 어려움이 있다.

본 논문에서는 블록체인 기술을 활용하여 국내단계에서 기업간 거래에 유통되고 있는 원산지(포괄) 확인서의 효과적인 관리방안을 제시하고, 시제품 구축을 통해 문제점을 파악하고 해결방안을 모색하고자 한다. 블록체인은 분산원장 혹은 신뢰 컴퓨터(인터넷)이라 불리는 일종의 데이터 베이스로서 원산지정보를 저장하는 즉시 이를 필요로 하는 참여자에게 유통될 수 있고, 조작이 불가능하여 상대기업이나 수입국 당사자에게 신뢰성을 제고한다. 국내거래 단계에서 원산지정보의 핵심은 원산지(포괄)확인서이며, 본 논문에서는 이를 블록체인에 저장하여 유통하고 관리하는 방안을 제안한다.

우리나라 관세청에서도 '18년 시범사업으로 국내거래 단계가 아닌 상대국과의 거래 단계에서 원산지 정보를 블록체인에 저장하고 관리하는 시스템을 시범구축하고, 그 효과를 검증하였다. 본 논문은 상대국과의 원산지 증명서 교류 영역에 이어 국내단계에서의 제조과정에서 원산지정보를 신뢰성을 보장하면서 즉시 유통하는 문제를 다룬다. 국내단계에서의 원산지정보 관리는 대기업에 연결된 다양한 중소중견 기업들의 참여와 협력이 이루어져야 하므로 점진적인 노력이 필요하다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 FTA 원산지 정보 및 블록체인에 관한 관련연구를 소개한다. 제 3장에서는 블록체인을 활용하여 원산지확인서 관리체계를 구축하는 방안과 프로토타입 구축에 관해 소개한다. 제 4장에서는 결론을 맺는다.

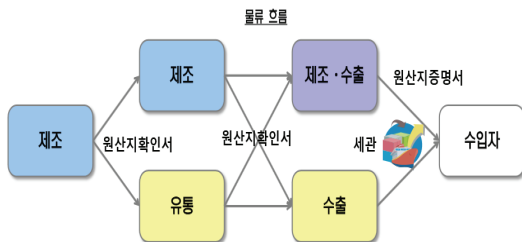
## II. 관련연구

본 장에서는 블록체인 기반의 원산지정보 관리를 위한 관련연구로써 FTA 원산지 정보 관리

에 관한 내용과 블록체인에 관해 간단히 살펴본다.

### 2.1 FTA와 원산지 정보관리

국내거래 단계에서 원산지정보 (:원산지 (포괄)확인서)는 각 기업간 거래단계별로 발급되어 제약 없이 유통되어야 한다. 이 과정에서 발급·유통되는 원산지(포괄)확인서의 내용 또한 오류가 없이 발급되어 최종 수출자에게 전달되어야 관세면제 혜택을 받을 수 있다. 사후 실사 과정에서 허위나 오류가 발견되면 여러 가지 불이익이 있기 때문이다. 국내거래단계에서 FTA 관련 원산지정보 유통체계는 그림 1과 같다. 상대국으로부터 관세를 면제받으려면 제조사, 유통사, 수출사 모두가 원산지 정보를 저장관리하면서 제품 거래시 해당 정보를 유통해야 한다.



〈그림 1〉 국내거래 단계에서의 원산지 확인서 유통

우리나라에서 대상이 되는 기업수는 13,500개 정도로 추산되지만[4] 중소중견기업의 경우 원산지정보를 관리하는데 어려움을 겪고 있다. FTA 관련 국내거래 단계에서의 원산지정보 유통 및 관리 체계에 대한 연구는 그 중요성에 비해 극히 제한적으로 이루어져 왔다[4].

정재완(2013)은 공급업체-구매업체 간의 원산지 확인서 등 원산지 정보 유통이 원활하지 않으며, 특히 중소기업의 경우 원산지 정보의 신뢰성을 낮아 정확성에 불신이 있음을 지적하고 있다. 손판도(2015) 등[6]은 “FTA 관세혜택의 효율적

인 활용을 위한 중소기업의 원산지정보 관리 전략”에서 원산지정보 관리의 중요성을 제시하고 구체적 개선 방안으로 원산지정보 관리시스템의 보급과 확산의 필요성을 제시하였다.

정부에서도 원산지정보관리 역량을 높이기 위해 원산지정보 발급, 유통 장려제도, 원산지 확인서 세관장 사전확인제도, 원산지확인서 제3자 확인제도 등 다양한 정책을 시행하고 있다. 또한 FTA 활용지원센터를 통해 상담과 컨설팅을 제공하고 있으며, FTA-PASS 등 관련 정보시스템을 제공하기도 한다.

이와 함께 민간기업에서도 다양한 IT 시스템을 개발하여 원산지 정보관리 서비스를 제공하고 있다. 관세법인과 ERP 기업 및 IT기업에서 경쟁적으로 원산지 관리 솔루션을 개발하여 운영하고 있다. 그러나 기존 시스템들은 중앙집중식 방식으로 개발되어 운용되고 있어 원산지정보의 교류나 신뢰성 측면에서 약점을 갖고 있으며, 블록체인 기술을 도입하여 극복하려는 연구가 시작되고 있다. 블록체인 기술이 적용된 원산지 정보관리 시스템은 2018년 관세청 시범사업이 최초이며, 국내보다는 국가간 원산지정보교류를 목적으로 수행되었다. 이러한 관계로 아직 국내단계에서의 블록체인 기반 원산지정보 관리에 관한 연구나 논문은 전무한 실정이다.

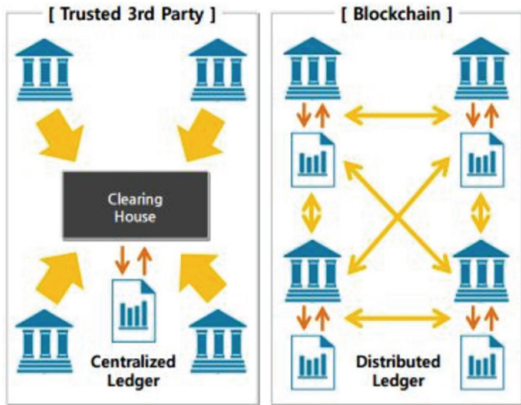
### 2.2 블록체인

블록체인(block chain)은 분산장부 (distributed ledger) 혹은 신뢰 컴퓨터(trusted machine)이라 불리며, 거래관련 데이터가 블록에 변조가 불가능한 형태로 저장되는 일종의 분산 데이터베이스이다. 중간자 없이 P2P 방식으로 생성된 데이터들은 블록에 저장되고, 각 블록들이 연결되어 체인을 형성한다. 블록체인 기술은 비트코인을 비롯한 대부분의 암호화폐 거래에 사용되는 기반기술이며, 거래정보가 신뢰 컴퓨터에 저장되므로 은

행과 같은 중간자 없이도 개인 간의 자유로운 거래가 가능하게 된다.

그림 2는 블록체인의 기반의 거래방식(우측)을 기존의 거래 시스템(좌측)과 비교하여 보여주는 그림이다. 기존의 거래방식에서는 중간자(clearing house)가 관리하는 장부에 모든 거래내역이 저장 관리된다. 블록체인 기반 거래에서는 모든 참여자가 동일한 장부를 동기화시켜 보유하고, 조작에 대한 우려가 없으므로 (참여자 과반의 장부를 변경해야 조작이 일어나지만 현실적으로 불가능함) 은행과 같은 중간자가 불필요하게 된다. 따라서 시간이나 비용이 절감된다. 또한 신뢰성 높은 거래 내역이 관련 참가자들에게 즉시 실시간으로 제공되므로 이를 바탕으로 신속한 후속 비즈니스 처리가 가능하게 된다.

그림 2에서 각 노드가 가지는 분산장부에는 금융거래 내역(비트코인의 경우) 뿐 아니라 다양한 유형의 거래정보가 수록될 수 있다. 예를들어, 물류정보나 FTA 원산지정보, 선거정보, 에너지 거래정보, 건강정보 등 수많은 영역에서 신뢰가 중요한 정보들이 분산원장에 저장되고 있으며, 이를 통해 인터넷에 이어 또 한번의 비즈니스 혁신이 일어날 것으로 예상된다.



〈그림 2〉 기존 금융거래와 비트코인 방식의 거래(출처: santander)

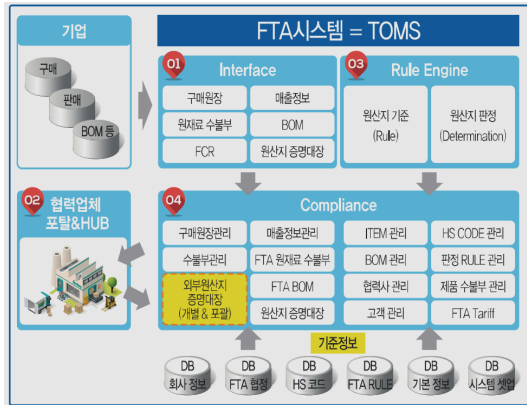
블록체인은 크게 퍼블릭 블록체인과 프라이빗 블록체인으로 구분된다. 퍼블릭 블록체인은 누구나 가입할 수 있는 개방형 블록체인으로 비트코인이나 이더리움 등이 대표적인 사례이다. 프라이빗 블록체인 (혹은 컨소시엄 블록체인)은 감독기관이 승인한 참가자만 가입할 수 있으며, 리눅스 재단의 Hyperledger가 대표적인 제품이다.

FTA 원산지 정보는 거래 관계에 있는 기업들과 관세청 등 일부 국가 및 공공기관들이 참여하는 방식이고, 원산지 정보도 기업의 기밀인 경우가 많기 때문에 프라이빗 블록체인으로 구축하는 것이 바람직하다. 기업들간의 거래정보와 관련 원산지 정보를 참여자들이 합의하여 블록체인에 저장하고 스마트 계약으로 처리하는 절차가 필요하다. 또한, 블록체인에 저장된 거래정보나 원산지 정보는 참여자들이 합의하여 참가자들의 역할과 접근범위를 정하고, 관세청이나 관세사 등에서도 필요한 정보를 열람할 수 있도록 함으로써 업무 효율성을 높이고, 향후 실사 등을 대비하여 준비하는 것이 중요하다.

### III. 블록체인 활용 원산지 정보관리 시스템

원산지 정보는 크게 국내 SCM 망에서 공급사가 구매사에게 부품을 납품할 때 제공하는 원산지(포괄)확인서와 수출사가 외국의 수입사에게 제공하는 원산지증명서로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 국내단계에서의 원산지정보 관리에 블록체인을 적용하는 것으로 원산지 확인서를 대상으로 한다.

본 연구는 (주)대유C&A에서 서비스하고 있는 중앙집중식 원산지정보 관리시스템(TOMS)에서 일부 정보를 Hyperledger 블록체인으로 분리하여 서비스하는 것을 목표로 한다. TOMS는 원산지 판정과 원산지 정보관리를 목적으로 개발되어 100여개의 기업들을 대상으로 서비스하고 있으며, 클라우드 기반 중앙집중식 시스템과 각 기업



〈그림 3〉 TOMS

(<http://daeuserver.ipitime.org:20310/>)

에 커스터마이저하여 설치하는 독립운영 시스템 두가지 방식으로 제공된다(그림 3).

### 3.1 원산지 (포괄) 확인서

원산지(포괄)확인서는 “자유무역협정의 이행을 위한 관세법의 특례에 관한 법률 시행규칙 [별지 제5호서식]”에서 정한 문서로써 다음과 같은 데이터 항목을 가진다(그림 4 참고).

- 발급번호
- 공급하는자 (공급사) 정보
- 공급받는자 (구매사) 정보
- 공급물품 명세서 리스트: 각각이 연번, 자유 무역협정명칭, 품목번호(HS Code), 품명, 규격, 수량과 단위, 원산지 결정기준 충족여부, 원산지, 원산지 포괄확인기간
- 작성자 정보 및 작성일자

원산지확인서는 공급사가 구매사에게 부품을 납품할 때 자사부품의 원산지를 기록하여 함께 제출하는 서류이다. 공급사가 완제품을 외국에 수출할 때 부품들의 원산지확인서를 바탕으로 세관에서 원산지증명서를 발급받아 수입국의 수입업체에게 제공하면 관세가 면제되는 이득을 얻게

자유무역협정의 이행을 위한 관세법의 특례에 관한 법률 시행규칙 [별지 제5호서식]

### 원산지(포괄)확인서(Declaration of Origin)

※ 작성방법을 읽고 작성하여 주시기 바랍니다. [ ]에는 해당되는 곳에 "x"를 기재합니다. (2쪽 중 제1쪽)

1. 발급번호(Reference No.) :

상호(Company Name)	사업자등록번호(Business Registration No.)
대표자성명 (Name of Representative)	전화번호(Tel)
주소(Address)	팩스번호(Fax)
전자우편주소(E-mail)	인증수출자 인증번호(Customs Authorization No.)

2. 공급하는 자 (Supplier)

3. 공급받는 자 (Supplied to)

상호(Company Name)	사업자등록번호(Business Registration No.)
대표자성명 (Name of Representative)	전화번호(Tel)
주소(Address)	팩스번호(Fax)
전자우편주소(E-mail)	

공급물품 명세서(Goods's Statements)

4. 연번 (S/N)	5. 자유무역협정명칭 (Name of FTA)	6. 품목번호 (HS No.)	7. 품명·규격·Specification of Goods(s)	8. 수량 및 단위 (Quantity & Unit)	9. 원산지 결정기준 (Origin Criterion)	10. 원산지 결정 기준 충족 여부 (Fulfillment of Origin Criterion)	11. 원산지 (Country of Origin)	12. 원산지포괄 확인기간 (Blanket period (YYYY/MM/DD - YYYY/MM/DD))
						충족 (Y) / 미충족 (N)	[ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ]
							[ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ]
							[ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ]
							[ ] [ ] [ ]	[ ] [ ] [ ]

「자유무역협정의 이행을 위한 관세법의 특례에 관한 법률 시행규칙」 제12조에 따라 위와 같이 원산지를 확인합니다.

The undersigned hereby declares the origin of the good(s) in accordance with Article 12.1 of 'Enforcement Rules of Act on Special Cases of the Customs Act for the Implementation of Free Trade Agreements' . . .

작성 자(Declarer) : (서명 또는 인)(Signature)  
 직 위(Title) :  
 상호 및 주소(Company Name/Address) :  
 작성 일(Date) : 년 월 일 (YYYY/MM/DD)

210mm×297mm(복사지 80g/㎡(재용양용))

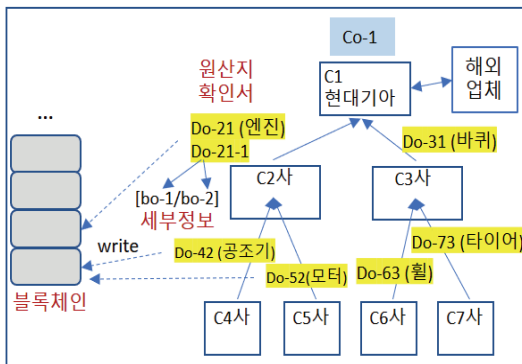
〈그림 4〉 원산지(포괄)확인서 양식

된다. 원산지확인서는 자율발급제도를 시행하고 있으나 수입국에서는 추후 조사를 통해 사실여부를 확인하고, 서류가 미비하거나 혹은 신뢰할 수가 없다면 그동안 환급받은 관세를 다시 부과할 뿐만 아니라 패널티를 부과할 수 있으므로 기업들은 원산지정보를 정확히 관리하는 것이 중요한 과제이다.

원산지 판정에는 원가정보 등과 같은 회계정보와 BOM(Bill of Materials)과 같은 생산정보를 포함하고 있지만 본 논문에서는 원산지 판정 후 발급되는 원산지확인서를 관리하고 즉시 유통하는 것을 목표로 하므로 이들 정보는 제외한다. 그림 4는 원산지(포괄)확인서의 양식을 보여주고 있다.

### 3.2 유스케이스

본 연구에서 대상으로 하는 FTA 원산지확인서 블록체인 문제는 그림 5와 같은 유스케이스를 대상으로 한다. 각 노드는 회사를 의미하며, 하위 업체가 부품을 상위업체로 납품하는 관계는 방향을 가진 트리 형태로 모델링 한다. 방향을 가진 각 에지에는 납품시 전달하는 원산지확인서(id와 유통기간 및 세부정보 포함)를 레이블로 표시하였다. 예를들어, 그림 5에서 c1:현대기아(노드)가 해외업체에 자동차를 수출하는 경우를 모델링하고 있다. 여기서 c1:현대기아는 C2사와 C3사로부터 원산지확인서(그림에서 Do-21, Do21-1과 세부정보인 bo-1, bo-2)를 제공받고 있다. 각 노드(회사)에 참여자가 로그인하면 그 회사 노드를 기준으로 상위 및 하위 노드 회사와의 거래시 발생하는 원산지확인서 정보를 조회하고 확인하는 것이 FTA체인의 핵심 기능이다. 실제로 공급망은 트리형태가 아니라 그래프 형태로 모델링될 수 있으며, 실사과정에서는 특정 노드를 중심으로 연결된 서브 그래프(connected subgraphs)를 찾은 후 관련 원산지 정보를 검색하는 경우도 필요하다.



〈그림 5〉 FTA 원산지확인서 유스케이스

블록체인에서 각 노드(회사)는 참여자로 모델링되며, 각 노드에 해당하는 조직에 로그인을 하게 되면 상위로 전달된 원산지확인서와 하위로부

터 받은 원산지확인서를 검색할 수 있고, 유통기간이나 품명 등 다양한 조건들을 부가하여 검색할 수도 있다. 특히 관리기관(예를들어 관세청이나 상대국 기관 등)은 전체 원산지확인서 내역을 실시간으로 조회할 수도 있고, 상대국 수입업자도 블록체인의 멤버로 가입하여 필요한 정보를 실시간으로 공유할 수 있게 된다. 블록체인에 참여한 업체들에 대하여 기밀성을 보장하는 것이 중요한 과제이다. Hyperledger Fabric을 사용하여 블록체인을 구축하는 경우 채널(channel)을 구성함으로써 기밀성을 강화할 수 있다.

### 3.3 블록체인을 활용한 원산지확인서 저장관리

당 연구에서는 원산지확인서를 저장하기 위해 대표적인 프라이빗 블록체인인 Hyperledger Fabric과 설계 도구인 Hyperledger Composer를 사용한다. Hyperledger Composer는 문제를 자산(asset)과 참여자(participant)로 모델링하고, 트랜잭션을 통해 자산에 정보를 추가하거나 접근하도록 블록체인 시스템으로 설계하는데 유용하다. 또한, 참가자들이 자산에 접근하거나 트랜잭션을 실행하는데 있어 접근 권한 제어(access control)을 설정할 수 있으며, 질의를 사용하여 자산을 검색하거나 변경할 수도 있다. 다음은 그림 5의 FTA 원산지정보 유스케이스를 블록체인으로 모델링한 결과이다.

#### (1) 자산 (asset)

블록체인 네트워크의 자산으로 거래가 발생하는 회사간에 주고받는 원산지확인서 정보와 거래 정보가 자산으로 모델링된다.

#### (2) 참여자 (participant)

블록체인 참여자로는 자동차 산업의 공급망에서 공급사-구매사 관계를 가지는 회사가 있다. 또

한, 원산지 관리 업무를 담당하는 관세청이나 관세사 사무소, 기존의 중앙집중식 FTA 원산지 정보 관리업체 등도 참여자가 될 수 있다. 각 참여자의 역할은 참여자들의 합의로 결정할 수 있다.

(3) 접근권한 제어

참여자들간에 불필요한 정보의 공유를 방지하는 것이 회사들의 요구사항이다. 본 논문에서는 공급망에서 공급사-구매사 관계에 있는 회사들끼리만 원산지정보를 서로 볼 수 있도록 접근제어 규칙을 정하였다. 다만 관세청 등 관리기관에서는 모든 정보를 볼 수 있도록 하였으며, 이는 참여자들의 합의에 의해 조정될 수도 있다.

(4) 트랜잭션

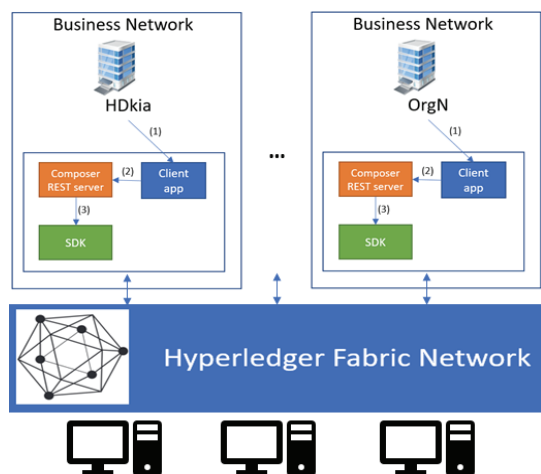
블록체인에 저장된 원산지확인서 정보에 관해 다양한 기업에서 다양한 연산을 수행할 수 있으며, 이들 연산은 트랜잭션으로 정의될 수 있다. 예를들어 신규 원산지확인서를 블록체인에 저장하는 트랜잭션, 특정회사가 모든 부품공급업체로부터 받은 원산지확인서 찾기, 특정회사가 특정한 부품공급업체로부터 받은 원산지확인서 찾기, 특정회사가 특정한 부품공급업체로부터 특정 기간에 받은 원산지확인서 찾기 등이 그 예이다.

(5) 이벤트

Hyperledger에서는 특정 트랜잭션이 실행되면 그 결과에 따라 이벤트를 외부 리스너에게 보낼 수 있다. 예를들어 A사에서 B사로 보낸 원산지확인서 정보에 오류가 발견되어 수정하면 이 원산지 확인서를 사용한 모든 회사들은 그 사실을 실시간으로 이벤트를 통해 확인하고 대책을 세울 수 있게 된다.

산업의 FTA 공급망의 일부를 대상으로 원산지확인서 관리 및 유통 블록체인을 시범적으로 구축하였다(FTA 체인). FTA 체인에서는 공급망 상의 기업들과 관리기관이 블록체인 네트워크의 참여자를 형성하고, 정보자산을 블록체인에 저장하며, 트랜잭션을 통해 필요한 거래를 수행한다. 각 참여자들은 정해진 접근제어 규칙에 따라 거래를 수행함으로써 상호협력에 필요한 정보만을 접근할 수 있도록 한다.

현재 구축된 시스템은 5대의 서버에 Docker를 설치하고, 각 서버가 3~4개의 조직(회사)을 서비스하도록 설정하였다. 접근권한 제어로 상호 불필요한 정보공유를 방지할 수 있다는 판단에서 하나의 채널을 사용하고 있으나 향후 서비스할 기업의 수가 증가하거나 상호간의 보안유지 강화가 필요한 경우 다수의 채널을 사용하도록 확장할 예정이다. 하나의 채널을 사용하므로 하나씩의 인증서버(CA: certificate authority)와 멤버십관리자(membership service provider) 및 순서관리자(orderer)가 동작하고 있다. 또한, REST Server를 사용하여 사용자의 사용 편의성을 증진시킨 DApp을 개발할 수 있다. 그림 6은 FTA 체인의 구조를 보여주고 있으며, 그림 7은 이벤트 수신기를 이용하여 기존 중앙집중형 FTA 시스템과

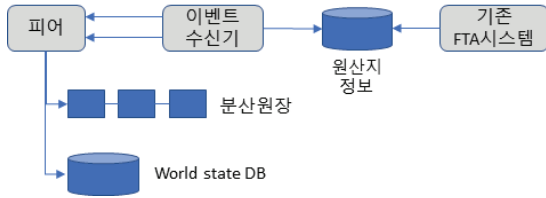


<그림 6> Hyperledger 블록체인 네트워크 구조

3.4 블록체인 네트워크 구축과 실증

본 연구에서는 Hyperledger를 사용하여 자동차

FTA Chain을 연계하는 방식을 보여주고 있다. FTA 체인은 기존 FTA 시스템과 연동하여 시너지를 높일 수 있는 영역만 담당하도록 하였으며, 기존의 FTA 시스템과 상호 보완적인 역할을 수행한다.



〈그림 7〉 기존 시스템과 연계방안 [7]

그림 8은 FTA 체인의 웹 사용자 인터페이스를 보여주고 있다.

FTA 블록체인 전체조회		Halla
상세물품정보	doMasterId fromCpy	COMPANY_CD CL_VENDOR_CD
공급받은확인서	dom42 resourcefta7.Company#4 company_cd1 vender_cd1	
전체조회		
부품조회	dom42-1 resourcefta7.Company#4 company_cd1 vender_cd1	
부품*기간조회		
공급한확인서	dom84-1 resourcefta7.Company#8 company_cd1 vender_cd1	
전체조회		
부품조회	dom84-2 resourcefta7.Company#8 company_cd1 vender_cd1	
부품*기간조회	dom84 resourcefta7.Company#9 company_cd1 vender_cd1	

〈그림 8〉 FTA Chain의 웹사용자 인터페이스

### 3.5 평가 및 향후 과제

본 연구에서는 그림 5의 유스케이스에서 보는 바와 같이 자동차 부품회사와 관리기관(관세청 및 세관) 그리고, 원산지 판정회사와 수입업체로 구성되는 최소한의 참여자로 한정하여 프라이빗 블록체인 네트워크를 구축하여 이들간의 합의에 의해 트랜잭션이 정확하게 수행되는 것을 확인하였다. 특히, 접근권한 관리 규칙을 정교하게 설정

하여 각 회사는 자신과 관련있는 원산지확인서만 볼 수 있도록 하였고, 관리기관은 모든 원산지확인서를 점검할 수 있도록 하였다. 또한, 기존의 원산지판정시스템과 연계하여 작동하도록 함으로써 리거시 시스템과 공존하면서 조작을 방지하여 원산지정보의 신뢰성을 높이고, 참여자들 간에 즉각적인 정보공유가 가능하면서 데이터 중복입력을 최소화한다.

기존 중앙집중식 방식에 비해 블록체인의 기반인 FTA 원산지정보 관리시스템의 장점은 다음과 같이 요약된다.

- 보안성 : 블록체인의 특성상 원산지정보의 조작이 불가능하므로 전체 참여자(특히 상대국)의 원산지정보에 대한 신뢰성이 증가할 것으로 예상됨
- 투명성과 신뢰성 : 블록체인상의 거래내역을 관리기관이나 거래관계에 있는 업체가 항상 조회할 수 있고 (참여자 합의에 의해 조회범위 조정 가능), 공급망 체인에서 회사간 데이터 유통과정이 투명하게 관리되므로 (오류검출도 용이하고 신속히 관련 기관에 전파가능) 데이터 신뢰성이 높아짐
- 정보공유의 신속성: 향후 상대국의 참여자가 FTA 체인에 가입하는 경우에는 기존 방식보다 블록체인 방식에서 정보공유가 더욱 신속 정확하게 처리됨
- 스마트 계약에 의한 자동화 증진 : 네트워크 참여자들이 합의에 의해 “조건 만족시 블록체인 상의 신뢰 데이터를 기반으로 스마트 계약이 자동으로 처리”될 수 있어 업무 자동화가 고도화됨
- 데이터 중복성 : 공통정보를 블록체인에 한번 저장하고, 모든 참여자들이 안전하게 공유할 수 있으므로 기존 시스템에 비해 데이터 중복입력과 중복관리로 인한 비용을 줄이고, 데이터 불일치성이 감소함



- 시스템 확장성 : 기존 시스템(중앙집중식 FTA시스템이나 개별기업의 독립적인 FTA 시스템)에 비해 블록체인은 노드 추가가 용이하므로 확장성이 뛰어나

향후 과제로는 실제 환경과 유사한 규모의 회사와 데이터 거래량을 대상으로 위 지표들에 대한 구체적인 향상 정도를 분석하여 FTA 체인의 장점을 검증하고, 트랜잭션 처리 성능을 측정하여 적절한 규모의 컴퓨팅 능력에 관한 요구사항을 도출할 필요가 있다. 또한, 기존 (주)대우C&A의 중앙집중식 솔루션인 TOMS와 공존하면서 서비스의 신뢰성이나 정확도를 얼마나 증진시킬 수 있는가를 검증하는 노력도 필요하다.

## V. 결론

수출기업들의 FTA활용을 통한 경쟁력 확보를 위해서는 국내거래단계에서 원산지정보의 원활한 흐름과 정확한 정보의 관리가 필수적이다. 실제로 최근들어 원산지정보에 관한 상대국의 실제 조사가 증가하고 있어 원산지 관련정보의 관리체계 확립이 더욱 중요해지고 있다.

본고에서는 국내거래 단계에서 원산지(포괄) 확인서의 신뢰성 높은 관리 및 유통을 위해 블록체인을 활용하는 방안을 유스케이스 및 프로토타입 구축을 통해 제시하고, 문제점과 효과 및 과제를 도출하였다. 블록체인을 활용하여 원산지정보를 관리하면 원산지정보에 대한 조작, 오류, 불일치 등으로 인한 신뢰성 저하를 방지할 수 있으며, 블록체인에 정보가 입력되는 순간 관련기업들이 즉시 관련정보를 확보할 수 있어 효과적이다.

## 참고 문헌

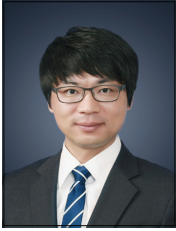
- [1] Suporn Pongnumkul et al., Performance Analysis of Private Blockchain Platforms in Varying Workloads, International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN), 2017
- [2] FTA-PASS 활용 실무, 국제원산지정보원, 2014
- [3] Hyperledger, <https://www.hyperledger.org/>
- [4] 진병진, FTA원산지정보 관리체계 개선방안에 관한 연구, 통상정보연구 제 18권 2호, 2016.6
- [5] 관계부처합동, “원산지확인서 및 관리시스템 개선방안”, 제10차 FTA활용지원 정책협의회 안건 12-10-1, 2012.6
- [6] 손판도·정성엽, “FTA 관세혜택의 효율적인 활용을 위한 중소기업의 원산지정보 관리 전략”, 산업경제연구 제28권제2호, 한국산업경제학회, 2015.4
- [7] 하이퍼레저 블록체인 개발, 한빛미디어, 2019.2
- [8] 하이퍼레저 패브릭으로 배우는 블록체인, 제이펍, 2018.11

## 저자 소개



### 조형민(Hyung-Min Cho)

- 2019년 2월 : 한양대학교 경영대학 졸업(학사)
- 2019년 3월~현재 : 한양대학교 대학원 블록체인융합학과 재학
- 관심분야 : 비즈니스 혁신, 블록체인, 빅데이터, 인공지능



**김 종 현(Jong-Hyun Kim)**

- 2003년 : 목포국립대학교 전  
자계산학과 졸업
- 2011년~2017년 : 삼정KPMG  
국제통상본부 부장
- 2017년~현재 : 대유C&A  
FTA 사업부 이사 재직

· 전문분야 : Compliance 컨설팅(FTA, 분쟁광물),  
B2B 솔루션



**이 경 희(Kyung-Hee Lee)**

- 2004년 : 충북대학교 컴퓨터  
과학과 (박사)
- 2008년 ~ 현재 : 충북대학교  
빅데이터학과 교수
- 관심분야 : 빅데이터, 알고리  
즘, 데이터 마이닝