

# 블록체인 · 분산원장기술(DLT)의 법과 경제학

야나가와 노리유키 [yanagawa@eu-tokyo.ac.jp](mailto:yanagawa@eu-tokyo.ac.jp) 도쿄대학대학원 경제학연구과

야마오카 히로미 [hiromi.yamaoka@boj.or.jp](mailto:hiromi.yamaoka@boj.or.jp) 일본은행 결제기구국

2017 년 3 월 일본 은행

일본은행 워킹 페이퍼 시리즈는 일본은행원과 외부 연구자의 연구성과물을 정리한 것으로, 국내외 연구기관, 연구자 등의 전문가로부터 폭넓게 의견을 수렴하는 것을 의도하고 있습니다. 그러나 논문에서 나타난 내용과 의견은 일본은행의 공식 견해를 나타내는 것은 아닙니다. 또한, 워킹 페이퍼 시리즈에 대한 의견 · 질문이나 게재 파일에 대한 문의는 저자에게 보내주세요.

상업적인 목적으로 전재 · 복제를 할 경우에는 미리 일본은행 정보서비스국 ([post.prd8@boj.or.jp](mailto:post.prd8@boj.or.jp))으로 연락 주시기 바랍니다. 전재 · 복제를 할 경우에는 출처를 명기 바랍니다.

번역 : 카르다노플러스 이왕재

[www.cardanoplus.com](http://www.cardanoplus.com)

# 블록체인 · 분산원장기술의 법과 경제학

야나가와 노리유키, 야마오카 히로미

[요지]

블록체인 및 분산원장기술은 특정 장부 관리자를 두지 않고 참여자가 동일한 장부를 공유하면서 자산이나 권리의 이전 등을 기록 해 나가는 정보 기술로 그 다양한 응용에 대한 관심이 높아지고 있다. 기존 고도화하는 금융 거래에 대응하기 위해 증권이 복엔트리(장부기입)화처럼 데이터를 디지털화 다음, 이것을 기록하는 전자장부관리를 특정 주체에 집약하는 「중앙집중형」 대응이 채택되는 경우가 많으며, 이에 따른 제도 대응도 이루어져 왔다. 한편, 블록체인 및 분산원장기술은 디지털 데이터를 이용하면서 이를 「분산형」 방식으로 처리하는 것이다. 이러한 기술을 거래의 효율성과 안전성 향상에 도움을 주기 위해서는 「디지털화와 분산형」 이라는 새로운 기술 특성을 고려한 법률 · 제도 · 경제 이론면에서 고찰이 중요하며, 학계와 산업계의 밀접한 연계가 요구된다.

\* 본고의 내용 및 의견은 필자 개인에 속하는 것이며, 소속 기관의 공식 견해를 나타내는 것은 아니다.

† 도쿄대학대학원 경제학연구과 ([yanagawa@eu-tokyo.ac.jp](mailto:yanagawa@eu-tokyo.ac.jp))


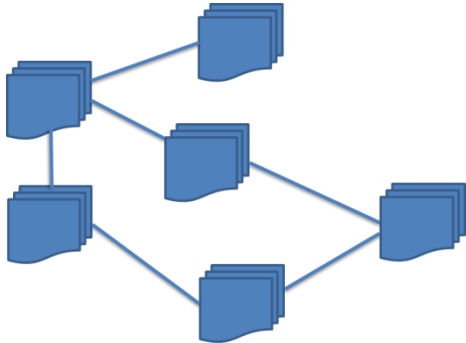
‡ 일본은행 결제기구국 ([hiromi.yamaoka@boj.or.jp](mailto:hiromi.yamaoka@boj.or.jp))

## 1. FinTech와 블록 체인 분산 원장

「블록체인」 및 「분산원장기술 (Distributed Ledger Technology, 이하 DLT로 표시)」은 2008년에 가상화폐 「비트코인」의 기반기술로서 등장했다.<sup>①</sup>

블록체인 및 DLT는 장부의 관리를 특정 주체에 맡기는 「집중형」 구조 대신 각 참가자가 인터넷 등에서 기본적으로 동일한 장부를 공유하는 「분산형」 방식에 의해 각종 자산 · 권리의 소재와 이전의 기록을 가능하게 하는 기술이다(도표 1). 이러한 기술은 가상화폐로 이용에 그치지 않고, 증권 등 다양한 금융자산과 부동산, 그림, 보석 등의 소유와 이전의 기록 등 다양한 형태의 응용이 기대되고 있다.<sup>②</sup> 이러한 잠재력이 주목되는 블록체인 및 DLT는 새로운 정보 기술을 이용하여 금융 서비스의 고도화 및 혁신을 도모할 수 있는 이른바 「FinTech」를 대표하는 기술로 인식되고 있다.

[도표 1] 「분산형」과 「중앙집중형」

<p>중앙집중형 인프라(복엔트리시스템등) -참가자는 자신의 장부를 중앙 장부에 맞춘다-</p>	<p>블록체인 및 DLT에 의한 분산형 인프라 -참가자는 똑 같은 장부를 공유-</p>
	

① 「분산원장기술 (DLT)」 및 「블록체인」에 대해 반드시 확립 된 정 정의가 있는 것은 아니지만, 일반적으로 DLT는 다수의 참가자가 장부 사이의 불일치와 이중 양도 등을 피하면서 같은 장부를 공유하는 기술을 말합니다. 블록체인은 이를 위한 기술 중 하나를 가리키는 것이 많다 (그런 의미에서 DLT가 약간 넓은 개념으로 사용되는 경우가 많다). 이것들은 Peer-to-Peer형 네트워크 및 암호기술 등 여러 기술의 조합으로 이루어져 있지만, 본고에서는 기술에 대해 자세하게 소개하지 않는다.

② 예를 들면 일본 거래소 그룹은 증권 회사도 참여하는 형태로 증권 거래에 블록체인·DLT를 적용하는 실증실험을 실시하고 있다. 또한 블록체인·DLT에 대해 본문에서 기록한 이외에도 ㄱ. 여러 병원에서 진단을 받아 왔던 환자의 의료 기록의 관리, ㄴ. 학업의 기록 관리, ㄷ. 농산물의 원산지 증명 등 폭 넓은 응용 가능성에 대해 언급되어 있다.

반대로 말하면, 비트코인 등 가상화폐는 블록체인 및 DLT의 이용의 하나의 형태로 이를 「통화」에 응용한 것으로 이해할 수 있다. 즉 통화를 「가치에 대한 권리의 연쇄」라고 파악하고 이 「권리 연쇄」를 -- 은행권과 같은 「종이 점유의 연결」과 중앙은행 당좌계정 같은 「집중적으로 관리되는 장부의 기록」에서 확인하는 대신 -- 이러한 분산형 정보기술을 이용하여 검증하는 구조라고 볼 수 있다.

본고에서는 우선 지금까지의 금융거래 인프라의 변천을 「정보」와 「기술」에 초점을 맞추어 개략적으로 파악한 후에 새롭게 등장한 블록체인·DLT라는 「분산 된 디지털기술」을 후생경제의 향상에 보탬이 되도록 하기 위해 앞으로 제도면에서 어떠한 대응이 요구되는 것인지, 법과 경제학의 관점에서 간단히 고찰하고, 향후 검토를 위한 논점을 정리한다.

## 2. 금융 거래 인프라의 변천 - 분산과 집중 -

### (정보 처리 요구와 금융 거래 수단의 변천)

금융 거래 인프라의 역사를 「고도화하는 정보처리 요구에 기술면에서의 대응」에 주목하고 조감하면 대체로 다음과 같이 정리할 수 있다 (도표 2).

[도표 2] 금융거래 인프라의 분류와 변천

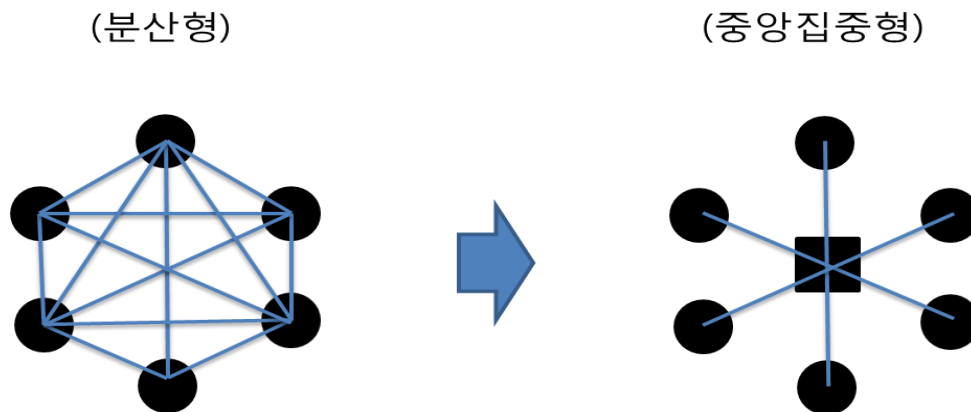
	분산형	중앙집중형
종이, 인쇄기술	①현금(은행권), 어음, 수표 등 권면에 증권 액수가 기록된 유가증권	②어음교환소, 체크클리어링하우스(정보교환센터), 장부상의 결제
디지털정보기술	④블록체인, 분산장부, 가상화폐	③복엔트리(장부기입)시스템, 대규모자금결제시스템, 전자화폐

① 먼저 종이나 금속 등 물리적 매체 (예 : 현금이나 증서, 권면에 액수가 기록된 유가 증권 <어음 · 수표 등>)를 사용한 (정보를 집중적으로 관리하는 주체가 존재하지 않는다는 의미에서) 「분산형」 금융거래 인프라가 등장했다.

② 그 후 금융거래의 고도화를 배경으로 하는 정보처리의 대량화 · 고속화 및 복식부기의 발달 등을 반영하여 은행이 중앙집중 관리하는 장부를 통한 예금에 의한 결제나 어음교환소 등 중앙집중식 인프라가 점차 발전하였다.

③ 또한 그 이후의 정보기술 발전의 결과, 대규모 결제 시스템과 증권의 복엔트리 시스템으로 대표되는 바와 같이, 자산이나 권리에 관한 정보를 전자화 · 디지털화 하고 이를 중앙집중적으로 관리하는 장부에 통합하여 처리하는 중앙집중형 인프라 구축이 한층 발전했다. 이 같은 중앙집중형 처리는 정보전달의 스타일을 모든 참가자 사이의 바이래터럴(쌍방간)한 전파에서 "hub-and-spoke"형으로 대체되어, 참가자 간의 정보공유에 필요한 정보전달의 부하를 낮추는 데에도 기여한 것으로 생각된다 (도표 3).

[도표 3] 중앙집중형의 장점



④ 그 후, 2008년에 새롭게 등장한 블록체인 · DLT는 전자화 · 디지털화 된 정보를 「중앙집중형」이 아니라 「분산형」 방식으로 처리할 수 있게 한 것으로, 광범위한 응용이 기대되고 있다. 무엇보다, 이러한 실용화 사업의 대부분은 현재 또한 조사 · 실험 단계에 있다.

## (거래와 관련한 정보처리 요구 - 정보의 변경 또는 이중 양도를 어떻게 방지할까? -)

위와 같은 거래 인프라의 변천은 경제·금융거래의 고도화에 따른 복잡해지는 정보처리 요구에 그때 그때 사용할 수 있는 기술을 통해 대응하려는 모습을 반영하고 있다.

즉, 다양한 경제·금융 거래를 진행하는 데는 「상대방이 거래 대상이 되는 자산이나 권리를 확실히 가지고 있는지 어떻게 확인할지」가 중요하다. 예를 들어 채무자는 「누구에게 채무를 이행하면 좋은 것인지」를 파악할 필요가 있다. 또한 부동산이나 중고차 거래에서 구매자는 이것들이 과거에 사기·도난 된 것이 아님을 확인하기 위해 소유 기록이 과거에서 현재 판매자에 이르기까지 연속되고 있는지 확인해야 한다.

한편, 거래의 대상이 되는 자산이나 권리가 어떠한 경제적 가치를 가지고 있는 이상, 이들을 둘러싸고 진정한 권리자가 아닌 자가 권리를 사칭하거나 경제적 이익을 위해 기록을 조작하려는 움직임이 항상 발생한다. 또한, 자산이나 권리의 이중 양도 등의 문제도 일어날 수 있다. 이런 가운데 자산이나 권리의 소재 등에 관한 정보를 관계자가 어긋남이나 의구심 없는 형태로 공유하려면 어떻게 해야 할지가 거래 인프라가 직면한 과제이다. 또한 그러한 상황을 실현하기 위한 비용이 너무 커져 버리면, 거래 자체가 방해될 우려가 있다.

이 가운데 역사상 등장한 다양한 거래 인프라는 그 당시 사용 가능한 기술(종이기술, 인쇄기술, 디지털기술 등)을 사용하여 이러한 문제에 대처하려고 한 것으로 볼 수 있다. 아울러, 이러한 인프라 지탱하기 위해 다양한 제도적 대응도 이루어졌다. 다음 몇 가지 대표적인 인프라에 대해 고찰해 보자.

## (현금 - 물리적 매체를 통한 분산 처리 -)

은행권이나 동전 등 현금은 가치 정보를 종이 또는 금속 등의 물리적 매체에 담아 보호하였다. 현금을 받는 쪽은 지급인이 올바른 「종이」 또는 「금속」을 가지고 있는지 확인하는 것으로 그 소유가 지불인까지 연속해서 있고, 현금에 기재 되어진 가치를 확실하게 가지고 있다는 것을 확인한다. 반대로 말하면, 수취인은 현금이라는 종이나 금속에 표시된 정보 이외의 사항을 확인할 필요는 없다. 이처럼 물리적 매체를 이용하여 정보를 특정의 주체에 집중하지 않는 「분산형」의 정보 처리에 의해 발생할 수 있는 문제와 비용 절감할 수 있는 점이 현금의 특징 중 하나라 할 수 있다.

이러한 현금의 기능은 종이기술과 인쇄기술 외에도 다양한 제도적 인프라에 의해 지탱되고 있다. 예를 들어, 위조지폐가 돌기 시작하며 현금 체크에 비용이 급증하고 경제사회에 큰 혼란이 발생할 수 있다. 이 점, 은행권에는 「워터마크」나 「홀로그램」 등 종이기술과 인쇄기술을 바탕으로 다양한 가짜 위조방지기술이 내장되어 있다. 또한, 통화 위조는 각국에서 중범죄로 다루어지고 있다. 또한 현재 일본의 판례는 현금에 대해서는 물리적 점유자가 소유자로 간주된다. 이러한 룰 아래에서 낯선 사람에게 대해 현금과 교환하는 물건이나 서비스를 판매한 상인은 이후에 받은 현금이 과거에 도난 당한 것 등을 이유로 반환을 강요 받지 않고 끝낼 수 있다. 이것은 거래의 「동적안전」에 이바지하게 된다.

이러한 법제도도 현금에 의한 분산 처리를 가능하게 하는 데 중요한 역할을 담당하고 있다. 이러한 기술과 법 제도에 힘 입어 현금은 오늘에 이르기까지 경제의 기반 인프라 역할을 해오고 있다.

또한 이러한 현금의 분산형 성격에 따라 현금에는 「가치」에 대한 정보만이 확인되고, 「누가, 무엇을, 언제 샀는가?」라는 정보는 분리되어 있다. 이러한 현금의 본질은 개인정보보호 측면에

서의 장점도 있다.

한편, 이 같은 현금의 개인정보보호 측면에서의 장점은 AML / CFT (자금세탁방지)상의 문제와 탈세에 사용되기 쉽다는 문제도 연결된다. 또한 「잃어버리거나 도난에 위험한」 것이기도 하다. 또한 최근에서는 정보기술혁신이 진행되는 가운데 물리적 종기와 금속의 이전이나 보관에 따른 비용도 점점 부각되어지고 있다.

### (지명채권양도 - 분산형 정보 전달과 이에 따른 비용 -)

채권(지명채권)의 양도에 대하여 민법 467조는 「채무자에 대한 통지」 또는 「채무자의 승낙」이 없으면 채무자 기타 제삼자에게 대항할 수 없다고 규정하고 있다. 이것은 채권의 중앙집중적인 관리자를 두지 않는 분산형 구조하에서 채무자가 「누구에게 채무를 이행하면 좋은가」를 파악할 수 있도록 한 것으로 이해 할 수 있다 (즉, 채권양도에 즈음 해 「채무자에게 통지」 또는 「채무자의 승낙」이 반드시 이행된다면 채무자가 채무 이행 상대를 틀리지 않을 수 있다).

또한 민법 467조 2항은 상기 통지나 승낙을 확정 일자가 있는 증서에 의해 행하지 않으면, 채무자 이외의 제삼자에게 대항 할 수 없다고 규정하고 있다. 이것은 채무자를 말하자면 채권 양도의 「안내센터」 역할을 하도록 해석이 이루어지고 있다.<sup>③</sup>

더구나 거래가 고도화하는 가운데 이러한 통지나 승낙 등 분산형 정보전달을 일일이 진행하는 비용이 너무 비싸다고 파악되어왔다. 이 문제를 극복 하는 방법으로는 ① 권리를 종기와 같은 물리적 매체에 표시하고 이를 전달할 방법을 도입하거나 ②중앙집중식 인프라를 도입하는 것을 생각할 수 있다.

이 가운데, 다음에 말하는 (권면 있는) 유가증권은 전자에 대응하는 유형이며, 금융 거래에서 널리 사용되어왔다. 또한 2008 년에 도입 된 「전자기록채권」은 후자의 대응의 일례도 이해할 수 있을 것이다.

### (권면 있는 유가증권)

전통적인 유가 증권은 권리는 물리적인 「종이」에 기록되었다. 특히 지참인불증권(증권에 특정인을 권리자로 표시한 유가증권)에서는 증권의 점유자가 권리자로 추정되어, 그 점유자에 대해 증권과 교환하는 형태로 채무를 이행한 채무자는 면책된다.

현금과 마찬가지로 유가 증권에 대해서도 서명 및 전용 인쇄기의 사용 등 종이 기술이나 인쇄 기술을 기반으로 위조 방지책이 포함되어있다 (또한 어음에 관해서는 권리자의 연속이 배서라는 형태로 권면상에 정보로서 기재되어 있다). 따라서 유가증권을 받는 측의 부담은 서명이나 인장 등 권면에 있는 정보 확인으로 인해서 줄어드는 셈이다. 이러한 종이의 유가증권은 이를 받치고 있는 유가증권법제 (어음법 · 수표법 등)와 함께 금융 거래의 발전에 기여해왔다.

<sup>③</sup>이 설명으로서, 예를 들어 금융법위원회 「채권양도의 제삼자 대응 요건으로서 확정일 포함 서면에 의한 채무자의 사전 승낙의 효력에 관한 논점 정리」(2004년 4월) 참조.

### (중앙집중형 인프라 - 북엔트리 시스템, 대규모 자금 결제 시스템 등 -)

그러나 금융거래가 한층 고도화하는 한편 디지털정보기술이 발전하는 가운데 유가증권에 대해서도 현금뿐만 아니라 종이의 보관 및 운반에 따른 비용이 한층 강하게 의식되게 되었다. 이 중 유가증권을 중앙집중 보관하고 종이의 물리적 이동은 더 이상 하지 않는 「부동화 (immobilization)」나, 권면의 폐지(dematerialization)를 통해 디지털화 된 데이터로서 집중적으로 보관 처리하는 복엔트리 시스템 구축이 진행되었다.

또한 자금 결제의 측면에서도 중앙은행이 운영하는 중앙집중형 구조를 채택한 결제 시스템이 각국에서 구축되었다.

이러한 디지털정보기술을 기반으로 구축 된 중앙집중식 인프라는 대량 거래를 신속하게 처리하는 것을 가능하게 하고, 오늘에 이르기까지 복잡화 · 고도화하는 금융 거래를 지탱하는 기반 인프라로 기능 해오고 있다.

### 3. 블록체인 · 분산원장기술의 등장

#### (블록체인 · DLT의 잠재적 이점)

2008년에 새롭게 등장한 블록체인 · DLT라는 정보기술은 전자화 · 디지털화 된 정보의 처리를 「중앙집중형」이 아니고 「분산형」 방법으로 실시한 것이 특징이다. 또한 일정한 조건을 전제로 거래나 계약을 자동으로 집행하게 기능을 낼 수 있어, 이러한 기능은 「스마트 컨트랙트」라고 불리고 있다. 이러한 기술은 다음과 같은 이점이 있을 수 있어, 현재 큰 관심을 모으고 있다

#### ① 업무의 효율화 · 합리화 · 비용절감

블록체인 · DLT 아래에서는 참가자는 인터넷 환경에서 동일한 장부를 공유하기 때문에 중앙집중적인 장부 관리를 위한 대규모 컴퓨터 센터를 구축하는 비용의 절약을 기대할 수 있다. 또한 기존의 중앙집중형 시스템에서는 불가피했던 「각 참가자가 소지하고 있는 장부와 중앙장부를 끊임 없이 대조하고 업데이트한다」라는, "reconciliation" 업무도 불필요하게 된다. 또한, 상기 스마트 컨트랙트를 활용하여 거래와 관련된 일련의 업무를 자동화함으로써 업무를 간소화 할 수 있는 것은 아닐까도 기대된다.

#### ② 거래의 신속화 · 원활화

위의 스마트 컨트랙트 활용에 의한 거래 관련 사무 자동화는 거래 신속화에도 도움이 되는 것으로 생각된다. 또한 블록체인 · DLT를 사용하여 특정 컴퓨터 시스템의 가동 시간에 제한 받지 않고, 1년 365일 하루 24시간 가동 할 수 인프라를 구축 할 수 있는 것은 아닐까 기대 있다.

#### ③ 인프라의 견고성 강화

또한, 참가자 전원이 동일한 장부를 공유하는 특징으로 만일 사이버 공격이나 장애로 인해 네트워크의 일부 노드가 다운 될 수 있어도, 데이터를 유지하고 인프라를 계속적으로 유지하는 것은 가능하지 않을까 하는 기대도 있다.

#### (블록체인 · DLT 유의점)

한편, 블록체인·DLT의 실용화를 도모하는데 있어서 몇가지의 유의할 점도 있다.

### ① 거래 검증 비용과 인센티브

「신뢰할 수 있는 중앙의 장부 관리자」가 존재하지 않는 블록체인·DLT의 상에서는 장부상의 자산이나 권리의 이전이 합법적임을 네트워크 참가자 자신이 검증을 계속 해 나갈 필요가 있다(그렇지 않으면, 권리의 이중양도나 부정 액세스에 의한 장부의 위변조 등의 사태가 발생하면 어떤 내용이 정당한지를 결정할 수 없으며 여러 장부 사이에 차이가 생겨 버린다).

무엇보다 이러한 검증작업은 전력소비 등 상응하는 비용이 든다<sup>④</sup>. 이것은 「신뢰할 수 있는 중앙의 장부 관리자」를 두지 않고 장부 등에 대한 「신뢰」를 새롭게 만들어내는 비용으로 생각할 수 있다. 또한 참가자가 검증작업에 비용을 지불하고 참여하는 인센티브를 어떻게 지속적으로 확보할지도 논점이 된다.

이 점, 예를 들어 비트코인은 가장 빨리 검증작업을 마친 참가자에게 새 코인을 발행하여 검증 인센티브 확보를 도모하고 있다. 무엇보다, 비트코인에서도 장래 신규 발행이 감소하고 멈추게 되는 가운데 인센티브 확보는 중요한 논점이라 할 수 있다. 또한 그 외의 많은 블록체인·DLT의 실용화 노력에서(중앙은행이나 등기소처럼) 인프라 유지 권한대행을 명시적으로 맡은 주체가 없는 경우에 참가자의 인프라 유지 인센티브를 어떻게 지속적으로 확보 할 지의 문제는 향후 과제로 남아있다.

### ② 「파이널리티」나 처리 속도 문제

또한 블록체인·DLT는 위의 검증작업에 어느 정도 시간을 요하기 때문에 「종이와 같은 물리적 매체의 주고 받기」나 「중앙 주체가 중앙집중적으로 관리해야 하는 특정 장부의 업데이트」에 비해 자산이나 권리의 이전을 원래대로 되돌려 놓을 수 없는(그 의미에서 「파이널」인) 상황이 될 때까지 시간이 걸릴 수 있다. 또한, 검증 방법에 따라 파이널리티가 기술적으로는 「확률적」 성격을 띠 수 밖에 없다(즉 시간이 지남에 따라 이전을 되돌릴 수 있는 가능성은 한없이 제로에 가까워지지만, 완전히 제로가 되지 않는다).

또한, 상술한 바와 같이, 블록체인·DLT는 검증 작업에 시간이 필요하기 때문에 큰 연산 능력을 가진 중앙집중형 시스템에 비해 거래의 처리시간이 걸릴 수 있다. 이 문제는 단시간에 대량의 처리가 집중하는 경우에 특히 부각되기 쉽다.

<sup>④</sup>예를 들어, 장부에 대한 신뢰를 처음부터 만들 필요가 있는 비트코인은 검증작업("mining"라고 함)에 대한 연산에 대량의 전력이 필요하다.

### ③ 네트워크 거버넌스 문제

「신뢰할 수 있는 중앙 장부 관리자」가 존재하지 않는 블록체인·DLT의 아래에서는 예상치 못한 사태(예: 프로그램의 설계 오류에 의한 손해 등)가 발생 한 경우에 어떻게 대응할 것인가가 과제가 된다.

## (블록체인·DLT의 다양성)

블록체인·DLT는 반드시 한 종류에 한정되는 것은 아니고, 위와 같은 과제를 극복하기 위해 다양한 형태가 고안되어 있다. 예를 들어, 인터넷 네트워크에 참가자를 제한하지 않는 「개방형」의 DLT와 참가자를 미리 제한하는 「폐쇄형」의 DLT가 고안되어 있다. 또한 거래 검증 방법에



대해서도 검증작업 참가자를 특정 멤버에 맞춘 데다가, 이 멤버 간에 일단 확정 된 권리의 이전은 번복하지 않도록 규칙을 정하는 방식을 생각할 수 있다.

무엇보다 이러한 수정을 한 경우에는 DLT를 이용한 것이라 해도 시스템은 완벽한 분산형이 되지 못하고, 중앙집중형 성격도 겸비하게 된다. 이 경우 분산형 시스템이 갖는 장점 (예를 들어, 일부 노드가 다운되도 시스템의 가동을 유지할 수 있다는 의미에서의 견고성)도 어느 정도 희생하게 된다.

### (블록 체인 DLT의 미래 전망)

현재 각국의 금융기관이나 기업등으로 블록체인·DLT의 실용화를 목표로 연구가 적극적으로 진행되고 있다. 하지만 그 대부분은 또한 조사 실험 단계에 있다.

게다가 미래를 굳이 전망한다면 블록체인·DLT은 유망한 기술이지만 이에 따른 검증작업 등의 「신뢰를 만들어내는 비용」까지 고려한다면, 어쩌든 이미 「신뢰할 수 있는 중앙의 장부 관리자」가 존재하는 경우 이를 바탕으로 하는 중앙집중형 인프라를 완전히 대체해 나가는 것까지는 생각하기 어렵다. 실제로 현재 민간에서 행해지고 있는 실증 실험 등의 활동을 봐도 중앙 인프라의 특징을 어느 정도 취하는 형태로 수정된 블록체인·DLT가 사용되는 경우가 많다. 이는 ①거래에 따른 정보처리의 효율성을 높이고, 그 비용을 낮추는데 「신뢰」가 항상 중요한 역할을 할 것 ②따라서 이미 확립된 「신뢰」가 있는 경우 이를 유효하게 활용하는 것이 경제 후생의 관점에서 유익하다는 것을 시사하고 있다.

이것을 감안하면 미래에도 단 하나의 종류의 블록체인·DLT이 모든 인프라에서 사용되는 것은 생각하기 어렵고, 용도에 따라 중앙집중형과 분산형, 심지어는 그 절충형 인프라가 구별되어 사용되는 형태로 공존할 가능성을 가정해 둘 필요가 있다. 따라서 인프라와 제도의 설계상에도 거래 당사자 간의 신뢰를 적절하게 유지하고 활용하는 것이 하나의 중요한 열쇠가 될 것으로 생각할 수 있다.

## 4. 블록체인·DLT의 법과 경제학

이처럼 「디지털화」와 「분산」이라는 특징을 갖는 정보기술인 블록체인·DLT를 거래의 효율성과 안전성에 기여할 것으로 보고 추진하는데 있어서 법률면·제도면에서의 인프라 정비도 중요하다. 이러한 인프라 정비는 비용이 낮고 효율성이 높은 거래 인프라의 이용을 제도적으로도 가능하고 그 이용을 촉진하는 것 등을 통해 후생경제 증가에 기여할 것으로 생각한다.

말할 필요도 없이 이 문제의 검토는 겨우 시작 단계에 불과하고 향후 심도 있는 검토가 기대된다. 그런 의미에서 본고에서는 미래의 검토를 향한 지표를 제시한다는 관점에서 생각할 수 있는 수많은 논점에서 특별히 다음의 3 가지를 거론하고자 한다

① 「디지털기술」과 「분산형처리」 모두를 특징으로 하는 블록체인·DLT와 「종이 기술」과 「중앙중앙집중형처리」'를 전제로 하는 법제와의 격차가 있다면 이를 해소해 나가는 것..

② 블록체인·DLT라는 기술을 전제로 하는 정보 및 데이터 보호 본연의 자세를 생각해가는 것. 이때 새로운 디지털정보기술 (예 : 암호화기술) 에 대한 법 제도면에서의 대응이 열쇠가 될 것이

다.

③ 「스마트 컨트랙트」의 법적 성격에 대해 계약법이나 손해배상 관련법제, 회사법 등 여러면에서 명확화를 도모해 나가는 것.

### (「종이 기술」이나 「중앙중앙집중형처리」를 전제로 하는 법제와 블록체인·DLT)

블록체인·DLT에 대한 제도적 대응을 고려할 때 먼저 논점이 될 수 있는 것은 이러한 기술을 기반으로 네트워크의 법적 성질을 어떻게 볼 것인가, 또한 이러한 기술에 의해 관리되는 장부상의 기록에 어떤 효력을 부여할 것인가 하는 점이다. 이 중 유의해야 할 한가지는 블록체인·DLT는 — 「중앙형」의 인프라와는 달리 — 특정한 하나의 장부가 「진본」이 되는 것은 아니라는 점을 들 수 있다. 따라서 정해진 주체가 관리하는 특정 장부에 기록을 자산이나 권리의 이전 등의 근거로 법 제도 그대로의 형태로 적용할 수는 없을 가능성도 생각할 수 있다.

또한 블록체인·DLT 아래에서는 위와 같은 여러 장부가 인터넷 환경 상에서 디지털 형태로 보관된다. 따라서 「특정 장부 보관 장소」나 「종이와 같은 물리적 매체의 주고 받는 장소」라고 관련 지어진 형태로 자산과 거래의 「물리적 장소」를 정의하는 것도 어려워진다. 이는 규제나 세제 등에 관련된 다양한 논점을 불러일으킬 수 있다.

한편, 블록체인·DLT 아래에서는 지금까지 비용면에서 사용하기 어려울 것으로 생각되어진 분산형 제도 인프라가 다시 주목 받을 가능성도 생각할 수 있다. 예를 들어, 앞에서의 지명채권양도는 고속화하는 거래에 대한 대처가 힘들 것으로 여겨졌다. 그러나 정보기술혁신을 바탕으로 디지털적인 정보전달의 비용이 한층 낮아지는 가운데 블록체인·DLT는 지명채권양도에 있어서 「채무자에 통지」나 「채무자의 승낙」이라는 정보를 모든 참가자가 즉시 공유하는 것을 기술적으로 가능하게 하는 것이라고 할 수 있다. 또한 지명채권양도의 제삼자 대항 요건에 대한 「채무자가 정보 센터로서 기능한다」라는 해석을 둘러싸고는 「채무자는 그러한 센터 기능을 할 의무는 없다」라는 문제가 있었다. 그러나 모든 참가자가 동일한 장부를 공유하는 블록체인·DLT는 이러한 문제도 적어도 기술적으로는 해결할 수 있다.

무엇보다 이러한 분산형 정보 처리를 전제로 하는 제도가 동시에 「종이」의 존재도 전제로 하고 있다면, 이번에는 이것이 장애물이 되어, 블록체인·DLT를 응용하는 디지털화 된 인프라에 그대로 적용하는 것 역시 어려워진다 (예를 들어, 민법 467조 2항은 지명채권양도를 제삼자에게 대항하는 것에는 확정일자 있는 「증서」가 필요하지만, 디지털 데이터의 전자적 처리를 전제로 하는 인프라에서 종이 증서를 굳이 발행하는 것은 디지털화의 장점을 상당 부분 잃게 하는 것이 될 것이다). 이를 감안하면 블록체인·DLT를 후생경제 향상에 연결시켜 나가는데 있어서는 「종이」를 전제하지 않는 분산형 정보처리의 이점 자체를 발휘할 수 있게 하는 제도대응이 열쇠가 될 것으로 보인다.

뿐만 아니라 중앙집중형 인프라에서 중앙의 장부 관리자는 인프라 전반의 리스크를 파악하기 쉬운 위치에 있어, 이에 맞는 필요한 투자와 대응을 하고 그 비용을 참가자에 할당하는 것도 비교적 실시하기 쉬운 것으로 생각된다 (이것은 2009년 G20 피츠버그 정상 회의에서 표준화 된 금융파생상품(Derivatives) 거래의 중앙 청산이 합의된 하나의 배경으로도 생각할 수 있다). 이 점 분산형 인프라에서 개별 참가자들이 위험을 과소평가하고 유사시 대응을 위한 거버넌스 구축비용 등을 절약하는 것으로 표면상의 저비용을 실현한 경우에는 경제 전체에 있어서의 비용이 오히려 증가할 수도 있을 것이다. 따라서 제도 설계상에서도 이러한 인센티브의 왜곡을 방지하도록 배려할 필요가 있을 것이다.

## (블록체인·DLT 하에서의 정보·데이터 보호)

거래 정보의 훼손 및 장부에 대한 무단 접근을 어떻게 막을지는 종이 기술이나 중앙집중형 인프라를 사용하거나 블록체인·DLT 등 새로운 분산기술을 사용할지 여부에 관계없이 항상 중요한 과제가 된다.

종이기술 기반 인프라는 서명이나 인장 등이 이러한 기능을 담당하고 있다. 또한 북엔트리 시스템 등의 중앙집중형 인프라는 중앙의 장부 관리자가 장부 조작 및 부정 접속을 방지하는 역할을 하게 된다. 그에 반해 블록체인·DLT에서는 암호화 등의 정보기술이 위조 및 부정 액세스를 방지하는 데 중요한 역할을 한다. 따라서 이러한 기술을 제도면에서 어떤 의미를 갖게 할지도 하나의 포인트가 될 것이다.

또한 분산 인프라의 암호화 키 관리가 특히 개인 등 참가자에게 있어 시간이 걸리는 경우 현실에서는 「암호화 키를 다른 누군가에게 맡긴다」 등의 대응이 채택되기 쉽다 (이것은 분산처리에 따른 비용을 「다른 주체에 대한 신뢰」라는 중앙처리 특색을 일부 도입함으로써 줄이려는 것으로 파악할 수 있다). 이에 따른 문제가 표면화 한 것이 2014년의 마운트고크스(Mt. Gox)의 사례라고 할 수 있다. 이것을 감안해서도 현실에서는 분산형과 중앙중앙집중형을 조합한 실제 업무가 진행될 가능성이 높다는 것을 감안하여, 정보 데이터 보호의 본연의 자세를 생각해 갈 필요가 있을 것이다.

## (「스마트 컨트랙트」의 법적 성격)

또한 이미 말한 바와 같이, 블록체인·DLT는 일정 조건이 충족되면 미리 정해 놓은 계약을 자동으로 집행하는 「스마트 컨트랙트」라는 구조를 집어넣는 것이 기술적으로 가능해진다.

스마트 컨트랙트에는 폭 넓은 응용을 생각할 수 있다. 예를 들어, 채권의 이자 지불날에 그때 그때의 채권 보유자에 대해 자동으로 이자 지급을 실시하는 구조를 도입함으로써 채권 관련해서 일련의 업무를 효율화 할 수 있는 가능성을 생각할 수 있다.

또한 「보험에 가입함으로써, 사전에 예상하고 있던 보험 계약자의 행동이 계약 이후에 변했다(예 : 자동차 보험에 가입했기 때문에 운전이 난폭해졌다)」라는 「도덕적 해이」는 보험의 본질적 문제로 인식되어왔다. 그렇지만 동시에 운전석에 센서를 내장하고 운전 방법에 따라 보험료가 바뀌는 구조를 블록체인·DLT에 담는 등 최신 정보기술로 도덕적 해이 문제를 극복하는 방안도 검토 되어지고 있다.

무엇보다 스마트 컨트랙트를 둘러싸고 다음과 같은 다양한 법적 논점도 생각할 수 있다.

- ① 스마트 컨트랙트의 법적 성질이나 당사자에 대한 구속력·강제력을 어떻게 이해할 것인지, 또한 약관 등에서 어떻게 취급할지.
- ② 스마트 컨트랙트 프로그램을 기록한 후 환경변화가 일어난 경우 스마트 컨트랙트는 그대로 또한 자동 집행되어야 할 것인가 (이것은 계약법상의 「사정 변경의 원칙」 등과 관련하여 문제가 될 수 있다).
- ③스마트 컨트랙트를 통한 계약의 자동 집행에 대해 당사자가 이의를 가지게 된 경우 당사자는

법원에 호소 할 수 있는지. 또한 법원은 재판상 스마트 계약을 어떻게 고려해야 할지

또한 스마트 계약을 이용하여 자금 조달 및 투자에 관한 의사 결정, 또한 수익의 출자자에 대한 분배 등을 자동으로 수행하는 이른바 「가상기업」과 같은 구조를 구축하는 것도 기술적으로 가능 해지고 있다. 무엇보다, 이러한 구조를 둘러싸고는 ①현존하는 회사 관련 제도 및 투자 계획에 관한 제도는 이 같은 「가상기업」에도 적용되어야 하는지 ②이러한 구조가 가령 불법 행위 등의 문제를 일으킨 경우 법적 책임 소재를 어떻게 판단할지 ③이 같은 구조의 프로그램 미비 등으로 인해 예상치 못한 사태가 발생한 경우 어떤 정책 하에 대응을 도모 할 것인지 등 다양한 논점을 생각할 수 있다. (이런 문제가 제대로 표면화 한 것이 2016년 여름에 발생한 “The DAO”의 예로 볼 수 있다 ⑤).

⑤The DAO는 가상화폐 「이더리움」 플랫폼을 이용하여 투자자의 펀딩에서 투자결정, 수익배분에 이르기까지 자동으로 집행 할 계획이었다. 하지만, 이 프로그램의 맹점을 파고드는 형태로 일부 참가자가 약 50억 엔에 상당하는 가상화폐를 The DAO에서 유출해가는 사건이 일어났다. 이 대응을 둘러싸고 The DAO가 미리이런 사태에 대응하기 위한 정책구조를 확립하지 않았던 것도 있어 큰 혼란이 발생하였다.

## 5. 결론으로

이상 살펴본 바와 같이, 블록체인·DLT을 거래 효율성·안전성 향상에 기여할 것으로 판단하는데 있어서는 「디지털화」와 「분산화」라는 새로운 기술 특성을 고려한 법률·제도·경제이론 면에서 검토해 나가는 것도 중요하다.

이러한 검토는 이제 막 시작했다고 볼 수 있고, 미래 거대한 신세계가 펼쳐지고 있는 상황이다. 그런 가운데 이러한 작업을 건설적인 형태로 진행해가는 데 있어서 학계와 산업계가 긴밀하게 협력해 나가는 것이 필요하다.

이러한 문제 의식에 입각하여 도쿄대학 금융경제교육센터와 일본은행 결제기구국은 2016년 11월 18일 「핀테크와 화폐의 미래상」이라는 제목의 공동 컨퍼런스를 개최했다. 앞으로도 새로운 정보 기술이 후생경제의 향상에 연결되도록 학계와 중앙은행이 협력하여 폭넓은 관점에서 노력하는 것이 중요하다고 생각된다.

