

# Blockchain Smart Contract에 대한 고객의 기술준비도(TR) 분석

## The role of technology readiness in customers' adoption of Smart Contract on Blockchain

신윤창\* · 김기형\*\* · 한상린\*\*\*

### 《 目 次 》

I. 연구 배경	IV. 결론 및 제안
II. 문헌 연구	참고문헌/Abstract
III. 실증연구	

### <요약>

제4차 산업혁명과 연계되어 블록체인(Blockchain) 기술은 미래의 핵심기술로 부각되고 있다. 특히 블록체인 상에서 운영되는 스마트 계약(Smart Contract)은 자동화된 디지털 계약 시스템으로써, 미래의 마케팅과 비즈니스에 중요한 영향을 끼치리라 기대된다. 기존의 전통적인 계약체결 과정에서는 시공간적 제한들 때문에 여러 단계별로 많은 노력과 비용이 투입되는 반면, 디지털 공간에서의 스마트 계약은 이러한 제한들 없이, 당사자 간의 즉각적인 계약의 체결과 실행이 가능하다. 그러므로 스마트 계약은 금융, 부동산, 공유경제사업, B2B, 유통 등 다양한 분야에서 기존에 존재했던 제약들을 극복할 수 있는 사업전략으로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구는 미래의 신기술인 스마트 계약에 대하여, 소비자 입장에서 측정할 수 있는 지표로 입증된 TR(Technology Readiness)의 4가지 차원인 ‘낙관성, 혁신성, 불안감, 불편감’을 기준으

논문접수일 2019.08.07.

수정일 2019.09.18.

게재확정일 2019.09.27.

\* 한양대학교 대학원 경영학부 박사과정 (제1저자)

\*\* 한양대학교 대학원 경영학부 박사과정 (제2저자)

\*\*\* 한양대학교 대학원 경영학부 교수 (교신저자 slhan@hanyang.ac.kr)

로, 기술수용모델인 TAM(Technology Acceptance Model)에서 제시하는 2가지 차원인 ‘지각된 용이성과 지각된 유용성’을 연계하여 상호관계를 연구한 후, TAM에서 제시하는 신기술에 대한 사용 용이성과 유용성 측면에서 자동화된 스마트 계약이라는 신기술에 대한 소비자들의 행동과 지속적 사용의도를 검증한 결과, 소비자들은 스마트 계약이 미래에 쉽고 유용하게 잘 활용될 것으로 기대한다는 긍정적인 결과를 얻었다.

또한 현재 스마트 계약의 초기 단순한 형태를 내포하고 있는 신규 암호화폐 공개방식인 ICO(Initial Coin Offering)의 경험이 있는지 여부(조절효과)에 따라 응답자를 구분해서 조사한 결과, ICO 경험자가 스마트 계약의 지속적 수용의도에 더욱 긍정적인 결과를 나타냄으로써, 미래의 스마트 계약을 이용한 사업에 있어서 소비자들의 체험을 통한 사업 확대의 가능성을 제안한다.

*주제어 : 블록체인, 스마트계약, 암호화폐, ICO, TAM, TR, 소비자 행동*

## I. 연구 배경

최근 비트코인으로 대변되는 암호화폐(Cryptocurrency)의 열풍에 이어 블록체인(Blockchain) 기술이 제4차 산업혁명과 연계되며, 미래의 핵심기술로 전 세계를 뜨겁게 달구고 있다. 그러나 연일 요동치는 암호화폐의 시세는 투기성 논란과 함께 암호화폐가 거품이라고 비판하는 사람들도 많아 정부가 투자를 통제하고도 있을 정도이지만, 그 연결고리인 블록체인은 거품이 아니라 미래지향적 기술이기 때문에 계속 발전시켜야 한다는 주장도 강하다. 실제로 2018년 세계경제포럼(WEF)에서도 블록체인이 가진 잠재력에 대하여, 향후 전 세계 GDP의 큰 비중을 차지하게 될 것이라고 예측했으며, 조선일보 기사(2019.6)에 의하면, 시장조사기관 가트너가 2030년에 블록체인의 사업적 부가가치가 약 3조달러(3,557조원)를 초과할 것으로 예측했다. 블록체인은 지금 당장 응용되기 시작하고 있는 금융권뿐만 아니라, ICT 복합, IoT 등의 기술발전이 산업 전반에 걸쳐 응용됨에 따라, 이와 함께 앞으로 지속적으로 활용가능 할 미래의 모습을 보여주고 있다.

지금까지 전자상거래는 인터넷 망을 통해 고객들이 실시간으로 연결된 것처럼 보이지만, 온라인이나 오프라인을 통해 직접 확인한 뒤 각자 저장 장치에 맞는 형식으로 입력되는 방식이다. 실제로 해외에서 한국 돈으로 환전을 해서 한국에 있는 은행의 계좌에 돈을 보내는데도 입금되기까지 2~3일 정도가 걸리는 이유도 여기에 있다. 은행에서 확인하는 데 시간이 걸리기 때문이다. 블록체인이 큰 주목을 받는 이유는, P2P (Peer to Peer)를 기반의 공유 플랫폼을 제공하기 때문에, 이런 복잡한 과정을 해결할 수 있다는 것이다.

블록체인은 기존의 P2P에 ‘원장 비교’ 기술이 더해져서 위변조 방지를 할 수 있으며, 모든 정

보를 모든 참여자와 분산형으로 실시간 공유하기 때문에, 중앙 통제기관이 필요 없게 되어 공유 비용 및 시간과 절차 등을 감소시키는 효과가 있다. 따라서 블록체인을 그저 암호화폐로만 판단하면 안 된다. 블록체인은 금융권을 비롯한 산업 전반에 걸쳐 기존의 체제를 송두리째 바꿀 수 있는 잠재력을 지녔을 수도 있다.

또한 블록체인을 활용하면 부동산을 포함한 계약에서도 중개사 또는 보증기관 없이도 거래가 가능해질 수 있다. 블록체인이 가진 장점 중 하나는 거래하는 사람들이 모두 정보를 공유하고 접근이 가능하기 때문에, 계약상 부당이득을 취하려는 시도 자체를 근본적으로 차단시킬 수도 있다는 것이다. 이에 조선닷컴(2018.3)에서는 월스리트저널의 기사를 인용하여, ‘비트코인은 죽더라도, 블록체인은 살아남는 이유’라는 제목의 컬럼에서, 블록체인 기술이 중앙의 통제 없이 개인과 개인이 투명하게 거래할 수 있도록 돕기 때문에, 무궁무진한 비즈니스 가능성이 열려 있다고 했으며, IBM은 금융기관이 블록체인을 사용해 국경 간 결제를 처리할 수 있도록 돕는 금융 서비스를 개발했다고 하며, 앞으로 남태평양 사모아의 한 농부가 인도네시아의 구매자와 무역 계약을 체결할 수 있게 될 것이라고 말했다. 즉, 블록체인 서비스가 계약 조건을 기록하고 무역 문서를 관리하며 농부가 신용장을 받아 즉시 지불함으로써 거래를 완료하게 하는 과정 전반에서 활용될 수 있다는 것이다.

이렇게 이해당사자 간 계약과 그 결과에 대한 신뢰 확보가 가능한 블록체인이 적용되면서 '스마트 계약(Smart Contracts)'이란 말이 본격적으로 활용 가능해지기 시작했다. 스마트 계약은 거래를 할 때 제3자 중개의 필요성을 획기적으로 줄이거나 없앨 수 있어서, 수많은 금융 서비스(보험, 결제, 해외송금 등)를 더 저렴한 가격으로 제공할 수 있게 한다. 그러나 스마트 계약은 보통 계약서를 스크립트 형태로 주고받게 되는데, 스크립트가 잘못될 수도 있고 이를 쉽게 고치기도 어려워져, 아직까지는 비교적 단순한 계약에 적용되고 있다. 실제로 현재 가장 많이 활용되고 있는 분야는 신규 암호화폐에 대해 ICO(Initial Coin Offering)라고 불리는 최초코인공개이다.

ICO는 기업이 블록체인 기반의 암호화폐를 신규로 발행하여 이를 투자자들에게 판매해 자금을 확보하는 방식으로, 기존의 주식공개시장(IPO: Initial Public Offering)에서 착안하여, ‘Public’을 ‘Coin’으로 대체하여 ICO라고 불려지고 있다. 따라서 기존의 주식처럼 신규 암호화폐가 거래소에 상장되면 투자자들은 이익을 실현할 수가 있게 된다. ICO는 투자금을 현금이 아니라 암호화폐로 받기 때문에, 국경에 상관없이 전 세계 누구나 투자할 수가 있으며, 아직 법적 규제의 테두리 안에 들어와 있지 않기 때문에, 쉽고 빠르게 이루어지는 만큼 투자자들의 기대 수익도 빠르게 획득될 수가 있다는 장점이 있지만, 규제 밖에서 이루어지는 무분별한 ICO는 많은 리스크를 가지고 있어 투자자에게 큰 손실도 따르고 있는 문제점이 있다.

본 연구에서는 현재 많은 사람들이 알게 모르게 행하고 있는 ICO가 바로 스마트 계약의 한 부분임을 밝히고, ICO를 경험해본 사람들과 경험하지 못한 사람들이 스마트 계약에 대해 어떻게 다른 태도를 보이는지를 살펴볼 것이다.

이에 본 연구는 향후 중요한 미래기술로 주목받고 있는 블록체인을 활용한 스마트 계약에 대하여 다음과 같은 목적으로 연구를 수행하고자 한다.

- (1) 기술준비도(TR) 모델을 통해 스마트 계약에 대한 소비자 관점의 조사를 하여, 스마트 계약이란 신기술의 수용도(TAM: Technology Acceptance Model)에 어떤 영향을 미치는지를 파악한다. 이는 선행연구에서 지적된 소비자 관점이 아니라는 TAM의 한계점을 극복하기 위해, TRI(Technology Readiness Index)를 통한 소비자조사와 TAM의 상호관계성을 연계하여 신기술에 대한 소비자 관점의 수용도를 파악하기 위함이다.
- (2) 스마트 계약에 대한 TAM의 결과가 향후 스마트 계약을 지속적으로 사용할 의도에 영향을 미치는지를 파악함으로써, TR의 결과가 TAM을 매개로 신기술의 지속적 사용의도에 미치는 영향을 파악한다.
- (3) 가장 기초적인 스마트 계약의 형태인 ICO의 참여 여부, 즉 스마트 계약의 체험 여부를 조절변수로 하여, 응답자들의 경험여부가 스마트 계약의 지속적 사용의도에 미치는 영향에 어떤 차이가 있는지를 살펴본다.
- (4) 아직 많은 연구가 이루어지지 않고 있는 블록체인 분야에서 TR을 이용한 소비자 행동 연구를 통해, 4차산업혁명 시대에 맞는 IT 신규창업자들에게, 신기술을 활용하는 사업에 대한 소비자 관점의 통찰력(Insight)을 제공한다.

## II. 문헌 연구

### 2.1. 블록체인(Blockchain)

4차산업혁명은 인공지능(AI)을 통한 초지능성, 전 세계가 하나로 연결되는 초연결성, 그리고 이를 통한 예측 가능성이란 세 가지 키워드로 정의되고 있다. 이중 특히 초연결성은 사람과 사람, 사람과 기계, 기계와 기계 등 모든 것이 서로 긴밀하게 연결되어 지능화된 네트워크를 구축하고 새로운 가치를 창출해내는 초연결사회(Hyperconnected Society)를 의미한다 (김정석 & 김광용, 2017). 그러나 이런 초연결사회의 문제점은 더욱 개방된 정보화 사회이기 때문에 보안의 위협이 상존하고 있다는 것이지만, 기존의 보안 방식으로는 문제를 해결하기에 기술적 또는 비윤리적인 면에서 어려움이 있다.

최근 블록체인(Blockchain)이 4차산업혁명의 주요 기술로 대두되고 있는 이유도 바로 혁신적인 보안 기술 때문이다. 기존 중앙집중형 시스템이 각종 보안 장비 및 소프트웨어를 통한 강력한 접근 제어 방식의 보안이라면, 블록체인은 중앙서버가 없이 P2P 분산 네트워크 기반으로 시스템이 구동된다. 근대 이후 자산에 대한 소유권은 특정한 기관에서 관리하는 장부(Ledger)에

기록되었는데, 기존의 시스템은 중앙기관이 장부를 조작하거나 중요 정보를 외부로 유출하지 않고, 해킹 등 외부로부터의 악의적인 공격 등을 방지할 수 있다는 신뢰가 필요하다 (박정국, 김인재, 2017). 이에 반해 블록체인은 참가자 간에 발생한 거래정보가 기록된 원장을 특정기관의 중앙 서버가 아닌 네트워크에 분산하여, 참여자가 공동으로 기록하고 관리하는 분산 장부 기술 (Distributed Ledger Technology)이라고 정의할 수가 있다 (Santander and Anthemis, 2015).

블록체인 데이터 구조는 거래정보를 포함하고 있는 블록이 그 이전 블록과 연결되어 있는 형태의 목록이고, 블록은 블록크기(4Byte), 메타 데이터를 담고 있는 헤더(80 byte)와 거래정보가 기록된 부분으로 구성된다 (Antonopoulos, 2014; 김정석, 김광용, 2017). 거래내역이 블록에 저장되고 여기에 사용자의 전자서명 값을 첨부하여 하나의 완전한 블록이 구성되면, 해시(Hash) 결과를 연결고리로 하여 각 블록이 이전 블록의 정보를 가지고 서로 연결되는 체인 구조를 가지고 있어서, 전체 블록체인이 형성되는 것이다 (Antonopoulos, 2014; 박정국, 김인재, 2017)

따라서 중앙집중형 네트워크가 가지고 있던 장부의 조작이나 정보의 외부유출 및 해킹의 위험에 대해, 분산형 네트워크는 정보가 다른 곳에 분산 처리되어 있기 때문에, 기존의 방식으론 침범할 수 없는 강력한 보안을 제공한다. 또한 중앙서버가 필요 없게 되며, 거대한 시스템 구축 및 유지보수 비용도 절감되므로, 향후 블록체인의 유용성은 더욱 증가할 것이다.

## 2.2. 스마트 계약(Smart Contract)

스마트 계약(Smart contract)은 프로그래밍 된 조건이 모두 충족되면 자동으로 계약을 이행하는 ‘자동화 계약’ 시스템이다. 기존에는 계약이 체결되고 이행되기까지 수많은 문서가 필요했다면, 스마트 계약은 계약조건을 컴퓨터 코드로 지정해두고 조건이 맞으면 계약을 이행하는 방식이다. 스마트 계약을 통해 사람들은 부동산, 주식 등 다양한 것을 거래할 수 있고 제3자가 없는 당사자 간 거래가 가능하다.

스마트 계약이란 개념은 1994년 암호학자이자 프로그래머인 닉 자보(Nick Szabo, 1994)에 의해 처음 선보였다. 그는 스마트 계약을 “계약에 필요한 요소들을 코드화 하여 스스로 실행되게 하는 전산화된 거래 프로토콜”이라 정의하였으며, 이를 통하여 신뢰할 수 있는 제3자의 필요성과 혹 발생할 수 있는 사고의 가능성을 최소화할 수 있다고 제안하였다 (Christidis and Devetsikiotis, 2016; 이수현, 김혜리, 홍승필, 2017).

닉 자보는 스마트 계약이 ‘자동판매기’와 비슷하다고 말했다. 자동판매기에 돈을 투입하면 표시된 가격에 따라 선택한 제품이 자동으로 나온다. 이는 자동판매기가 일종의 보편화된 규범 또는 약속을 통해서 자동적으로 계약을 체결하고 실행하는 것과 같다. 그는 이러한 방식을 디지털 사회의 계약에 적용시킬 수 있다고 주장했다. 그래서 스마트 계약의 주요 기본 원칙을 관측 가능성 (Observability), 검증 가능성 (Verifiability), 사생활 보호 (Privacy), 강제 가능성

(Enforceability)이라는 4가지 요소로 정의하였다 (Nick Szabo, 1996). 즉, 스마트 계약은 서로의 계약 이행 가능성을 관찰하거나 성과를 입증할 수 있어야 하며 (관측 가능성), 계약을 이행 또는 위반했을 때 계약 당사자들이 이를 알 수 있어야 한다 (검증 가능성). 또한 계약 내용은 계약에 필요한 당사자들에게만 분배되어야 하며 (사생활 보호), 계약을 강제로 이행할 수 있는 구속력 (강제 가능성)도 있어야만 자동으로 실행이 될 수가 있다.

스마트 계약은 전통적인 계약 방식대로 중개인이 있어야 하고, 서류가 오가고, 직접 사인을 주고받고, 계약 조건의 이행 여부를 일일이 확인해야 하는 일들이 과연 디지털 시대에도 그대로 통용될 수 있는지에 대한 의문에서 시작되었다. 전통적인 계약 형태는 공간적 시간적 한계를 벗어나기 힘들 뿐만 아니라, 실제 계약을 체결하려면 수많은 단계를 거쳐야 하는 노력과 비용도 필요하다. 그러나 디지털 공간에서는 한국과 아프리카가 바로 연결될 수도 있고, 스마트 계약을 통해 쌍방 간의 합의가 즉각적으로 시행될 수가 있기 때문에, 기존의 많은 장벽들을 극복할 수 있고 비용도 대폭 감축할 수 있다고 예상된다.

닉 자보가 주장한 스마트 계약은 90년대 중·후반의 기술적인 한계로 인해 이론에 머물러 있었다가, 정보기술이 발달한 최근에 와서야 현실화되고 있는데, 그 기반에는 비트코인으로 시작된 '블록체인' 기술이 자리잡고 있다. 그러나 비트코인은 화폐 결제와 송금 기능에 국한돼 있기 때문에, 이런 한계점을 극복하는 한편, 블록체인의 가치를 높일 수 있는 방법을 고심했던 비탈릭 부테린(Vitalik Buterin)에 의해, 차세대 스마트 계약과 탈중앙화 된 블록체인 애플리케이션 플랫폼인 '이더리움(Ethereum)'이 탄생되었다. 이더리움은 스크립트 언어를 기반으로 만들어졌으며, 개발자가 계약 코드를 작성할 수 있게끔 활용 범위를 확장한 것이 특징이다. 한정된 거래만 가능했던 비트코인 스크립트와 달리, 이더리움은 개발자의 자유도를 높여 스마트 계약을 발전시켜 다양한 블록체인 기반 비즈니스에 접목시킬 수 있도록 했다.

이렇게 블록체인 기반의 기술적 인프라가 갖추어지면서 스마트 계약은 “블록체인 상에 저장되고 자동으로 실행되는 스크립트”의 의미를 갖게 되었고, 최근에는 IoT, 부동산, 공공 분야 등 다양한 분야에서 이를 활용하기 위한 연구가 진행되고 있다 (이수현, 김혜리, 홍승필, 2017).

스마트 계약은 사업적 논리를 코드로 표현해 주고, 계약의 모든 가능한 결과를 설명해야 한다. 상대방과 맺고 싶어 하는 계약은 데이터로 이루어지며, 주소로 전송된 메시지에 의해 시작된다. 적절히 구축된 블록체인 플랫폼에서는 비결정적인 스마트 계약을 작성하는 것이 불가능하거나, 네트워크에 그러한 계약을 구축하려는 시도가 거부될 수 있기 때문에(Greenspan, 2015), 스마트 계약은 결과가 결정적이며, 동일한 입력은 항상 동일한 출력을 생성한다. 블록체인 네트워크의 모든 네트워크 참가자는 스마트 계약을 검사할 수 있으며, 모든 참가자들은 계약 업무의 암호화된 가변적인 추적을 받는다. 참가자들은 자신들이 참여한 검증 가능한 최종 결과에 대해 의견이 다를 수 없기 때문에, 논쟁의 가능성이 없고 행동을 완전히 예측할 수 있어서, 스마트 계약은 자율적으로 운영된다 (Christidis and Devetsikiotis, 2016).

그러나 스마트 계약은 스크립트가 잘못되거나 정보가 유출될 가능성이 있다는 우려가 있으며,

아직까지는 비교적 단순한 계약에만 적용이 가능하다. 개인정보 보호법과 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률에 따르면, 개인정보의 수집 목적 달성 또는 정보주체의 요청 시 수집된 개인정보를 파기하여야 하는데, 블록체인에 올라간 거래내역은 수정과 삭제가 불가능하다는 점에서도 이슈가 발생한다 (이수현, 김혜리, 홍승필, 2017). 이처럼 스마트 계약과 관련한 법제가 마련되지 않았다는 점은 한계점으로 고려해야 할 사항이다.

### 2.3. 최초 코인 공개 (ICO - Initial Coin Offering)

일반적으로 이더리움의 스마트 계약을 이용해서 새롭게 만들어지는 암호화폐들을 분산형 어플리케이션(Dapp-Decentralized Application)이라고 부른다. 이더리움이 지향하는 가장 큰 핵심 가치는 서로 다른 기능을 하는 Dapp들 간의 상호운용성(interoperability)을 증진시켜주는 것이다. 따라서 이더리움은 일종의 모바일 스마트폰의 안드로이드나 iOS와 같은 운영체제 플랫폼이라 할 수도 있다.

이렇게 사업자가 블록체인 기반의 신규 암호화폐를 발행하여 개발 초기단계의 프로젝트를 수행하기 위한 자금조달 방식을 '최초코인공개' 또는 'ICO(Initial Coin Offering)'라고 칭한다. ICO는 비교적 단시간 내에 다수의 투자자들로부터 큰 규모의 자금을 모금할 수 있고, 투자금 조달에 있어서 벤처캐피털 펀딩 등과 비교하면 비용과 시간이 절감되며, 투자자의 경영 간섭을 최소화할 수 있는 등의 장점이 있다. ICO는 암호화폐의 모금과 발행 및 전송의 모든 과정이 데이터 코드를 통해서 자동화 되며, 인터넷 상의 네트워킹 참여자들로부터 암호화폐를 모금하는 일련의 과정들이 인터넷 상의 블록체인 시스템을 사용해서 진행된다. 최근 발행되는 대부분의 토큰은 이더리움을 사용하여 설계되고 판매되는데, 이더리움에 내장된 스마트 계약 기능이 토큰을 발행하는데 가장 선호되는 플랫폼이기 때문이다 (백명훈, 이규욱, 2017). 즉, 이더리움으로 신규코인을 구입하기 위해 거래를 한다는 것 자체는 바로 스마트 계약이 동시에 이루어지는 것을 의미한다.

ICO 투자자들은 개발자 그룹, 기업, 개인, 심지어는 정부도 포함될 수 있다. 투자자들은 ICO 이전에 프리세일(Pre-sale)을 할 때, 신규 암호화폐를 매입한다. 이는 마치 비상장 기업에 미리 투자를 해서 기업이 주식공개(IPO)를 통해 상장하기를 기다리는 것과 같다. 이렇게 신규 암호화폐를 구입하고 이더리움을 전송하는 계약이 이루어지는 과정과 결과는 온라인 이더스캔(Etherscan) 상에서 이더리움 네트워크의 블록 정보 및 트랜잭션 하나하나에 대한 모든 정보를 실시간으로 확인 할 수 있다.

ICO는 현재 가장 기초적인 스마트 계약의 하나이다. 따라서 사람들이 ICO에 참여했다는 것은 이미 스마트 계약을 경험한 것과 같다. 본 연구에서는 ICO를 통한 스마트 계약의 경험 여부가, 블록체인의 스마트 계약이라는 신기술의 지속적인 사용의도에 영향을 미치리라 가정하여, ICO 참여 여부에 따라 두 그룹으로 나누어서 스마트 계약에 대한 지속적 사용의도를 측정하여

그 차이를 비교하고자 한다.

## 2.4. 기술준비도(TR-Technology Readiness)와 기술수용모델(TAM-Technology Acceptance Model)

새로운 기술은 소비자들에게 증가된 편의성과 통제 그리고 행동의 자유를 포함하여 실질적인 이익을 제공한다고 하지만 (Westjohn et al., 2009), 기업이 새로운 기술을 채택하여 예상되는 이익을 달성할 수 있을지는 소비자들이 새로운 방식과 도구를 받아들이고 사용할 의지에 달려있다 (Meuter et al., 2005). 그런 점에서 기술준비도는 사람들이 가정이나 직장에서 목표를 수행하기 위하여 새로운 기술을 수용하거나 사용하려는 경향을 (Lin and Hsieh, 2006), 소비자들의 관점에서 파악하는데 매우 중요한 역할을 한다.

기술 준비도를 측정하기 위한 척도, 즉 TRI(Technology Readiness Index)는 낙관성(Optimism), 혁신성(Innovativeness), 불편감(Discomfort), 불안감(Insecurity)의 4개 차원으로 나누어 측정할 수가 있다 (Parasuraman, 2000). 낙관성과 혁신성은 고객들이 기술적인 제품이나 서비스를 사용하도록 격려하고 기술에 대한 긍정적 태도를 형성하도록 하는 반면에, 불편감과 불안감은 고객들이 새로운 기술을 사용하기 꺼리게 하는 부정적인 지표를 나타낸다 (심현숙, 한상린, 2012). 이런 점에서 고객이 블록체인의 스마트 계약이라는 신기술에 대한 긍정적이거나 부정적인 태도를 형성한다는 것은, 실제로 스마트 계약이라는 기술을 사용하는데 매우 중요한 역할을 할 것이다.

Davis(1989)의 기술수용모델(TAM- Technology Acceptance Model)은 두 가지 구성 개념인 지각된 사용 용이성(Perceived ease of use)과 지각된 유용성(Perceived usefulness)을 통해 직장에서 새로운 기술에 대한 직원들의 수용성을 예측하기 위해 개발되었으며 (Davis et al., 1989), 이후 수많은 연구가 다양하게 수행되어 왔다. 그러나 TAM은 시장에서 자유롭게 행동하는 소비자에 대해서가 아니라, 기업의 필요성으로부터 영향을 받는 직원들을 대상으로 개발되었기 때문에, 소비자 적용 가능성에 대해 의문이 제기됐다. 반면, TRI는 직원이 아니라 소비자를 대상으로 했기 때문에, TRI와 TAM을 통합하는 새로운 연구 모델인 TRAM(Technology Readiness & Acceptance Model)이 나오게 되었다. TRAM을 통해 소비자들이 새로운 기술을 채택할 가능성에 대한 이유를 설명함으로써, 두 모형의 적용 가능성을 넓히는 것이 가능하게 되었다(Lin et al. 2007).

따라서 본 연구는 조사의 대상이 일반 소비자이기 때문에, 연구의 시작인 TRI가 가장 중요하다고 생각하였으며, 단순히 TRI 하나로 국한된 조사보다는 스마트 계약에서 소비자들의 태도가 신기술에 대한 TAM의 구성 개념인 지각된 사용 용이성과 지각된 유용성에도 영향을 미칠 것이라고 가정하여, TRI와 TAM의 상호 연관성을 조사하였다. 스마트 계약에 대한 사용의 용이

성은 스마트 계약 체결 과정의 단순한 절차 및 시간과 비용의 절감 효과라 할 수 있으며, 지각된 유용성은 스마트 계약을 통한 빠른 성과의 관측으로 나타날 수 있다. 따라서 TRI의 낙관성과 혁신성의 정도에 따라 사용의 용이성이나 유용성은 차이가 날 것이며, 불편감과 불안감은 스마트 계약의 인지된 유용성과 사용 용이성을 떨어뜨릴 수 있다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 가설을 설정하였다

*가설 1. 스마트 계약의 낙관성은 스마트 계약에 대한 지각된 사용 용이성에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

*가설 2. 스마트 계약의 낙관성은 스마트 계약에 대한 지각된 유용성에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

*가설 3. 스마트 계약의 혁신성은 스마트 계약에 대한 지각된 사용 용이성에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

*가설 4. 스마트 계약의 혁신성은 스마트 계약에 대한 지각된 유용성에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

*가설 5. 스마트 계약의 불안감은 스마트 계약에 대한 지각된 사용 용이성에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

*가설 6. 스마트 계약의 불안감은 스마트 계약에 대한 지각된 유용성에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

*가설 7. 스마트 계약의 불편감은 스마트 계약에 대한 지각된 사용 용이성에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

*가설 8. 스마트 계약의 불편감은 스마트 계약에 대한 지각된 유용성에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

선행연구에서 지각된 사용 용이성과 지각된 유용성은 소비자들이 신기술을 수용하는데 중요한 결정 변수로 나타났으므로 (Dabholkar and Bagozzi, 2002), 스마트 계약에 대한 지각된 용이성과 지각된 유용성은 향후 스마트 계약의 지속적 사용의도에 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 따라서 다음과 같은 가설이 수립되었다.

*가설 9. 지각된 용이성의 긍정적인 영향은 스마트 계약의 지속적 사용의도에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

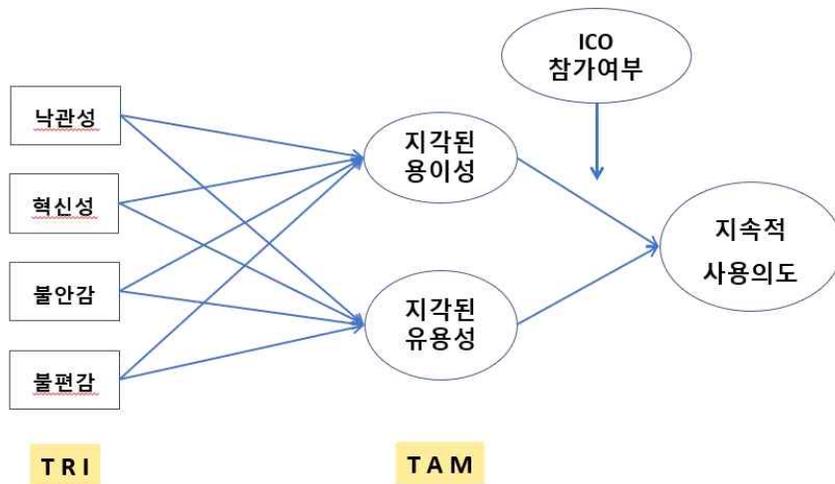
*가설 10. 지각된 유용성의 긍정적인 영향은 스마트 계약의 지속적 사용의도에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.*

또한 단순한 형태의 스마트 계약의 하나인 ICO의 경험여부에 따라 스마트 계약의 낙관성, 혁신

신성, 불편감, 불안감의 정도가 차이가 날 것이다. 즉, ICO에 참여한 사람들이 참여하지 않은 사람들보다 낙관성과 혁신성은 좋게 나타날 것이며 불편감과 불안감은 적게 나타나서, 지각된 사용 용이성과 지각된 유용성에 영향을 미칠 수 있으며, 이를 매개로 스마트 계약의 지속적 사용 의도에도 영향을 미칠 것이다. 따라서 참여자들의 ICO 참여 여부는 향후 스마트 계약의 지속적 사용의도에 대해 차이가 있을 것이다.

가설11. ICO에 참여한 사람들(B그룹)의 지각된 사용 용이성의 정도는 참여하지 않은 사람들(A그룹)의 것보다 지속적 사용의도에 보다 더욱 긍정적인(+) 영향을 미칠 것이다.

가설12. ICO에 참여한 사람들(B그룹)의 지각된 유용성의 정도는 참여하지 않은 사람들(A그룹)의 것보다 지속적 사용의도에 보다 더욱 긍정적인(+) 영향을 미칠 것이다.



[그림 1] 연구모형

### III. 실증연구

#### 3.1. 표본추출 및 데이터 수집

기술준비도에 대한 측정 질문은 심현숙, 한상린(2012)의 Self-service 기술에 대한 연구에서 사용했던 척도를 가져왔으며, 기술수용모델 및 지속적 사용의도에 대한 설문은 모바일 스마트폰에 대한 기술수용모델에서 사용되었던 척도를 응용하여 5점 척도로 만들었다.

암호화폐는 모두 디지털로 이루어진 관계로 모든 거래가 인터넷 상에서 행해진다. 또한 ICO 이전의 비상장 신규코인은 기관투자자들을 대상으로 하는 프라이빗 세일(Private sale) 후에, 소액 투자자인 개인들을 대상으로 하는 투자모금 행위인 프리세일(Pre-sale) 과정을 거치는데, 대부분 다양한 SNS(밴드, 카카오톡 등)에서 투자그룹을 형성하면서 공동구매 형식으로 행해지고 있다. 이런 상황으로, 본 연구에서는 설문서를 구글 설문지로 작성하여, ICO에 대한 참여경험이 없으나 SNS를 활발하게 사용하는 페이스북(Facebook) 이용자들을 A그룹으로, ICO 투자모임인 네이버 밴드에 가입하여 지속적으로 ICO에 참여하여 신규코인에 투자하고 있는 구성원들을 B 그룹으로 나누어, 설문지를 온라인으로 배부하여 조사를 실시하였다. 조사결과는 [표 1]과 같다.

[표 1] 연구대상자의 인구통계학적 특성별 분포

인구통계		ICO미참여(A)		ICO 참여(B)		Total	
성별	남성	100	66.2%	78	65.0%	178	65.7%
	여성	51	33.8%	42	35.0%	93	34.3%
연령	20대	7	4.6%	2	1.7%	9	3.3%
	30대	21	13.9%	12	10.0%	33	12.2%
	40대	50	33.1%	58	48.3%	108	39.9%
	50대 이상	73	48.3%	48	40.0%	121	44.6%
교육수준	고등학교 졸업	12	7.9%	28	23.3%	40	14.8%
	대학교 졸업	84	55.6%	67	55.8%	151	55.7%
	대학원 졸업	55	36.4%	25	20.8%	80	29.5%
도시규모	농어촌	15	9.9%	21	17.5%	36	13.3%
	중소도시	21	13.9%	50	41.7%	71	26.2%
	대도시	115	76.2%	49	40.8%	164	60.5%
직업	주부	5	3.3%	3	2.5%	8	3.0%
	학생	6	4.0%	3	2.5%	9	3.3%
	직장인	81	53.6%	53	44.2%	134	49.4%
	자영업	59	39.1%	61	50.8%	120	44.3%
총계		151	100.0%	120	100.0%	271	100.0%

전체적으로 남성의 비율이 높았으며(66%), 연령 40~50대이상(85%)의 대도시에 거주하는 (61%) 대학교 졸업 이상(85%)의 직장인과 자영업자(94%)가 대부분 설문에 응답하였다. 이는 본 연구자가 속한 SNS 그룹이다 보니, 비슷한 수준으로 연결된 구성원들이 다수 참여했기 때문이라 사료되며, 연구주제가 스마트 계약 및 ICO 투자라는 측면에서 젊은 층보다는 자금적으로 여유로운 중년층들이 설문에 참여하였다는 점에서, 연구주제에 맞는 적절한 타겟층이 형성되었다고 판단된다.

두 그룹을 비교해보면, ICO를 투자하지 않는 A그룹보다 투자하는 B그룹에서 자영업자들이

많은 것은 ICO 투자가 직장인보다 자금적으로 융통성이 있는 자영업자가 유리하기 때문이라 판단되며, B그룹 응답자들이 거주하고 있는 도시들이 A그룹에 비해 농어촌, 중소도시, 대도시로 골고루 분포되어 있어서, 현재 암호화폐를 투자하는 인구들이 전국적으로 골고루 퍼져 있음을 알 수 있다. 또한 A그룹(페이스북)과 B그룹(밴드)이 속한 SNS의 경우, 페이스북은 개방적이고 자유로운 반면에 밴드는 폐쇄적인 경향이 있으나, 대부분의 응답자들이 40~50대 남성이라는 측면에서, 두 그룹을 비교 연구하는데 인구통계적으로 문제가 크지 않으리라 예상된다.

### 3.2. 신뢰성 및 타당성 분석 (Reliability and Validity Analysis)

[표 2] 확인적 요인분석결과

설문항목	표준화계수	비표준화계수	S.E.	T-Value	P	SMC	CR	AVE	Cronbach's alpha
낙관성1	0.837	1				0.701	0.934	0.781	0.914
낙관성2	0.833	0.939	0.056	16.703	***	0.694			
낙관성3	0.902	0.976	0.051	18.952	***	0.814			
낙관성4	0.854	0.795	0.046	17.377	***	0.729			
혁신성1	0.785	1				0.616	0.915	0.732	0.895
혁신성2	0.825	1.014	0.068	14.883	***	0.681			
혁신성3	0.921	1.13	0.067	16.956	***	0.848			
혁신성4	0.862	0.912	0.068	13.453	***	0.743			
불안감1	0.814	1				0.663	0.899	0.69	0.782
불안감2	0.784	1.08	0.066	6.509	***	0.615			
불안감3	0.825	1.492	0.088	7.186	***	0.681			
불안감4	0.761	1.191	0.087	6.385	***	0.579			
불편감1	0.784	1				0.615	0.901	0.695	0.766
불편감2	0.806	1.372	0.055	8.862	***	0.65			
불편감3	0.864	0.839	0.089	7.283	***	0.746			
불편감4	0.796	1.153	0.085	8.414	***	0.634			
용이성1	0.848	1				0.719	0.918	0.737	0.902
용이성2	0.835	0.974	0.058	16.716	***	0.697			
용이성3	0.863	1.002	0.057	17.552	***	0.745			
용이성4	0.803	1.022	0.065	15.723	***	0.645			
유용성1	0.814	1				0.663	0.922	0.748	0.903
유용성2	0.797	1.013	0.067	15.025	***	0.635			
유용성3	0.905	1.052	0.058	17.997	***	0.819			
유용성4	0.883	1.062	0.061	17.38	***	0.78			
수용의도1	0.837	1				0.701	0.906	0.708	0.901
수용의도2	0.911	1.119	0.058	19.221	***	0.83			
수용의도3	0.882	1.162	0.064	18.276	***	0.778			
수용의도4	0.816	0.919	0.069	13.361	***	0.666			

[  $\chi^2=809.885$ ,  $df=652$ ,  $p=000$ ,  $TLI=0.907$ ,  $CFI=0.908$ ,  $NFI=0.854$ ,  $RMSEA=0.071$  ]

측정된 변수들의 타당성 검증을 위하여, 확인적 요인분석(CFA-Confirmatory factor analysis)을 실시하여 측정척도의 개별 관측요인별로 측정모형의 타당성을 [표 2]와 같이 평가하였다. CFA 결과는 전반적으로 적합하게 나타나서 ( $\chi^2=809.885$ ,  $df=652$ ,  $p=000$ ,  $TLI=0.907$ ,  $CFI=0.908$ ,  $NFI=0.854$ ,  $RMSEA=0.071$ ), 모델 Fit이 잘 맞는다고 볼 수 있다.

또한 각 요인의 항목이 내부적으로 연관성(Internal Consistency)이 잘 이루어졌는지를 확인하기 위해, 크론바하의 알파(Cronbach's  $\alpha$ )를 사용하여 신뢰성 평가를 수행한 결과, 최종 값들이 모두 0.7을 초과하여 설문 문항에 대해 만족스러운 신뢰성을 보였다 (NUNNALLY, 1995). 그리고 개념신뢰도(CR) 값이 모두 0.70보다 크고, 평균분산추출(AVE) 값도 0.50보다 모두 크게 나타나서, 측정된 결과 값들은 모두 수렴타당성(Convergent Validity)이 확인되었다.

판별타당성(Discriminant Validity)의 경우 AVE 제곱근의 값이 다른 구성개념 간의 상관관계 값보다 클 경우 확보된 것으로 보는데 (Barclay, Higgins, and Thompson, 1995), [표 3]에 구성개념 간의 상관관계 계수가 AVE 제곱근의 값보다 작게 나타나, 판별 타당성이 확보되고 있음을 나타내고 있다. 또한 상관관계 행렬에 그 값이 1을 포함하지 않으므로, 판별타당성이 있다고 볼 수 있다 (Anderson and Gerbing, 1988)

[표 3] 상관관계 분석과 판별 타당성

	Mean	SD	낙관성	혁신성	불안감	불편감	용이성	유용성	수용의도
낙관성	4.12	0.78	0.678						
혁신성	3.612	0.89	0.513 **	0.732					
불안감	2.789	0.811	-0.118	-0.115	0.691				
불편감	3.148	0.981	0.146 *	0.093	0.355 **	0.695			
용이성	4.071	0.81	0.442 **	0.345 **	-0.142 *	0.208 **	0.737		
유용성	3.411	0.982	0.43 **	0.473 **	-0.162 **	0.054	0.588 **	0.748	
수용의도	3.918	0.911	0.538 **	0.439 **	-0.115	0.245 **	0.586**	0.507**	0.708

### 3.3. 지속적 수용의도에 대한 가설의 검증(Hypothesis Testing)

본 연구에서는 설정된 개념들 간의 인과관계를 구조방정식모형(Structural Equation Model)을 통해 검증하였는데, 이를 통한 경로계수는 두 변수 간의 인과관계에 대한 정보를 제공하고 있다 (Barbara and Hugh, 2001). 먼저 본 모형의 적합도 수준은 일반적인 통계적 권장기준을 충족함에 따라 ( $\chi^2=850.339$ ,  $P=0.000$ ,  $NFI=0.905$ ,  $TLI=0.891$ ,  $CFI=0.900$ ,  $RMSEA =0.063$ ), 만족할

만한 적합도로 파악되었다.

그리고 본 연구에서 구조방정식 모형을 통해 도출된 표준화된 경로계수(R.E)와 CR(t-값) 값을 통한 유의성 검증 결과는 [표 4]에 나타난 바와 같다. 즉, 가설 6과 가설 7의 기각을 제외하고는 모두 채택이 되어, 스마트 계약에 있어서, TRI의 4가지 요인들인 낙관성, 혁신성, 불편감, 불안감이 TAM의 2가지 요인들인 지각된 용이성과 지각된 유용성에 대부분 인과관계가 있다고 볼 수 있다.

스마트 계약에 대해 TR의 긍정적 측면인 낙관성과 혁신성에 대해서 응답자들은 예상했던 바와 같이 지각된 용이성과 지각된 유용성에 대해 긍정적인 영향을 주어 가설1, 2, 3, 4는 채택이 되었다. 그러나 TR의 부정적 측면인 불안감과 불편감이 지각된 용이성과 지각된 유용성에 미치는 영향 측면에 대해서는 일부 기각이 되었다. 즉, 불안감이 지각된 용이성에 부정적 영향을 미치고(가설 5), 불편감이 지각된 유용성에 부정적인 영향을 미칠 것(가설 8)이라는 점은 예상했던 바와 같이 부정적 영향을 미치는 것으로 나와 가설이 채택되었으나, 불안감은 지각된 유용성에 긍정적(+) 영향으로 나타났고(가설 6), 불편감은 지각된 용이성에 부정적(-)이긴 하나 통계적 유의수준에서 벗어남으로써(가설 7), 가설 6과 가설 7은 기각되었다.

[표 4] 경로분석

경로			표준화계수	표준편차	t-value	P	가설	
용이성	<---	낙관성	0.251	0.087	2.899	**	가설1	채택
용이성	<---	혁신성	0.335	0.069	4.824	***	가설3	채택
용이성	<---	불안감	-0.237	0.08	-2.952	**	가설5	채택
용이성	<---	불편감	-0.137	0.084	-1.646	0.1	가설7	기각
유용성	<---	낙관성	0.34	0.07	4.894	***	가설2	채택
유용성	<---	혁신성	0.232	0.089	2.487	**	가설4	채택
유용성	<---	불안감	0.047	0.062	0.751	0.453	가설6	기각
유용성	<---	불편감	-0.127	0.065	-2.01	*	가설8	채택
수용의도	<---	용이성	0.327	0.06	5.433	***	가설9	채택
수용의도	<---	유용성	0.407	0.069	5.88	***	가설10	채택

[  $\chi^2=850.339$ ,  $P=0.000$ ,  $NFI=0.905$ ,  $TLI=0.901$ ,  $CFI=0.900$ ,  $RMSEA =0.063$  ]

가설 6과 가설 7이 기각된 점을 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 가설 6의 불안감에 대한 지각된 유용성에 대해, 스마트 계약에 대해 불안감을 가지고 있는 응답자들도 스마트 계약이 유용할 것이라는 긍정적인 의견을 제시함으로써 가설은 기각되었다. 즉, 불안감을 가지고 있어도 스마트 계약이 미래의 신기술로 유용할 것이라는 생각을 가지고 있음을 알 수가 있다. 반면에 스마트 계약을 불편해하는 응답자들은 스마트 계약이 유용하지

않을 것이라는 의견을 제시함으로써(가설 8), 스마트 계약에 대해 부정적인 요인인 불안감과 불편감이 미치는 영향에도 서로 차이가 있음을 알 수가 있다.

둘째, 스마트 계약의 용이성에 대한 불편감의 t-값(-1.646)이 통계적 유의성 범위에 내에서 다소 벗어나서 가설 7이 기각되었지만, 응답자들이 느끼는 스마트 계약의 활용에 대한 불편감은 부정적인(-) 영향으로 나타나서, 스마트 계약에 대해 부정적인 견해를 가지고 있는 응답자들은 스마트 계약이 손쉽게 사용될 것이라는 점에서, 정도의 차이는 있지만 모두 부정적인 의견을 주었다고 볼 수 있다.

한편, 스마트 계약이 사용하기 쉽고 유용할 것이라고 응답한 대부분의 사람들은 스마트 계약을 향후 지속적으로 사용할 것이라는 의도를 나타냄으로써, 가설 9와 가설 10은 채택됨으로써, 스마트 계약에 대한 지각된 용이성과 유용성이 소비자들의 지속적 사용의도에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 알게 되었다.

### 3.4. 조절 효과

스마트 계약의 기초적인 형태인 ICO 참여여부에 따라 그룹을 두개로 나누어 조사하여, ICO에 참여한 사람들(B그룹)은 참여하지 않은 사람들(A그룹)보다 스마트 계약을 지속적으로 사용할 의도가 더욱 긍정적(+)으로 나타날 것이라는 가설 11과 가설 12를 검증한 결과는 [표 5]와 같다.

[표 5] ICO 참여 여부 그룹별 t-Test 결과 비교: 임계치 3.84

용이성-->수용의도	등가계약모델 : $X^2(1392.149)$ , df 679 $\leq x^2=9.022$ , p=0.000	
	A그룹	표준화계수 0.087, t=5.777, p= 0.000
	B그룹	표준화계수 0.311, t=2.234, p= 0.020
유용성-->수용의도	등가계약모델 : $X^2(1393.149)$ , df 679 $\leq x^2=1.615$ , p=0.000	
	A그룹	표준화계수 0.087, t=5.779, p= 0.000
	B그룹	표준화계수 0.097, t=3.471, p= 0.000

비계약모델  $X^2(1393.149)$ , DF 678, RMSEA 0.060, CFI 0.890, CMIN/DF=2.055

먼저 ICO에 참여하지 않은 그룹A와 참여한 그룹B 간에, 스마트 계약에 대한 지각된 용이성이 지속적 수용의도에 미치는 영향을 비교분석한 결과(가설 11)를 보면, 참가그룹인 B그룹의 표준화계수(0.311)가 A그룹의 표준화계수(0.087) 보다 크며, 그룹 간 차이의 카이스퀘어 값( $\leq x^2=9.022$ )의 변화가 임계치(3.84) 보다 크게 나타나서 가설 11은 채택되었다. 또한 B그룹의 개

별적인 경로 분석이 통계적으로도 유의하였으므로, B그룹이 A그룹 보다 향후 스마트 계약을 지속적으로 수용할 의사가 높았다.

이는 ICO 경험이 있는 B그룹의 경우, 블록체인이라는 환경 하에서 이루어지는 스마트 계약이 생각보다 어렵지가 않고 사용하기 용이함을 체험으로 알고 있기 때문에, 비경험자인 A그룹보다 영향력의 차이가 있게 나타났다고 분석된다.

둘째, 스마트 계약의 지각된 유용성이 지속적 수용의도에 미치는 영향(가설 12)에 대해서, 표준화계수는 A그룹(0.087)보다 B그룹(0.097)이 크게 나타났지만, 그 차이가 크지 않고, 카이스퀘어 값( $\chi^2=1.615$ )의 변화가 임계치(3.84) 이하로 나타나서 두 집단의 영향력은 크게 차이가 없다고 분석되어, 가설 12는 기각되었다. 즉, 스마트 계약의 유용성 측면에서 ICO 참여여부의 차이가 없다는 것은 대부분의 응답자들이 스마트 계약이 유용할 것이라 생각하며, 향후 지속적으로 사용할 의도가 있다는 것을 나타낸다.

#### IV. 결론 및 제안

인공지능으로 초연결되는 4차산업혁명 사회에서 금융은 물론 오프라인 유통이나 공유경제를 활용하는 사업들은 거래와 지불 시스템을 보다 간소화된 무인 시스템과 함께 강력한 보안으로써 블록체인 스마트 계약을 요구할 것이다. 그런 점에서 본 연구는 아직 상용화 되지는 않았지만, 미래의 신기술로 부각되리라 예상되는 블록체인의 스마트 계약에 대한 소비자들의 인식을 기술준비도의 4가지 차원에 따라 조사를 하여, 신기술의 수용성에 어떤 영향을 미칠지를 검증하는 한편, 이를 통해 신기술의 향후 지속적 사용의도에 미치는 영향을 파악함으로써, 아직 많은 연구가 이루어지지 않고 있는 블록체인 스마트계약 분야에 대한 방향성을 제시한다.

특히 본 연구는 그동안 신기술에 대한 기술수용모델로 수많은 연구가 이루어졌던 TAM과 소비자들의 설문을 조사한 TR을 연계함으로써, 기업에 국한된 직원들 대상으로 만들어진 TAM의 한계점을 극복하고 시장중심적 소비자 관점으로 확장시킴으로써, 궁극적으로 스마트 계약이라는 신기술의 지속적 사용의도를 소비자 관점의 TR의 조사결과로 TAM을 통해 검증하였다는 점에서 의의를 찾을 수가 있다.

연구결과, 신기술에 대한 TR의 긍정적인 측면인 낙관성과 혁신성은 예견대로 스마트 계약에 대한 지각된 사용 용이성과 지각된 유용성에 긍정적 결과를 보여주어 가설 1~4를 지지하였다. 불편감과 불안감은 스마트 계약에 대한 지각된 사용 용이성과 지각된 유용성에 전반적으로 부정적인 결과를 나타냈지만, 신기술에 대해 불안감이 있는 응답자들도 스마트계약이 유용할 것이라고 긍정적인 결과가 나타냄으로써 가설 6이 기각되었으며, 비록 스마트 계약이란 새로운 기술을 채택하는 것이 불편해서 쉽지 않을 것이라고 부정적인 응답을 하였지만, 그 정도가 크지 않아

통계적으로 유의하지 않았던 가설 7도 기각되었다. 그리고 스마트 계약의 지각된 용이성과 지각된 유용성은 모두 스마트 계약을 지속적으로 사용할 의도가 있음을 유의하게 나타냄으로써, 가설 9와 가설 10은 채택되었다.

따라서 현재 일반적인 문서화된 계약서를 작성하여 계약을 체결하는 방식이 아닌 블록체인 시스템 하에서 구동되는 디지털화된 스마트 계약에 대해, 응답자들은 그 유용성과 용이성 측면에서 긍정적인 의견을 제시하며 향후 스마트 계약 기술을 활용할 의도가 있음을 나타냄으로써, 향후 4차산업혁명과 블록체인 인프라가 구축되면, 사업적으로 다양한 분야에서 스마트 계약이 활발히 이용될 가능성이 클 것으로 기대되어, 블록체인 신기술을 접목한 신사업을 구상하는 미래 창업가들에게 유용한 길라잡이가 될 것이다.

특히 모바일 활용성의 증가 및 인공지능의 발달, 인건비의 상승 등으로 오프라인 유통이 무인화 되고 있는 측면에서, 스마트 계약 시스템은 편의점 등의 유통에서 모바일 폰에 들어있는 블록체인으로 암호화된 디지털 코인의 활용을 통해, 소비자들이 자동판매기에서 제품을 구매하듯 매장에서 즉시 제품을 구입하고 모바일로 결제하는 무인 판매점을 가능하게 할 수 있으며, 소카와 같은 자동차 공유경제 사업에서도 자동차를 인도받으며 모바일을 통해 즉각적인 결제와 동시에 계약이 이루어지는 스마트 계약을 가능하게 함으로써, 경쟁적 우위 및 원가우위를 확보할 수도 있다. 이런 점들은 본 연구결과 스마트 계약의 사용 용이성과 유용성 측면에서 소비자들의 지속적 사용의도가 있음으로 나타났기 때문에, 다양한 분야에서 스마트 계약을 사업적으로 활용함으로써, 보다 발전적인 가능성의 기회가 될 것임을 시사한다.

또한 ICO의 경험여부를 조절변수로 하여, A그룹과 B그룹별로 각각 나누어 두 그룹 간의 지각된 사용 용이성과 지각된 유용성에 차이가 지속적 사용의도에 어떻게 영향을 미치는지를 비교한 결과, 지각된 용이성 측면에서 ICO를 통한 스마트 계약 경험이 있는 B그룹의 결과가 A그룹보다 더 높은 값을 보여주어 가설 11을 지지하였으나, 지각된 유용성 측면에선 A그룹과 B그룹의 차이가 거의 없어, 가설12는 기각되었다. 이는 가장 단순한 형태의 스마트 계약을 경험한 것만으로도 스마트 계약을 쉽게 사용할 수 있음을 시사하며, 스마트 계약에 대한 경험의 여부와 상관없이 스마트 계약이 유용할 것임을 시사함으로써, 향후 블록체인 플랫폼에서 보안과 인증이 가능한 제도적 장치가 마련된다면, 스마트 계약은 보다 쉽고 유용하게 활용되리라 기대된다.

향후 스마트 계약이 기업과 기업, 개인과 개인, 그리고 개인과 기업 간에도 보편적으로 활용되기 위해서, 스마트 계약 관련 사업을 하고자 하는 기업들은 사업의 기술적인 측면에만 치우치지 말고, 먼저 소비자들을 대상으로 스마트 계약에 대한 경험의 기회를 제공하여, 이러한 신기술이 어려운 것이 아니라 쉽고 편리한 것임을 알리는 활동이 매우 중요할 것이다. 또한 분산화된 정보 시스템이라는 블록체인 성격상 고객들의 경험과 참여를 이끌어 내는 것이 매우 중요하므로, 사업과 연관된 암호화폐(토큰)로 인센티브를 제공하는 등의 프로모션을 활용하여 사용의도를 증가시키는 한편, 이용자들이 블록체인 상의 커뮤니티에서 서로 커뮤니케이션하고 상호작용할 수 있는 기회를 많이 제공해야 할 것이다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 한계점들을 가지고 있으므로, 향후 다양한 관점의 추가적인 연구가 기대된다.

첫째, 본 연구의 응답자들은 대부분이 40~50대이상(85%)의 대도시에 거주하는(61%) 대학교 졸업 이상학력(85%)의 직장인과 자영업자(94%) 남성(66%)으로서, 표본의 편중성이 다양한 연령층의 의견을 포함하지 못하고 있다. 그러나 주제가 사업적인 계약과 관련된 것이었고, 스마트 계약의 경험을 ICO의 사례로 한정하였기 때문에 ICO 투자를 하는 응답자 그룹도 포함되어 있어야 해서, 신규투자에 대한 경제적으로 여유가 있는 40~50대 응답자들이 선정될 수밖에 없었다는 측면에서, 이들은 본 연구의 주제와 관련된 적절한 주요 타겟이었다고 사료된다.

둘째, 스마트 계약을 경험했던 응답자가 매우 특별하고 한정된 분야인 ICO 투자에 국한되어 있기 때문에, 본 연구는 소비자들의 생활과 연결된 보다 실질적인 분야에서 다양한 소비자들의 의견을 반영하지 못하고 있다. 이를 위해서는 스마트 계약이 가능한 실물경제의 사례를 발굴하여, 추가로 연구할 필요가 있다.

셋째, 페이스북과 네이버 밴드 회원을 대상으로 설문조사를 하였기 때문에, 응답자들이 온라인과 SNS를 통하여 사회적 상호작용에 익숙한 속성이 있으나, 자유로운 관계를 이어가며 이질적인 구성원들이 함께하는 페이스북의 응답자들과 ICO 투자를 위해 모인 동질적 성향의 구성원들로 이루어진 일종의 폐쇄적 모임인 밴드의 응답자들의 성향도 상당히 다를 수 있기 때문에, 두 그룹에 대한 태도의 비교가 무작위 표본추출에 비해 통계적으로 유의성이 떨어질 수도 있을 지도 모른다. 따라서 향후 오프라인 조사를 하거나, 온라인 상에서도 무작위로 표본을 추출하여 조사를 할 경우, 연구결과가 다르게 나올 수도 있다.

따라서 향후에는 보다 다양한 연령층과 여성들의 의견을 수렴하기 위해, 좀 더 현실적이고 실물경제에서 보편적으로 활용 가능한 사례를 개발하여, 온/오프라인을 망라한 연구가 필요하다. 예를 들어, 공유경제 사업의 문제점이라 볼 수 있는 보안과 신뢰적인 측면에서, 스마트계약은 좋은 대안이 될 수 있다. 즉, 공급자와 소비자들 간에 공유하고자 하는 집, 주차장, 자동차 등의 사물들이 블록체인 하에서 IoT로 연결되어, 사물 스스로가 스마트계약을 체결하고 지불하는 시스템이 이루어진다면, 기본 간접비를 제외한 상당한 비용을 절감하게 되어 참여자들에게 프로모션 토큰으로 수익이 배분되고 이를 통한 참여 또한 증가시킬 수도 있을 것이다.

따라서 국내의 쏘카(socar) 같은 카셰어링 회사를 사례로 설정하여 주행 데이터, 차량 사용 정보, 결제 등의 차량 공유에 대해서 스마트 계약을 적용한 가상의 시나리오를 만들어 설문조사를 한다면, 보다 다양한 소비자들의 행동을 실질적이고 구체적으로 연구할 수가 있어, 향후 새로운 창업자들을 위한 스마트 계약의 차별적 대안을 제시할 수 있을 것이다. 이런 점에서 향후 스마트 계약에 대한 다양한 분야에서의 연구들이 이루어지길 기대한다.

## 참고문헌

### <국내문헌>

- 김정석, 김광용(2017), “블록체인 기술 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 「한국IT서비스학회지」, 제16권 제2호, pp.1-20.
- 박정국, 김인재(2017), “금융분야의 블록체인기술 활용과 정책방향에 관한 연구”, 「한국IT서비스학회지」, 제16권 제2호, pp.33-44.
- 백명훈, 이규욱(2017), “블록체인을 활용한 ICO의 이해와 금융법상 쟁점”, 「금융법연구」, 제14권 제2호, pp.73-118.
- 심현숙, 한상린(2012), “기술 준비도와 소비자 준비도가 Self Service Technology 사용동기와 태도 및 사용의도에 미치는 영향”, 「ASIA MARKETING JOURNAL」, 제14권, pp.25-48.
- 이수현, 김혜리, 홍승필(2017), “스마트 컨트랙트에서 개인정보 보호를 위한 설계 방안 연구”, 「한국통신학회학술대회 논문집」, pp.604-605.

### <국외문헌>

- Anderson, J. C. and Gerbing, D. W.(1988), “Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-step Approach”, *Psychological Bulletin*, 103(3), 411.
- Barbara, H. Wixom and Hugh, J. Watson(2001), “An Empirical Investigation of the Factors Affecting Data Warehousing Success”, *MIS Quarterly*, 25(1), 17-41.
- Barclay, D., Higgins, C., and Thompson, R.(1995). “The Partial Least Squares (pls) Approach to Casual Modeling: Personal Computer Adoption Ans Use as an Illustration”
- Christidis, K. and Devetsikiotis, M.(2016). “Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things”, *IEEE ACCESS*, 4, 2292-2303.
- Dabholkar, P. A., & Bagozzi, R. P.(2002). “An Attitudinal Model of Technology-Based Self-Service: Moderating Effects of Consumer Traits and Situational Factors”, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30(3), 184-201.
- Fred D. Davis, Richard P. Bagozzi, and Paul R. Warshaw(1989), “User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models”, *Management Science*, 35(8), 982-1003.
- Lin, J. S. and Hsieh, P.(2006), “The Role of Technology Readiness in Customers' Perception and Adoption of Self-service Technologies”, *International Journal of Service Industry*

Blockchain Smart Contract에 대한 고객의 기술준비도(TR) 분석

*Management*, 17(5), 497-517.

Meuter, M. L., Bitner, M. J., Ostrom, A. L., and Brown, S. W.(2005), “Choosing Among Alternative Service Delivery Modes: An Investigation of Customer Trial of Self-Service Technologies”, *Journal of Marketing*, 69(2), 61-83.

Nunnally, J. C.(1995), “Psychometric theory 3E”, *Applied Psychological Measurement*, 19(3), p303-p305.

Parasuraman, A.(2000), “Technology Readiness Index (TRI): A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies”, *Journal of Service Research*, 2(4), 307-320.

Westjohn, S. A., Arnold, M. J., Magnusson, P., Zdravkovic, S., and Zhou, J. X.(2009), “Technology Readiness and Usage: A Global-identity Perspective”, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 37(3), 250-265.

#### <온라인 문헌 및 기사검색>

Nick Szabo(1994), "Smart Contracts"

Nick Szabo(1996), "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets"

Antonopoulos, A. M.(2014), "Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies", *O'Reilly Media Inc.*

G. Greenspan(2015), “Delivery Versus Payment on a Blockchain”,

<http://www.multichain.com/blog/2015/09/deliveryversus-payment-blockchain/>

Santander I. W. and G. Anthemis(2015), "The Fintech 2.0 Paper: Rebooting Financial Service",

<http://santanderinnovation.com/wp-content/uploads/2015/06/The-Fintech-2-0-Paper.pdf>

Chosun.com(2018) WSJ "비트코인은 죽더라도, 블록체인은 살아남는 이유"

[http://news.chosun.com/site/data/html\\_dir/2018/03/12/2018031201810.html](http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2018/03/12/2018031201810.html)

조선일보(2019) '환멸기' 거쳐 영역 넓히는 블록체인..."10년내 3조달러 시장"

[http://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2019/06/17/2019061702141.html](http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2019/06/17/2019061702141.html)

# The role of technology readiness in customers' adoption of Smart Contract on Blockchain

Shin, Yun-Chang\* · Kim, Ki-Hyung\*\* · Han, Sang-Lin\*\*\*

## Abstract

Blockchain technology has become a core technology in the future by linking with the fourth industrial revolution. In addition, 'Smart Contract' operating on the Blockchain is also expected to have a significant impact on future marketing as an automated digital contract system. The traditional contracting process has spatial and temporal limitations, and it takes effort and expense to go through many steps, but Smart Contract in the digital space can be implemented immediately without such the constraints. Smart Contract, therefore, is likely to be used as a marketing strategy to overcome existing barriers in various fields such as finance, real estate, shared economy business, B2B, and distribution channel.

This study examined the relationship between four dimensions ('Optimism', 'Innovativeness', 'Discomfort', 'Insecurity') of TR and two dimensions ('Perceived ease of use' and 'Perceived usefulness') of TAM for Smart Contract, and then verified that consumers are willing to continue using the new technology in connection with two dimensions of TAM. As a result, it is expected that Smart Contract will be actively used in various fields in the future with positive results in terms of perceived ease of use and perceived usefulness for it.

As a result of studying, in addition, whether the experience of ICO (Initial Coin Offering) will influence the continuous using intention of Smart Contract, it found positive results that ICO experience has moderating effect.

**Keywords :** *Blockchain, Smart contract, Cryptocurrency, ICO, Technology Acceptance, Technology Readiness, Consumer behaviour*

---

\* Doctoral Student, The Graduate School of Business, Hanyang University (First author)

\*\* Doctoral Student, The Graduate School of Business, Hanyang University (Second author)

\*\*\* Professor, School of Business, Hanyang University (Corresponding author : slhan@hanyang.ac.kr)