

AHP 기법을 이용한 블록체인 기술 특성 기반 상대적 중요도 우선순위 분석

오경상¹, 이동명^{2*}

¹건국대학교 신산업융합학과 박사과정, ²건국대학교 신산업융합학과 교수

Analysis of relative importance priority based on blockchain technology characteristics using AHP technique

Kyoung-Sang Oh¹, Dong-Myung Lee^{2*}

¹Ph.D. Course, Department of Advanced Industry Fusion, Konkuk University

²Professor, Department of Advanced Industry Fusion, Konkuk University

요 약 기업이 신기술의 도입을 검토할 때 기술의 이점을 충분히 활용하기 위해서는 해당 기술과 관련된 기술적 특성에 대한 정확한 파악과 선별적인 적용이 중요하다. 본 연구에서는 기업이 블록체인 기술 신규 적용의 효율성을 높이기 위해 상대 중요도가 높은 기술적 특성을 분석하였다. 선행연구를 통해 확인되는 블록체인의 기술적 특성을 시스템 계층구조 관점에서 재분류하고, 기술적 특성의 하위 세부요인을 도출하였다. 그리고 기업 내 전문가와 SI 전문가를 대상으로 실시한 기술적 특성의 상대적 중요도에 대해 설문조사를 AHP(Antalytical Hierarchy Process) 기법을 활용해 분석하였다. 분석결과 응답자들은 보안성과 관련한 해킹의 위협에서 데이터 보호를 가장 중요한 요인으로 평가하였다. 그리고 기업 내 전문가와 SI 전문가 간에 기술적 특성에 대한 중요도 및 업종별 전문가 그룹 간의 기술적 특성의 중요도 우선순위 비교결과도 서로 다르게 나타났다. 다가올 4차 산업혁명의 변화에 맞추어 본 연구의 결과는 기업에서 블록체인 기술 적용 시에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 향후 업종별 블록체인 기술 수용에 필요한 내·외부 요인과 기술 도입을 통한 효과에 대한 실증분석도 의미 있는 연구가 될 수 있을 것이다.

주제어 : 블록체인, 기술적용, 기술적 특성, AHP 분석, 4차 산업혁명

Abstract When considering the introduction of a new technology, it is important to accurately grasp and selectively apply the technical characteristics related to the technology in order to fully utilize the advantages of the technology. In this study, the technical characteristics of high relative importance were analyzed in order to increase the efficiency of new application of blockchain technology by companies. The technical characteristics of the blockchain identified through previous research were reclassified from the perspective of the system hierarchy, and sub-factors of the technical characteristics were derived. In addition, a questionnaire survey on the relative importance of technical characteristics was conducted for internal experts and SI experts using the Analytical Hierarchy Process (AHP) technique. As a result of the analysis, respondents evaluated data protection as the most important factor in the threat of hacking related to security. In addition, it was different that the comparison results of the importance of the technical characteristics between the experts in the company and the SI experts and the priority of the technical characteristics between the expert groups by industry. It is expected that the results of this study will be usefully utilized when using blockchain technology in enterprises in line with the upcoming changes of the 4th industrial revolution. An empirical analysis of the internal and external factors required for adoption of blockchain technology by industry and the effect of technology introduction will be a meaningful study.

Key Words : Blockchain, technical use, technical characteristics, AHP analysis, 4th industrial revolution

*Corresponding Author : Dong-Myung Lee(dmlee@konkuk.ac.kr)

Received April 6, 2021

Accepted June 20, 2021

Revised May 7, 2021

Published June 28, 2021

1. 서론

4차 산업혁명의 빠른 진행 과정에서 데이터의 활용을 통해 가치를 창출 하는 인공지능과 함께 데이터의 신뢰를 보장하는 블록체인이 많은 주목을 받고 있다. 2016 세계지식포럼(World Knowledge Forum:WKF)에서는 블록체인 기술(blockchain technology)을 ‘4차 산업혁명’의 핵심기술로 소개하였고[1], Grobal 전문가들도 블록체인이 상용화되면 금융뿐 아니라 산업 전반에 적용할 수 있는 플랫폼이 될 것으로 전망했다[2]. 미래산업 변화의 핵심기술인 블록체인 기술이 산업과 공공서비스 등에 어떤 영향을 미칠지에 대해 정책 당국뿐만 아니라 산업 현장의 관심도 점점 높아지고 있다.

블록체인은 2008년 ‘사토시 나카모토(Satoshi Nakamoto)’라는 익명의 프로그래머가 ‘비트코인(Bitcoin) : P2P (Peer-to-Peer, 개인 간 거래) 전자 가상화폐 시스템’이라는 논문에서 처음 제안한 개념[3]으로 ‘거래를 기록한 원장을 특정 기관의 중앙 서버가 아닌 P2P(Peer-to-Peer) 네트워크에 분산하여 공동기록 및 관리하는 기술’을 의미한다[4]. 블록체인은 P2P 기반의 분산처리 환경에서 해싱 기술과 공개키 암호화 기술 등을 사용하여 블록화한 데이터를 연결 및 체인화하고 분산 저장함으로써 데이터의 위조와 변조를 방지할 수 있다[5]. 즉 원장분산 방식을 적용해 다수가 데이터를 공유하는 시스템으로 위조와 해킹이 사실상 불가능하며, 거래 정보의 투명성이 보장되고, 보안성, 신뢰성, 경제성, 가용성, 다양성 등의 기술적 특성을 가진다[6].

블록체인은 처음에 비트코인(Bitcoin)과 같은 디지털 화폐의 거래기록을 유지(record keeping) 및 확정(confirm)하기 위한 기반 기술로 개발되었으나, 이 기술이 높은 안정성과 데이터 관리비용 절감 등 많은 장점을 보유하고 있어 우리의 일상생활에 상용화되면 기존 산업에 미칠 파급력이 상당할 것으로 보인다. 이처럼 다양한 장점을 보유한 블록체인이 대표적인 미래 유망 기술로 주목받고 있고, 다양한 전문가들도 장기적으로 블록체인이 많은 산업 분야에서 중요한 기술로 자리 잡을 것으로 예상은 하고 있지만 아직까지 블록체인 기술은 가상화폐를 제외한 다른 분야에서는 활발하게 활용되지 못하고 있는 것이 현실이다[7].

블록체인을 산업 전반에 적용하기 위해서는 다양한 응용프로그램의 개발, 블록체인 시스템의 안정성 확보, 블록체인을 활용한 거래의 공정성 등과 관련한 많은 논의와 연구가 필요하다[8]. 그러나 블록체인에 대한 거의 대

부분의 연구는 블록체인 기술의 개념과 동향, 앞으로 다른 분야에서의 활용 가능성, 활용사례 분석 등에만 집중되고 있고[9], 실제 블록체인 도입을 위한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 블록체인과 같은 신기술을 기업에서 새롭게 도입 시 신기술의 이점을 충분히 활용하기 위해서는 해당 기술과 관련한 기술적 특성에 대한 정확한 파악과 선별적인 적용이 무엇보다 중요하며[10], 블록체인 프로젝트에 참여하는 기술 수요자인 현업 전문가와 공급자인 IT 담당자들은 모두 자신들의 입장과 관점에서 기술적 특성의 중요도를 보기 때문에 프로젝트 진행 시 많은 견해 차이로 인하여 다양한 어려움이 발생할 수도 있으며[11], 블록체인 프로젝트 도입 후 기술을 효율적으로 활용하기 위해서는 추가적인 교육 등이 필요하다[12].

최근 정아균, 김근형은 블록체인 기반 의료정보시스템 도입을 위한 의사결정모델 연구에서 블록체인의 5가지 기술특성 중에서 보안성, 다양성, 가용성, 신뢰성, 경제성 순으로 우선순위를 분석하였지만[13], 기술적 특성의 하부 세부요인에 대한 구체적인 분석이 부족하며 의료산업에 국한하여 분석하였다는 한계점이 있다. 이에 본 연구에서는 제조&건설업, 금융업, 유통서비스 등 다양한 산업군에서 블록체인 기술의 적용을 검토할 때 기업 내 전문가와 시스템 개발 전문가들은 각각 블록체인의 어떤 기술적 특성을 더 중요한 요소라고 생각하고 블록체인 기술적용 시 핵심 검토 요인으로 선택할 것인가를 살펴 보기 위한 실증분석을 진행하였다. 우선 선행연구를 통해 확인되는 블록체인의 기술적 특성을 브레인스토밍 기법을 활용해 시스템 계층구조 관점에서 요구사항을 기준으로 재분류하고 기술적 특성의 하위 세부요인을 도출하였다. 그리고 다양한 산업의 블록체인 관련한 전문가를 대상으로 설문 조사한 자료를 AHP (Analytical Hierarchy Process) 기법을 활용하여 분석하였다. 본 연구결과를 통해 기업에서 블록체인 기술적용 시에 참고할 수 있는 실증자료를 제공함으로써 앞선 1~3차 산업혁명과는 융합성과 속도 등의 측면에서 차원이 다른 4차 산업혁명의 큰 변화[14]에 기업이 적극적으로 대응하기 위한 시사점을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 블록체인 시스템 구조

Drescher는 블록체인 시스템의 구조를 소프트웨어 공학의 측면에서 응용계층과 구현계층으로 구분하였다

[5]. 사용자는 주로 시스템의 응용계층을 통하여 서비스를 활용한다. 이러한 응용계층은 사용자의 요구 또는 필요와 연관이 있다. 사용자가 블록체인 시스템의 이용 시 주로 접하는 계층도 바로 이 응용계층으로 이와 관련된 블록체인의 특성에는 가용성, 개방성, 익명성, 소유자에 대한 명확한 식별성 등이 포함된다.

구현계층은 사용자들이 요구하는 사항이 현실적으로 구현될 수 있도록 시스템을 구축하기 위한 기술적 측면에 중점을 두고 있다. Drescher는 구현계층과 관련된 블록체인의 특성에 안전성, 궁극적 일관성, 무결성 등이 해당한다고 제시하였다.

2.2 블록체인 기술적 특성의 재분류

블록체인의 기술적 특성은 선행연구자들에 의해 다양하게 논의되어왔다. 본 연구에서는 기존 선행연구를 통해 확인된 기술적 특성을 앞서 언급한 블록체인 시스템의 기술구조 계층의 요구사항을 반영하여 Table 1과 같이

시스템 활용 측면과 시스템 구현 측면에서 6가지의 특성 지표로 구분하고, 여기에 대한 하위 지표로 총 26개의 세부적인 기술적 특성 지표를 추가로 재분류하였다.

2.2.1 시스템 활용 측면의 기술적 특성

블록체인 시스템의 사용자가 주로 접하는 시스템 계층의 요구사항인 시스템 활용 측면의 기술적 특성에는 가용성, 확장성, 효율성이 있다.

가용성(Availability)은 블록체인이 365일 24시간 내 작동하고 종료 버튼 자체가 존재하지 않는 특성이다. 블록체인이 적용된 시스템은 P2P 네트워크에 참여하는 모든 노드가 데이터를 공유하고 있어 안정적인 사용이 가능하고, 정전, 통신망 장애 등의 사고에도 시스템이 항상 사용 가능한 상태를 유지하고[9], 편리하게 데이터를 관리할 수 있는 등 단일실패점(Sing Point of Failure)이 없어 하나의 노드에 장애가 발생하더라도 전체 시스템이 멈춰버리는 현상은 발생하지 않아 네트워크 운영의

Table 1. Prior research on technical characteristics of blockchain system

| By structure layer Requirements | Technical characteristics | Detailed technical characteristics | References |
|---|---------------------------|---|-----------------------------|
| System utilization | Availability | No effect of Some errors | [6], [13], [15], [18] |
| | | 24-hours available | [5], [16], [17] |
| | | Information system without obstacles | [13], [17] |
| | | No single point of failure | [16] |
| | | Network operation stability | [15], [16] |
| | Scalability | Various application programs | [6], [8], [15], [18], [19] |
| | | Open system | [19] |
| | | Ease of new system development | [6] |
| | | Interpersonal transaction through network | [19] |
| | Efficiency | Quick transaction | [2], [17], [19], [21] |
| | | Reduction of costs | [6], [13], [15], [16], [21] |
| | | Automatic execution by participants | [13], [19] |
| | | Transaction without notarization | [6], [17], [22] |
| Reduce maintenance and management costs | | [6], [13] | |
| System implementation | Security | Data protection from hacking | [15], [19], [22] |
| | | Encrypted data management | [13], [22] |
| | | Reduction of manipulation and information leakage | [15] |
| | | Tight control over data access rights | [6] |
| | Transparency | Participants authenticate | [17], [23], [24], [25] |
| | | Disclosure of transaction records | [17] |
| | | Watcher role for all participants | [24] |
| | | Publicly accessible to transaction records | [20] |
| | Responsibility | Consistent data without errors | [5], [16], [18] |
| | | Impossible forgery or alteration | [16], [21] |
| | | Data distributed storage and sharing | [6], [21] |
| | | Reduces user anxiety | [18] |

안정성이 높은 특성이 있다[16].

확장성(Scalability)은 클라이언트와 서버 체계의 크기를 사용자 수의 증대에 유연하게 용량을 변경해도 그 기능을 계속 유지할 수 있는 능력을 의미한다. 블록체인 시스템은 공개된 자료에 의해 네트워크 참여자 누구나 구축·연결·확장 가능하며, 다양한 분야와 용도에서 다양한 서비스로 이용될 수 있는[15] 확장성이 있다. 즉 거의 모든 문서나 자산을 부호로 표현하고 원장 항목에 의해 캡슐화되거나 참조할 수 있는 등 매우 광범위한 응용프로그램을 보유하고 있는 개방형 시스템의 특징을 보유하고 있어 쉽게 구축이 가능한 높은 확장성이 블록체인의 중요한 특성이다[18].

효율성(Efficiency)은 재물, 자원, 시간 등을 투입한 것보다 좋은 결과를 얻을 수 있는 기능이나 성질을 의미한다. 조상규는 블록체인 기술 도입 시 직접 거래방식으로 이루어지는 국제송금 부분에서 거래수수료와 속도의 효율성이 높아질 것이라고 하였다[16]. 그리고 블록체인은 제3의 검증기관을 여러 차례 거쳐 이루어지는 것이 아니라 네트워크 참가자에 의해 자동으로 실행되기 때문에[17] 신속하고 효율적인 거래가 이루어질 수 있는 장점이 있다[19]. P2P 형태로 거래가 진행되므로 거래수수료의 최소화가 가능하고[21], 중앙화된 시스템이 없어 관리 비용을 감소시킬 수[22] 있는 효율성이 있다.

2.2.2 시스템 구현 측면의 기술적 특성

블록체인 시스템의 본질적인 목적달성을 위한 기술적 수단인 시스템 구현계층의 요구사항에는 보안성, 투명성, 신뢰성이 포함된다.

보안성(Security)은 정보시스템을 해킹이나 외부 침입으로부터 안전하게 보호하는 것이다. 블록체인은 데이터 접근 권한에 대한 철저한 통제[6], 내부자 조작 및 정보유출 위험을 감소시킬 수 있고, 암호화된 블록의 누적 데이터와 암호화된 키값으로만 이루어진 거래데이터 블록을 분산·저장하여 중앙집중관리가 필요 없다[22]. 그리고 블록체인은 데이터 접근 권한을 엄격하게 제약하고 외부의 공격에서 데이터를 보호하기 위해 다수가 정보를 공유하는 등 높은 보안성을 확보하고 있다.

투명성(Transparency)은 시스템의 모든 파일에 대하여 사용자가 동일 방법으로 접근할 수 있도록 하여 관련된 정보를 이용자에게 충실히 제공하는 것이다. 블록체인은 모든 거래기록에 공개적 접근이 가능하여 장부를 공개하고, 공유함으로써 우수한 투명성을 확보할 수 있어 향후 금융거래와 회계관리에 이 기술이 적용될 가능성이

크다[20]. 특히 네트워크 참여자 간의 상호 인증을 통해 참여자 모두가 감시자 역할을 함[24]써 정보나 기능의 사용자가 안정감을 느낄 수 있도록 지원하는 분산처리시스템의 특성을 통해 블록체인은 높은 투명성을 확보하고 있다.

신뢰성(Reliability)은 일관된 데이터 품질을 유지함으로써 거래의 참여자가 제공된 정보에 대해 명확하게 믿을 수 있음을 의미한다. 김성영은 블록체인 기반 물류시스템이 제공하는 정보와 데이터가 신뢰할 수 있고 오류가 없이 안전하고 정확하게 관리되는 수준이라고 신뢰성을 정의하였다[15]. 블록체인은 거래 장부를 분산, 저장 및 공유함에 따라 데이터의 위변조가 불가능하고 생성된 블록은 취소할 수 없으며[16], 데이터의 신뢰성과 정확성이 높아 사용자가 불안을 느끼지 않도록 지원하는 특성이 있다[18].

3. 연구방법

3.1 분석과정 및 연구모형

블록체인 시스템이 다양한 기술적 특성을 보유하고 있더라도 이 특성을 정확히 파악하고 목적에 맞게 적용해야만 기술의 이점을 충분히 누릴 수 있다[10]. 블록체인의 다양한 장점인 기술적 특성 중 해당 산업환경과 제약 사항을 고려하여 업무의 효율성 측면에서 최선의 결과를 산출하기 위해 최적의 기술적 특성을 선별하여 적용하는 것이 매우 중요하다. 이에 본 연구에서는 블록체인의 기술적 특성에 대한 선행연구를 분석하고 브레인스토밍 기법을 적용하여 아래 Fig 1의 연구모형 및 계층모형을 설계하고 실증분석을 하였다. 본 연구모형에서 연구목적은 기업에서 상대적 중요도가 높은 블록체인의 기술적 특성을 선별 적용에 활용함으로써 신기술 도입 시 효율성을 높이고자 하는 것이다.

3.1.1 브레인스토밍

다양한 아이디어 발상법에 대해 제안한 기존의 많은 방법 중 가장 대표적인 것이 Osborn의 브레인스토밍 발상법이다. 브레인스토밍 기법은 개인이 아닌 집단이 어떤 문제를 해결하기 위한 일종의 아이디어 회의 방법으로 특정한 주제나 문제에 대하여 집단이 참여하여 자유연상을 하고, 앞에서 나온 아이디어에 새로운 생각을 결합하여 계속해서 더 좋은 아이디어를 제시하여 최적의 결과

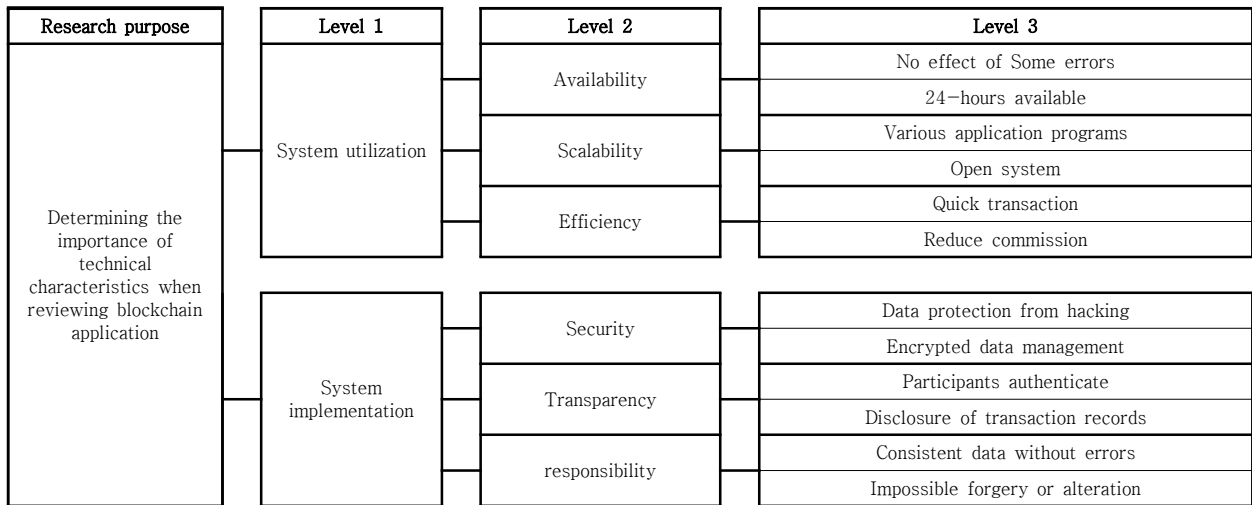


Fig. 1. A model for determining the importance of technical characteristics when reviewing blockchain application

를 도출하는 기법이다[26]. 본 연구에서는 기존에 Drescher가 제시한 블록체인 시스템의 응용계층과 구현 계층에 적합한 기술적 특성과 세부항목을 재분류하기 위해 연구자의 개인적인 아이디어 발상이 아닌 집단지성을 활용하여 더욱 객관적이고 차원 높은 아이디어의 발상 및 최적의 결과를 도출하고자 브레인스토밍 기법을 적용하였다.

3.1.2 연구모형의 설계 과정

본 연구의 브레인스토밍에 참여한 학계 및 산업계 전문가는 블록체인과 관련한 일정수준 이상의 전문지식을 보유하고 있으며 대학, 연구소, 공공기관, 금융, SI 분야 등의 분야에서 근무하는 총 15명을 대상으로 하였다.

2020년 9월 11일부터 11월 4일까지 3차에 걸쳐 브레인스토밍을 진행하였는데, 먼저 학계 전문가 3명, 산업계 전문가 3명과 함께 1차 브레인스토밍을 통해 연구모형 설계, 블록체인의 기술적 특성 및 세부지표 26개를 결정하였다. 그리고 학계 전문가 2명, 산업계 전문가 2명과 함께 2차 브레인스토밍을 하여 블록체인의 기술적 특성 세부항목 중 단일실패점이 없고, 네트워크의 안정된 운영, 네트워크를 통한 상호거래, 유지 및 관리비용의 감소 등과 같이 다른 지표와 중복된 내용을 제거하고 기술적 특성을 보다 정확하게 나타내는 지표 위주로 총 17개를 선정하였다. 마지막으로 학계 전문가 2명, 산업계 전문가 3명과 함께 3차 브레인스토밍을 진행하여, 장애가 없는 정보시스템, 신규 시스템 개발의 용이성, 거래 참여자에 의한 승인, 기록의 자동실행, 위변조 및 정보유출의 감소, 모든 참가자의 감시, 데이터의 분산저장과 같이 대표성이

다소 떨어지는 5개의 지표를 제외한 12개를 본 연구에서 활용할 블록체인의 기술적 특성의 최종 세부특성 요인으로 결정하였다.

이상 3차의 브레인스토밍의 결과를 적용하여 Fig. 1과 같이 블록체인 시스템 구조계층별 요구사항의 시스템 활용 및 구현 측면을 제1계층으로 설정하고 6개의 기술적 특성인 가용성, 확장성, 효율성, 보안성, 투명성, 신뢰성을 제2계층으로 설정하였다. 마지막으로 선행연구를 통해 확인한 각 기술적 특성의 총 26개의 세부지표 중에서 가장 중요하다고 판단되는 핵심 세부요인 12개를 제3계층으로 설정해 본 연구의 모형으로 구성하였다.

3.2 분석방법 및 설문조사

본 연구는 산업 현장에 있는 다양한 업종의 기업 내 전문가와 시스템 개발 전문가들의 관점에서 각자의 업무에 블록체인 기술 도입을 검토할 경우 블록체인 기술적 특성요인의 중요도를 확인하기 위해 AHP (Analytical Hierarchy Process) 분석방법을 사용하였다.

AHP 분석은 Saaty에 의해 개발된 다기준 의사결정 기법으로서[27], 여러 개의 대안에 대해 다면적 평가 기준에 의한 의사결정을 지원한다. AHP 분석은 다양한 정책요소 간 쌍대 비교를 통하여 더 중요한 요소를 선택하는 방식의 의견수렴 수단이다[28]. 전문가의 경험과 직관이 포함될 수 있을 뿐만 아니라 계량화에 의한 데이터 분석도 가능하여 전문가의 경험과 식견을 과학적으로 반영하는 방법이 될 수 있다[29]. AHP 기법을 활용하기 위해 실무지식과 전문적인 경험이 있는 집단의 규모는 집단의 특성이 동질적일 때 10명 이내 소수의 표본 수로도 충분

하다고 제시하고 있다[30].

본 연구에서는 Fig 2와 같은 과정을 통해 앞서 구성된 AHP 분석모델을 기반으로 9점 척도로 구조화된 설문지를 개발하였고, 이 AHP 설문지는 블록체인과 관련한 일정 수준의 지식을 보유한 다양한 기업의 현장 전문가와 ICT 업무 전문가로 구성된 기업 내 전문가와 기업 외부의 시스템 설계, 개발, 유지/관리를 담당하는 SI 전문가를 대상으로 설문조사를 진행하였다. 설문조사는 온라인 설문 방식으로 2020년 12월 9일부터 2021년 2월 15일까지 이루어졌으며, 회수한 설문 응답 자료는 AHP 분석 도구(tool)인 AHP Online System-Googol Online Survey를 이용하여 분석하였다[31].

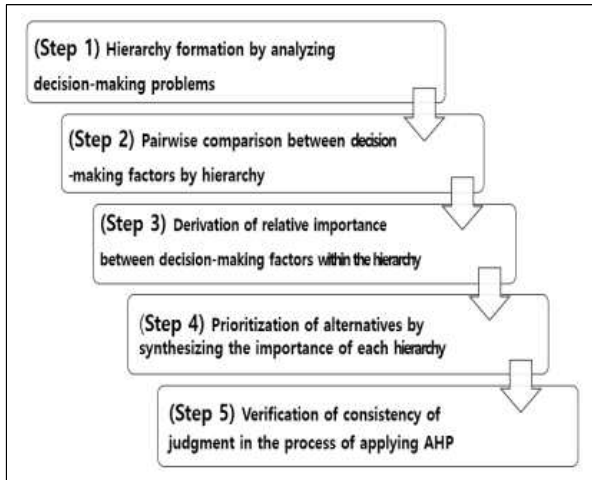


Fig. 2. Analytical Hierarchy Process Model (AHP) Procedure

4. 실증분석

4.1 응답자 특성

블록체인과 관련한 기업 내 전문가와 기업 외부의 SI 전문가에게 설문 응답을 요청하여 회수한 총 93건의 설문 응답 자료 중에서 불성실 응답, 일관성 비율(Consistency Ratio) 0.1 이상인 자료 등 12건을 제외하고, 81건의 응답 자료를 대상으로 분석하였다. 기업 내 전문가 40명과 SI 전문가 41명의 응답자 특성은 Table 2와 같다.

응답자 중 기업 내 전문가의 경우 정보통신업 근무자가 12명(30.0%)으로 가장 많았고, 금융업(25.0%), 제조&건설업(22.5%), 유통서비스업(22.5%) 순이었다. ICT를 담당하지 않는 응답자(55.0%)의 비율이 ICT를 담당하는 응답자(45.0%)의 비율보다 높았으며, 해당 산업에 근무 기간이 15년 이상인 응답자가 25명(62.5%)으로 가장 많았고, 5년에서 10년 사이 근무자 경력을 보유한 응답자가 3명(7.5%)으로 가장 적었다.

SI 전문가인 응답자 역시 정보통신업을 담당하는 인원이 13명(31.7%)으로 가장 많았고, 다음은 유통서비스업(24.4%), 제조&건설업(22.0%), 금융업(22.0%) 순이었다. 응답자의 담당하고 있는 업무는 SI 설계가 20명(48.8%)으로 가장 많았고, 다음은 SI 유지관리(29.3%), SI 구축(22.0%) 순으로 나타났다. 응답자의 현재 업무 경력은 5년 이하가 18명(43.9%)으로 가장 많았고, 다음은 15년 이상(29.3%), 10년에서 15년(19.5%), 5년에서 10년(7.3%) 순이었다.

Table 2. Demographic characteristics

| Division | Sub-division | Frequency | Percentage(%) | Division | Sub-division | Frequency | Percentage(%) | | |
|---------------------------|----------------------|------------------------------|---------------|---------------------------|--------------|--------------------|------------------------------|-------------------------|------|
| Internal experts | Business type | Manufacturing & Construction | 9 | 22.5 | SI experts | Business in charge | Manufacturing & Construction | 9 | 22.0 |
| | | Distribution & Service | 9 | 22.5 | | | Distribution & Service | 10 | 24.4 |
| | | Information & communication | 12 | 30.0 | | | Information & communication | 13 | 31.7 |
| | | Finance | 10 | 25.0 | | | Finance | 9 | 22.0 |
| | ICT Responsibilities | ICT business manager | 18 | 45.0 | | Responsibilities | Planning, R&D | 20 | 48.8 |
| | | Non-ICT business manager | 22 | 55.0 | | | SI construction | 9 | 22.0 |
| | Employment period | 5 years or less | 5 | 12.5 | | | Career period | SI maintenance & repair | 12 |
| | | 5-10 years | 3 | 7.5 | | 5 years or less | | 18 | 43.9 |
| | | 10-15 years | 7 | 17.5 | | 5-10 years | | 3 | 7.3 |
| | | 15 years or more | 25 | 62.5 | | 10-15 years | | 8 | 19.5 |
| Number of samples(CR<0.1) | | 40 | | Number of samples(CR<0.1) | | 41 | | | |

Table 2의 응답자 특성에서 SI 전문가 중 5년 이하 근무자가 많은 것은 블록체인이 최근에 관심이 높아진 기술 분야로 실제 현장 경험을 보유한 SI 전문가 중 이 분야에 신규 유입된 인력의 비중이 높음에 따른 결과인 것으로 판단된다.

4.2 블록체인 기술적 특성 상대적 중요도 분석결과

4.2.1 전체 응답자 분석결과

Table 3는 설문에 응한 전체 응답자의 분석결과로 제 1계층에서는 시스템 활용(0.540), 시스템 구현(0.460) 순으로 상대적 중요도가 높게 나타났고, 제2계층의 특성별 결과치를 적용한 전체 상대적 중요도는 가용성(0.233), 보안성(0.221), 효율성(0.156), 확장성(0.153), 신뢰성(0.139), 투명성(0.100) 순으로 나타났다.

제3계층의 세부요인별 결과치를 적용한 전체 상대적 중요도 순위는 해킹의 위협에서 데이터 보호(0.136), 일부 오류 발생 시 전체 시스템에 영향 없음(0.119), 중단 없이 24시간 사용 가능한 시스템(0.114), 구축 및 확장이 용이한 개방형 시스템(0.098), P2P 통한 자동실행으로 신속한 거래(0.096) 순으로 중요도가 높게 나타났고, 이와 반대로 다양한 용도의 응용프로그램 보유(0.054), 오류 없는 일관된 품질의 데이터(0.052), 데이터 공유로 거래기록 공개(0.040) 순으로 상대적 중요도가 가장 낮게 나타났다.

이러한 결과를 통해 블록체인 전문가들이 시스템 구조 측면에서 시스템 활용, 기술적 특성 중에서 가용성, 기술적 특성의 세부요인 중에서는 이 기술을 활용해 통해 외부의 해킹위협에서 데이터를 효율적으로 보호하는 것에 가장 관심이 많다는 사실을 확인할 수 있었다.

Table 3. Weight and relative importance of by level factor

| Level 1 | | Level 2 | | | Level 3 | | | Rank |
|-----------------------|--------|----------------|--------|-----------------|-----------------------------------|--------|-----------------|------|
| Criteria | Weight | Sub-criteria | Weight | Adjusted Weight | Detailed sub-criteria | Weight | Adjusted Weight | |
| System utilization | 0.540 | Availability | 0.431 | 0.233 | No effect of Some errors | 0.511 | 0.119 | 2 |
| | | | | | 24-hours available | 0.489 | 0.114 | 3 |
| | | Scalability | 0.282 | 0.152 | Various application programs | 0.357 | 0.054 | 10 |
| | | | | | Open system | 0.643 | 0.098 | 4 |
| | | Efficiency | 0.288 | 0.156 | Quick transaction | 0.618 | 0.096 | 5 |
| | | | | | Reduce commission | 0.382 | 0.059 | 9 |
| System implementation | 0.460 | Security | 0.480 | 0.221 | Data protection from hacking | 0.616 | 0.136 | 1 |
| | | | | | Encrypted data management | 0.384 | 0.085 | 7 |
| | | Transparency | 0.218 | 0.100 | Participants authenticate | 0.599 | 0.060 | 8 |
| | | | | | Disclosure of transaction records | 0.401 | 0.040 | 12 |
| | | responsibility | 0.302 | 0.139 | Consistent data without errors | 0.371 | 0.052 | 11 |
| | | | | | Impossible forgery or alteration | 0.629 | 0.087 | 6 |

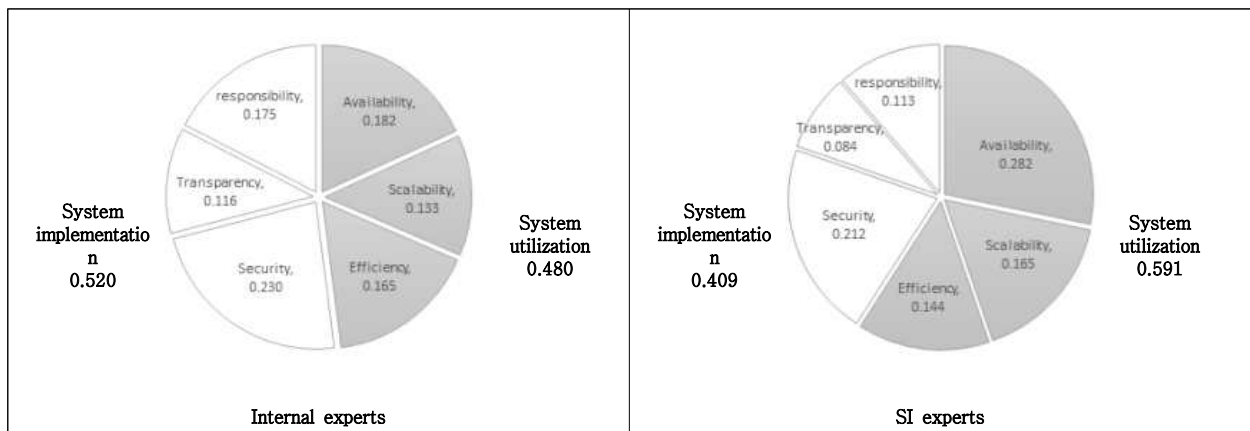


Fig. 3. Relative importance priority comparison between internal & SI expert groups (Level 1, 2)

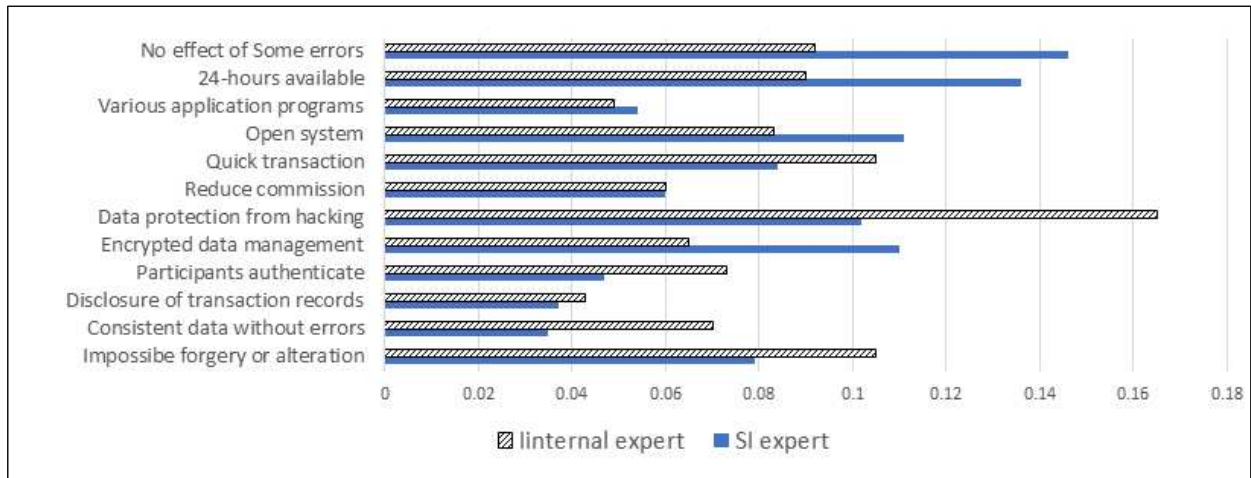


Fig. 4. Relative importance priority comparison between internal & SI expert groups (Level 3)

4.2.2 전문가 그룹별 상대적 중요도 비교

블록체인의 기술적 특성에 대한 전문가 그룹별 상대적 중요도를 비교한 것은 블록체인 기술적용을 검토할 경우 기술 수요자인 기업 내 전문가 그룹과 기술 공급자인 SI 전문가 각자의 관점에서 판단하는 기술적 특성 중요도에 대한 기준이 서로 다를 수 있다고 보았기 때문이다. 두 그룹 간의 상대적 중요도를 비교한 결과 Fig 3과 Fig 4와 같이 기업 내 전문가와 SI 전문가 두 그룹 간 상이한 결과를 확인할 수 있었다.

먼저 기업 내 전문가 그룹의 제1계층에서는 시스템 구현(0.520), 시스템 활용(0.480) 순으로 나타났고, 제2계층의 특성별 결과치를 적용한 전체 상대적 중요도는 보안성(0.230), 가용성(0.182), 신뢰성(0.175), 효율성(0.165), 확장성(0.133), 투명성(0.116) 순으로 나타났다. 그리고 제3계층의 결과치를 적용한 전체 상대적 중요도는 해킹의 위협에서 데이터 보호(0.165), P2P 통한 자동 실행으로 신속한 거래(0.105), 분산저장을 통한 데이터 위변조 불가(0.105), 일부 오류 발생 시 전체 시스템에 영향 없음(0.092) 순으로 나타났다.

이러한 결과와 달리 SI 전문가 그룹은 제1계층에서 시스템 활용(0.591), 시스템 구현(0.409) 순으로 나타났고, 제2계층의 결과치를 적용한 전체 상대적 중요도 순위는 가용성(0.282), 보안성(0.212), 확장성(0.165), 효율성(0.144), 신뢰성(0.113), 투명성(0.084) 순으로 나타났다. 그리고 제3계층의 결과치를 적용한 전체 상대적 중요도는 일부 오류 발생 시 전체 시스템에 영향 없음(0.146), 중단 없이 24시간 사용 가능한 시스템(0.136), 구축 및 확장이 용이한 개방형 시스템(0.111), 암호화 기법을 통한 데이터 관리(0.110) 순으로 나타났다.

두 그룹의 응답 결과의 차이가 나타난 원인을 확인하기 위해 각 전문가 그룹의 응답자들과 추가 면담을 진행하였다. 먼저 기업 내 전문가 그룹의 경우 SI 전문가 대비 실제 시스템 구현 기술과 관련한 전문지식이 상대적으로 적은 편으로 기업의 업무에 적절하게 시스템이 구현되는 것에 더 관심이 높아 블록체인에 대해 일반적으로 알려진 보안성 및 신뢰성 등과 같은 기술적 특성을 더 중요하게 생각하였다. 반면에 SI 전문가들은 일반적으로 시스템 구현과 관련한 기술 분야에 대한 전문지식을 보유하고 있고, 블록체인이 Open source 형태의 소프트웨어로 일반적인 정보시스템 구현작업과 비교해 시스템 구현에 큰 어려움이 없다고 생각하고 있었다. 그리고 고객의 시스템 구축 요청이 있는 경우 원활한 시스템 활용과 시스템 확장 측면에 더 많은 관심이 있다는 것을 확인할 수 있었다.

이준서, 김지환의 연구에서 금융전문가는 실용적인 측면인 ‘실현 가능성’ 즉 실제로 구현될 수 있는 정도를 상대적으로 더 중요시하고 IT 전문가는 기술의 이용 측면인 ‘이용 용이성’ 즉 쉽게 이용할 수 있는 정도를 중요하다고 판단하였다[32]. 본 연구에서도 이와 비슷한 결과가 두 그룹 간에 나타난 점에 주목할 필요가 있다. 즉 실무의 구현과 관련된 블록체인의 개념적인 측면에서는 기업 내부전문가가, 업무시스템의 원활한 활용에 관한 기술적인 측면에서 SI 전문가가 강점을 보유하고 있는 만큼 블록체인 기술적용 시 기업 내부의 전문가와 외부의 SI 전문가 간의 기술적 특성의 중요도 우선순위에 대한 각자의 견해의 차이를 사전에 조율할 필요가 있을 것으로 보인다.

이상의 분석내용과 별개로 향후 블록체인 기술이 우선

적용될 분야에 대한 추가 설문 문항에 앞선 결과와 유사하게 기업 내 전문가 그룹은 시스템 구현과 관련한 보안 분야에 블록체인 기술이 우선 적용될 것으로 예상하였고, SI 전문가 그룹은 시스템 활용 측면을 중요하게 평가한 것과 같이 다양한 산업의 구체적인 분야에서 고르게 블록체인 기술이 우선 적용될 것으로 예상하였다. 설문에 응답한 전문가들이 예상한 블록체인 기술이 우선 적용될 분야는 데이터 보안 및 관리, 결제수단, 각종 인증, 제품 유통 이력 관리, 마이데이터 사업, 데이터의 위변조 방지, 저작권 등이었다.

4.2.3 업종별 전문가 그룹 간 상대적 중요도 비교

Table 4는 업종별로 두 전문가 그룹 간의 상대적 중요도를 비교한 결과이다. 기업 내 전문가 그룹은 본인이 근무하는 업종별로, SI 전문가 그룹은 본인이 주로 담당하는 업종별로 구분하여 두 그룹 간의 블록체인 기술적 특성의 상대적 중요도 순위를 비교하였다.

비교결과 기업 내 전문가와 SI 전문가 그룹은 모든 업종에서 상대적 중요도의 결과가 서로 다르게 나타난 것을 확인할 수 있었다. 그리고 기업 내 전문가 그룹은 제조&건설업과 금융업은 해킹의 위협에서 데이터 보호가 1순위로 나타났고, 유통서비스업은 분산저장을 통한 데이터 위변조 불가, 정보통신업은 P2P를 통한 자동실행으

로 신속한 거래가 1순위로 나타나 타업종과 차이를 보였으나 2순위는 해킹의 위협에서 데이터 보호로 나타났다.

SI 전문가 그룹은 제조&건설업, 금융업, 유통서비스업의 경우 일부 오류 발생 시 전체 시스템에 영향 없음이 1순위로 나타났지만, 정보통신업의 경우 구축 및 확장이 용이한 개방형 시스템이 1순위로 나타나 다른 업종과 불일치하였지만 2순위로 일부 오류 발생 시 전체 시스템에 영향이 없음 항목으로 나타났다.

여기에서 특이한 점은 유통서비스업의 경우 다른 업종과 달리 기업 내 전문가와 SI 전문가 간에 블록체인 시스템 활용과 구축에 대한 견해의 차이가 크다는 점이다. 이로 인해 유통서비스업에서 블록체인 기술 도입을 검토할 때 효율성이 떨어질 수 있는 점을 고려하여 내·외부 전문가들 서로 간의 충분한 이견 조율을 통한 협업이 필요할 것으로 보인다. 정보통신업은 업종 특성상 기업 내 전문가도 시스템 구축과 관련한 지식을 일정 수준 보유하고 시스템 활용 측면의 중요도를 높게 평가하고 있어 SI 전문가와 시스템의 활용 및 구현에 대한 견해가 유사하여 블록체인 기술 도입 시 서로 유연한 협업이 가능할 것으로 보인다.

이상 분석결과 블록체인의 기술적 특성 세부요인에 대한 상대적 중요도에 대하여 업종 간 비교결과 일부 업종에서 차이를 확인할 수 있었고, 업종 간 유사한 결과가

Table 4. Relative importance priority comparison by industry between internal & SI expert groups (Ranking & Adjusted Weight)

| Detailed sub-criteria | Manufacturing & Construction | | Finance | | Distribution & Service | | Information & Communication | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| | Internal experts | SI experts | Internal experts | SI experts | Internal experts | SI experts | Internal experts | SI experts |
| No effect of Some errors | 2 (0.131) | 1 (0.146) | 4 (0.112) | 1 (0.162) | 8 (0.049) | 1 (0.193) | 4 (0.109) | 3 (0.101) |
| 24-hours available | 6 (0.084) | 2 (0.146) | 2 (0.130) | 5 (0.111) | 7 (0.065) | 2 (0.137) | 6 (0.091) | 2 (0.136) |
| Various application programs | 10 (0.051) | 10 (0.039) | 7 (0.058) | 10 (0.036) | 12 (0.028) | 8 (0.063) | 5 (0.093) | 8 (0.072) |
| Open system | 4 (0.119) | 5 (0.097) | 5 (0.076) | 4 (0.113) | 11 (0.042) | 5 (0.082) | 3 (0.120) | 1 (0.140) |
| Quick transaction | 3 (0.122) | 8 (0.054) | 6 (0.074) | 2 (0.129) | 5 (0.088) | 7 (0.065) | 1 (0.150) | 6 (0.092) |
| Reduce commission | 5 (0.101) | 7 (0.078) | 11 (0.047) | 7 (0.079) | 9 (0.049) | 10 (0.037) | 8 (0.059) | 10 (0.053) |
| Data protection from hacking | 1 (0.147) | 6 (0.096) | 1 (0.179) | 3 (0.118) | 2 (0.179) | 4 (0.099) | 2 (0.125) | 5 (0.095) |
| Encrypted data management | 8 (0.059) | 3 (0.140) | 8 (0.056) | 6 (0.092) | 4 (0.093) | 3 (0.122) | 12 (0.040) | 7 (0.092) |
| Participants authenticate | 7 (0.060) | 9 (0.048) | 9 (0.055) | 11 (0.035) | 6 (0.073) | 11 (0.035) | 7 (0.073) | 9 (0.062) |
| Disclosure of transaction records | 12 (0.023) | 12 (0.026) | 12 (0.046) | 12 (0.028) | 10 (0.043) | 6 (0.072) | 11 (0.042) | 12 (0.029) |
| Consistent data without errors | 9 (0.057) | 11 (0.030) | 10 (0.053) | 9 (0.039) | 3 (0.103) | 12 (0.035) | 10 (0.049) | 11 (0.033) |
| Impossible forgery or alteration | 11 (0.045) | 4 (0.100) | 3 (0.114) | 8 (0.058) | 1 (0.188) | 9 (0.060) | 9 (0.050) | 4 (0.096) |

나타난 경우도 해당 업종의 기업 내 전문가와 SI 전문가는 서로 다른 관점에서 블록체인의 기술적 특성의 상대적 중요도를 인식하고 있음을 확인할 수 있다.

5. 결론

5.1 연구의 요약

본 연구는 각 기업에서 블록체인 기술적용을 검토할 때 기업 내 전문가들과 SI 전문가들은 각각 블록체인의 어떤 기술적 특성을 더 중요한 요소라고 생각하고 있는지 살펴보기 위한 실증분석을 진행하였다. 블록체인 시스템의 계층구조 관점에서 요구사항을 기준으로 시스템 활용과 구현을 제1계층, 블록체인의 6가지 기술적 특성인 가용성, 확장성, 효율성, 보안성, 투명성, 신뢰성을 제2계층, 마지막으로 기술적 특성의 26개의 세부특성 지표 중 12개를 세부요인으로 도출하여 제3계층으로 각 계층을 분류하였다. 이러한 계층 요인을 기반으로 AHP 분석을 위한 설문조사를 진행하여 계층별 상대적 중요도 우선순위를 확인하였다.

본 연구결과 전체 응답자는 시스템 활용을 시스템 구현보다 중요하게 생각하고 있었고, 기술적 특성의 세부요인으로 해킹의 위협에서 데이터 보호, 일부 오류 발생 시 전체 시스템에 영향 없음, 중단 없이 24시간 사용 가능한 시스템 순으로 상대적 중요도가 높게 나타났다. 그리고 전문가 그룹별 상대적 중요도 비교결과 기업 내 전문가 그룹에서는 시스템 구현이 시스템 활용보다 중요하게 나타났다, 해킹의 위협에서 데이터 보호, P2P 통한 자동실행으로 신속한 거래, 분산저장을 통한 데이터 위변조 불가 순이었고, SI 전문가 그룹은 시스템 활용이, 시스템 구현보다 상대적 중요도가 높았고, 기술적 특성의 세부항목은 일부 오류 발생 시 전체 시스템에 영향 없음, 중단 없이 24시간 사용 가능한 시스템, 구축 및 확장이 용이한 개방형 시스템 순으로 상대적 중요도가 나타났다. 마지막으로 업종별 전문가 그룹 간 비교결과 기업 내 전문가와 SI 전문가 그룹은 모든 업종에서 상대적 중요도의 결과가 서로 다르게 나타났고, 기업 내 전문가 그룹은 유통서비스업과 정보통신업에서 SI 전문가 그룹은 정보통신업이 타업종과 다른 결과를 나타냈다.

이상의 실증분석을 통해 블록체인 기술적용과 관련된 기술적 특성의 중요도에 대한 기업 내 전문가와 SI 전문가 간의 설문 응답 결과에 명확한 차이가 있음을 확인할

수 있었다. 이러한 결과를 고려하여 블록체인 기술적용 과정에서 부작용을 줄이고 효율성을 높이기 위해 기업의 현재 상황을 면밀하게 검토하고 기업 내의 전문가들이 서로의 의견을 교환하고 협업하는 과정이 필요할 것으로 판단된다.

현재 정부에서는 제4차 산업혁명과 지능형 정부 운용 전략으로 전자투표, 전자계약, 주민등록 등 다양한 분야에 블록체인 기술적용을 검토하고 있다. 이와 더불어 디지털 산업에 투자를 통한 일자리 창출과 미래 성장 동력 확보를 위해 '디지털 뉴딜정책'을 추진 중인 점을 고려할 때 블록체인은 생각보다 더 빠르게 우리의 실생활에 적용될 것으로 보인다. 이러한 정부의 정책에 보조를 맞추어 산업계에서도 본 연구의 결과를 참고하여 블록체인에 대하여 좀 더 신속하고 과감하게 연구와 투자를 집중하고, 산업현장에 블록체인을 선도적으로 적용할 필요가 있으며, 이를 통해 4차 산업혁명의 큰 물결을 주도할 수 있는 핵심 경쟁력의 확보가 가능할 것으로 판단된다.

5.2 연구의 시사점

본 연구의 의의와 기존 연구와 차별점은 다음과 같다. 먼저 학문적으로는 첫째, 선행연구에서 다양하게 정의되고 있었던 블록체인의 기술적 특성을 시스템 계층구조의 요구사항에 따라 시스템 응용과 시스템 구현 측면으로 구분하고, 이를 6가지 기술적 특성과 기술적 특성의 세부요인 12개를 추가로 도출 및 체계화하여 향후 블록체인 연구를 위한 기초 자료로 활용할 수 있다. 둘째, 블록체인의 기술적용을 검토하는 기술 수요자와 공급자를 기업 내 전문가와 SI 전문가 그룹으로 구분하여 두 그룹 간의 차이점을 분석하여 해당 분야의 추가적인 연구에 활용할 수 있다. 실무적으로는 제조, 건설, 금융, 유통서비스, 정보통신 등 다양한 산업현장에서 블록체인 기술을 적용 시 더 중요하게 고려해야 할 기술적 특성요인을 제시함으로써 실무에서 중요도가 높은 순위에 따라 체계적으로 적용할 수 있는 근거를 마련하였다는 점과 효율적인 블록체인 기술적용을 위해 기업과 외부 SI 전문가 간의 관점의 차이를 극복하기 위해 사전에 면밀한 확인과 조율의 과정이 필요함을 제시하였다는 점에 연구의 의의가 있다.

5.3 연구의 한계와 향후 연구과제

본 연구의 한계는 첫째, 4차산업 혁명의 핵심인 IoT, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 등의 다양한 기술이 존재하나

본 연구에서는 블록체인에 한정하여 연구를 진행한 점이 다. 둘째, 아직 국내 기업들의 경우 블록체인 기술 활용이 초기 단계 수준으로 블록체인과 관련한 풍부한 지식을 보유한 기업 내 전문가가 희소하고 실제 블록체인 시스템을 직접 구축한 경험을 보유한 SI 전문가도 많지 않아 보다 전문적인 분야에 대한 실증연구로는 다소 부족한 면이 있다는 점에 본 연구의 한계가 있다.

향후 연구과제는 다음과 같다. 첫째 본 연구에서 검토한 블록체인 기술 이외에 4차산업 혁명의 핵심인 IoT, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 등의 기술적 특성의 상대적 중요도에 대한 추가적인 연구도 의미가 있을 것으로 보인다. 둘째, 블록체인 기술 도입이 빠르게 진행될 것으로 기대되는 업종인 물류업, 유통업 등에서 기술 수용에 필요한 현실적인 내·외부 요인과 기술 도입을 통한 효과에 대한 추가 연구도 필요할 것으로 보인다.

REFERENCES

- [1] World Knowledge Forum homepage. (2016). <http://www.wkforum.org>
- [2] S. J. Kim. (2017). Blockchain ecosystem analysis and implications. *Korea Advanced Institute of Science and Technology Evaluation*. Name of Web Site. <https://www.kistep.re.kr>
- [3] Satoshi Nakamoto. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. White paper. DOI : 10.2139/ssrn.3440802
- [4] H. Kwak. (2017). Blockchain technology industry and patent trends. *Korea Intellectual Property Institute*. Name of Web Site. <https://www.kiip.re.kr>
- [5] D. Drescher. (2018). *Blockchain Basics : A Non-Technical Introduction in 25 Steps*. New York : Apress. DOI : 10.1007/s11408-018-0315-6
- [6] J. S. Kim. (2017). *A Study on the Factors Affecting the Intention to Accept Blockchain Technology*. Domestic Doctorate Thesis Soongsil University Graduate School, Seoul.
- [7] Gartner. (2017). *Forecast: Blockchain Business Value, Worldwide 2017-2030*. Connecticut : Gartner.
- [8] M. K. Ahn & Y. S. Park. (2019). Legal System of Blockchain and Domestic and Foreign Blockchain Legal System - Focusing on Industrial Revitalization - *Journal of Digital Convergence*, 17.10, 67-75. DOI : 10.14400/JDC.2019.17.10.067
- [9] H. S. Cho, S. H. Kim & S. M. Kim. (2019). The current status of the blockchain industry and policy directions for spreading its use. *Industry Permanent Institute*, Research Report 2019-920. https://www.kiet.re.kr/optional/report/pop_index_kor.jsp?idx=56067
- [10] S. W. Kim & H. S. Park. (2020). An Exploratory Study on the Factors Determining Acceptance of Blockchain-Based Financial Platform by Gender. *Journal of Digital Convergence*, 18.3, 139-147. DOI : 10.14400/JDC.2020.18.3.139
- [11] K. W. Huh. (2020). Things to know and use cases when conducting a blockchain-based project. *IBM Korea Client Innovation Lab*, IDG Summary 1-12. <https://www.idg.co.kr/Research>
- [12] J. H. Lee, K. H. Lee & D. M. Lee. (2016). A Study on the Effect of Corporate Social Responsibility on the Organization Effectiveness - Moderation effect of CSR education, *The Academy of Customer Satisfaction Management*, 18(1), 123-144.
- [13] A. G. Jeong & G. H. Kim. (2020). Decision making model for introduction of blockchain-based medical information system. *Information system research* 29.1, 93-111. DOI : 10.5859/KAIS.2020.29.1.93
- [14] J. Y. Kim & W. K. Heo. (2018). A study on the issues and tasks of humanities and sociology in the era of the 4th industrial revolution. *Journal of Digital Convergence*, 16.11, 137-147. DOI : 10.1080/07421222.2003.11045748
- [15] S. Y. Kim. (2018). *Blockchain acceptance intention and research for revitalization of technology introduction*. domestic doctoral thesis Incheon National University, Incheon.
- [16] S. K. Cho. (2018). Blockchain Application and Implications in the Financial Industry. *In-Depth Analysis Report No. 2018-25*, Korea Intellectual Property Research Institute. Name of Web Site. <https://www.kiip.re.kr>
- [17] J. K. Choi. (2017). Current state of discussion and future tasks for introducing blockchain in the public sector. *Proceedings of the Korean Society for Local Government Conference*. 1-16.
- [18] D. Schatsky. & C. Muraskin. (2015). *Beyond bitcoin - Blockchain is coming to disrupt your industry*. Deloitte : Deloitte University Press.
- [19] S. H. Lee, H. R. Kim & S. P. Hong. (2017). A study on the design method for personal information protection in smart contracts. *Journal of Korean Communication Sciences Conference 2017.6*, 604-605.
- [20] G. P. Choi, J. H. Seo & D. K. Lee. (2017). Blockchain utilization and policy tasks in the financial industry. *Financial Report* 2017.2, 1-130. <https://www.kif.re.kr>
- [21] S. W. Gil. (2017). Blockchain and cryptocurrency market trends and implications. *Information and Communication Industry Promotion Agency*.
- [22] J. Y. Lee. (2017). Blockchain technology trends and

implications. *Trends and Issues* -.34, Institute for Science and Technology Policy, 1-21.

- [23] C. J. Kim. (2019) Blockchain-based service architecture for improving the transparency of online transactions. *Journal of the Korea Knowledge and Information Technology Society* 14.2, 127-136.
DOI : 10.34163/jkits.2019.14.2.003
- [24] Ministry of Science and ICT & Korea Institute of Science and Technology Planning and Evaluation (KISTEP), (2018). *The Future of Blockchain (2018 Technology Impact Assessment Report)*. Seoul.
- [25] J. M. Jeong. (2019). Blockchain Technology and Legal Issues in Personal Information Protection. *Law* 68.2, 248-280.
DOI : 10.17007/klaj.2019.68.2.008
- [26] J. M. Higgins. (1994). *101 creative problem solving techniques*. NY : new management publishing company.
- [27] T. L. Saaty. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York : McGraw Hill.
DOI : 10.21236/ada214804
- [28] J. M. Choi & D. M. Lee. (2017). A Study on National R&D Project Proposal Evaluation Indicator for Small-Medium Business -Focusing on R&D Project for Support Marine SMEs, *Ocean Policy Research*, 32(2), 169-189.
- [29] B. W. Kim. (2015). Decision-making layer analysis method. *Kims Information Strategy Institute*.
- [30] C. H. Lee, D. M. Lee & L. Chen. (2019). Relative Importance of Executive Competency Factors of SMEs and Venture Firms in Credit Evaluation, *Journal of Digital Convergence*, 17(4), 123-136.
DOI : 10.14400/JDC.2019.17.4.123
- [31] K. D. Goepel. (2018). Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS). *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, Vol. 10 Issue 3 2018, 469-487.
DOI : 10.13033/ijahp.v10i3.590
- [32] J. S. Lee & J. H. Kim. (2019). A Study on Fintech Technology and Contents for Building a Financial Platform: A Case of Post Office. *Information Society and Media* 20.2. 31-65. Name of Web Site.
<http://www.dbpia.co.kr>

오 경 상(Kyoung-Sang Oh)

[상학원]



- 1997년 2월 : 단국대학교 경영학과 (석사)
- 2019년 9월 ~ 현재 : 건국대학교 신산업융합학과(박사과정)
- 2000년 7월 ~ 현재 : 신용보증기금 (현 투자금융센터 팀장)
- 관심분야 : 벤처투자, 기술가치평가
- E-Mail : 5ks5ks@naver.com

이 동 명(Dong-Myung Lee)

[상학원]



- 2009년 7월 : (英)리버풀대학교 경영학 박사
- 2012년 3월 ~ 현재 : 건국대학교신산업융합학과 교수
- 관심분야 : 전략경영, e-비즈니스
- E-Mail : dmlee@konkuk.ac.kr