

# A Technological Factors Selection Method for Establishing a Business Strategy Model Based on Key Attributes of Blockchain

## 블록체인 주요 속성 기반의 비즈니스 전략모델 수립을 위한 기술 요소 선정 방법

Jongwan Kim<sup>1</sup>

김종완<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Professor, Software Convergence Education Center, Sahmyook University, South Korea,  
[kinj@syu.ac.kr](mailto:kinj@syu.ac.kr)

**Abstract:** This paper proposes a method of selecting success factors for technology development by analyzing technological properties favored by technology developers and users, focusing on the technical aspects of blockchain. Blockchain is a distributed bookkeeping technology that manages transaction information in a P2P network method without central control and is used in various business fields. However, it is still difficult to establish a business model for the development and application of blockchain technology to succeed in the market. This study seeks the direction of technology development by identifying the attributes that can lead technology development so that technology can succeed in the market. The main attributes were extracted through existing blockchain research, and a questionnaire was conducted on the technical attributes of blockchain developers, operators, and users. The AHP technique was used to exclude the subjectivity of the survey and reflect consistent responses. As a result of analyzing the success factors of blockchain technology, key management (0.713), P2P (0.669), and decentralization (0.657) were selected as alternative attributes, and the consistency ratio for evaluation items was  $CR = 0.078$ , and the technology evaluation was appropriate. The priority technology shown in the results of this study reflects market demand and is expected to be highly utilized in building a sustainable business model based on technology development strategies.

**Keywords:** Blockchain, Decentralization, Transaction, Analytic Hierarchy Process

**요약:** 본 논문은 블록체인의 기술적 측면을 중심으로 기술 개발자와 사용자들이 선호하는 기술적 속성을 분석함으로써 블록체인 구현을 위한 성공 요인 선정 방법을 제안한다. 블록체인은 중앙 통제없이 P2P 네트워크 방식으로 거래정보를 관리하는 분산장부 기술이며 다양한 비즈니스 분야에서 활용되고 있다. 그러나 블록체인 기술의 개발 및 응용이 시장에서 성공하기 위한 사업 모델 수립에는 여전히 어려움을 겪고 있다. 본 연구는 블록체인이 시장에서 성공할 수 있도록 관심있는 기술적 속성을 파악함으로써 기술 개발의 방향을 모색한다. 주요 기술 속성은 기존의 블록체인 연구를 통해 추출하고 블록체인 개발자, 운영자, 그리고 사용자를 대상으로 기술에 대해 설문을 진행하였다. 설문조사의 주관성을 배제하고

Received: December 05, 2022; 1<sup>st</sup> Review Result: January 19, 2023; 2<sup>nd</sup> Review Result: February 20, 2023  
Accepted: March 31, 2023

일관성 있는 응답을 반영하기 위해 계층분석기법(Alytic Hierarchy Process)을 사용하였다. 블록체인 기술의 성공요소 분석 결과, 최종 대안 속성에서는 키크관리(0.713), P2P(0.669), 탈중앙화(0.657)가 선정되었으며, 평가항목에 대한 일관성 비율은  $CR = 0.078$ 로, 기술 평가는 적절한 것으로 나타났다. 본 연구결과에서 나타난 우선순위의 기술은 시장의 수요를 반영하는 것으로 기술개발 전략에 기반한 지속 가능한 비즈니스 모델 구축에 활용도가 높을 것으로 판단된다.

**핵심어:** 블록체인, 탈중앙화, 거래, 계층분석기법

## 1. 서론

사업의 전략은 시장 수요에 맞는 기술 개발에 따라 성패가 좌우되므로 의사결정 시 기술의 속성을 통해 성공요인을 분석하는 것은 사업에서 중요한 의미를 갖는다. 특히, 기술의 적용 및 운영을 통한 사업의 지속성은 기술에 대한 개발자나 서비스 이용자들의 관심이 중요한 부분을 차지하기 때문에 요구사항이 반영된 기술의 속성을 평가하는 것은 사업적 전략모델 수립에서 필수 요소에 해당한다[1][2].

블록체인(Blockchain)은 분산환경에서 거래정보를 보관하는 분산장부 기술이며 보안과 거래의 투명성을 보장하는 기술로써 다양한 플랫폼에서 사용한다[3]. 블록체인 기술의 주요 응용분야는 금융에 적용한 핀테크 산업, 제약 분야에서 약품의 위변조 방지, 농축산물의 유통 이력관리, 헬스케어 등에 사용된다. 특히, 교육에서는 수료증을 관리하기 위해 사용하며 전자상거래는 이력관리를 통해 거래 및 결제 내역을 투명하게 관리한다[4-6]. 블록체인이 비트 코인에 사용되면서 알고리즘의 안정성과 우수성이 증명되고 있으며 분야별로 블록체인의 사용이 확장되는 현실에서 기술적 주요 속성에 대한 분석의 필요성이 증가하고 있다.

본 논문에서는 블록체인의 기존 연구로부터 기술적 요소를 추출하고 선정된 기술 속성을 평가함으로써 의사결정자에게 사업의 방향성, 기술 개발 및 적용에 대한 인사이트(Insight)를 제공한다. 기술에 대한 주요 속성 평가는 사용자의 선택에서 주관성을 배제해야 하며, 다수의 의견들이 일관성을 유지하면서 속성을 평가해야 성공요인으로써 가치를 갖는다. 속성 평가에서 주관성을 배제함으로써 평가 의견을 객관화 하는 방법은 평가 기준이 다수이며 상호 배반적인 대안들을 평가하는 의사결정 지원기법인 계층분석기법 AHP(Alytic Hierarchy Process)[7]를 사용한다. 본 연구에서는 AHP를 사용하여 블록체인의 속성에 우선순위를 부여함으로써 사업의 전략모델 수립을 위한 기술적 성공요소 선정 방법을 제안한다[8][9]. 본 연구의 선행 연구인[10]에서는 비즈니스적인 성공요소를 평가하였다. 선행 연구는 블록체인의 응용 서비스를 중심으로 사용자가 선호하는 속성을 평가하였으며 비즈니스 측면에서 암호화가 성공요인으로 선정되었다. 그러나 본 논문은 블록체인을 서비스로 구현할 때 기술적 측면을 평가함으로써 기술 기반의 사업전략 모델 수립에 대한 기초를 제공한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 블록체인 관련 연구와 블록체인에 대한 기술적 측면의 속성을 설명한다. 3장은 AHP를 이용한 블록체인의 속성 평가 과정을 설명한다. 4장에서는 블록체인의 주요 속성을 분석하고 AHP 평가 결과를 토대로 기술적 의사결정 방향을 제시한다. 5장은 기술적 속성에 대한 평가 결과로부터 획득한 의미를 정리한다.

## 2. 관련연구

### 2.1 블록체인 기술의 적용

블록체인은 여러 노드에 분산된 DLT (Distributed Ledger Technology)[11]를 사용하며 거래 결과가 저장된 각 블록을 연결하는 알고리즘이다. 블록은 거래 시 트랜잭션(transaction) 결과를 유지하므로 하나의 블록은 여러 트랜잭션을 포함한다. 트랜잭션은 노드와 노드 사이의 전체 장부를 변경하는 거래의 최소 단위 작업을 의미하며 블록은 헤더와 긴 트랜잭션 목록으로 구성된다. 거래에 해당하는 트랜잭션은 각 블록을 변경하는 최소단위의 작업이며 암호화 기술이 적용되어 위조나 변조로부터 보호된다. 거래 이력이 기록된 블록들은 검증이 끝나면 체인으로 연결되고 하나의 원장으로 통합되어 불변하는 데이터베이스 형태의 장부를 제공한다.

블록체인은 서로 다른 분야에서 융합 및 통합하여 적용 가능성을 보여준다[12]. 응용 분야에는 코인 플랫폼과 거래소, 앱 개발 업체의 응용 프로그램에 적용되면서 시장에서 블록체인의 성공 가능성이 나타나고 있다[13].

### 2.2 블록체인 속성

블록체인이 개발되고 적용되는 현재에도 블록체인의 속성에 대한 용어는 응용 기술마다 다르게 사용하고 있다. 그러나 기술이 성공하기 위해서는 동일한 관점에서 기술을 이해해야 하므로 기술적 용어나 특징을 나타내는 속성에 대한 정의가 통일되어야 한다. Blockchain terminology dictionary[14]는 블록체인 기술의 용어를 통합하기 위한 프로젝트이며, 블록체인 관련 여러 문헌에서 서로 다르게 정의한 기술적 용어를 통합하여 정의하고 있다. 본 논문에서는 속성의 다양성을 반영하기 위해 블록체인 관련 문헌으로부터 [표 1]과 같이 속성과 의미를 추출하였다[14-19]. 특히, 기술적 측면에서 성공요인을 분석하기 때문에 비기능적인 속성들은 제외하였다.

[표 1] 블록체인 속성

[Table 1] Blockchain Attributes

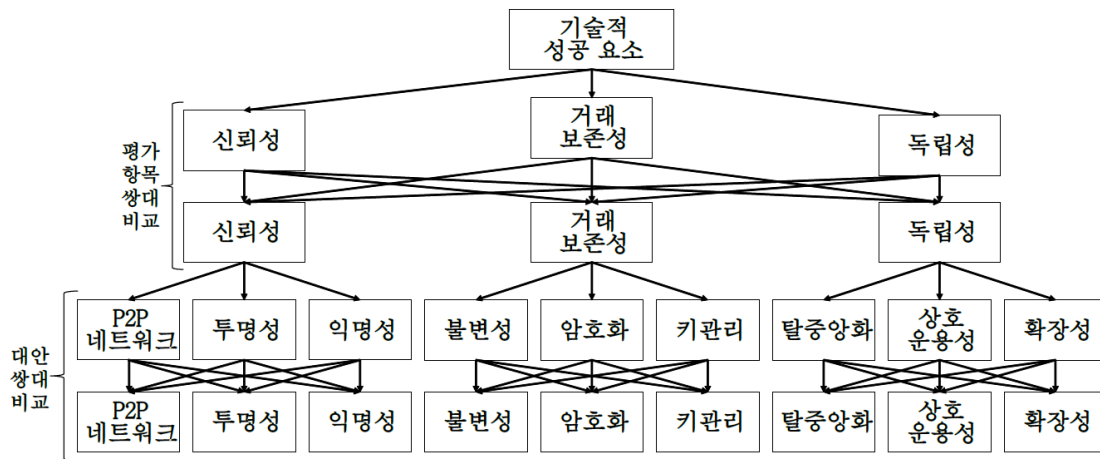
블록체인 속성	내용
P2P 네트워크	거래 노드들 사이에 연결된 블록체인 네트워크를 의미한다. (P2P Network, P2P)
투명성	블록에 저장된 거래 내역이 각 사용자에게 공개된다. (Transparency)
익명성	블록에 저장된 트랜잭션 소유자의 신원을 숨긴다. (Anonymity)
불변성	블록체인에 기록된 거래내역을 임의로 변경 또는 삭제 못한다. (Immutability)
암호화	선행 블록의 해시(hash) 값을 추가 블록에 기록하여 연결한다. (Cryptographic)
탈중앙화	중앙 인증기관 없이 사용자들이 트랜잭션에 참여하여 관리한다. (Decentralization)
상호운용성	표준화된 프로토콜이 적용된 블록체인들은 호환된다. (Interoperability)
스마트 계약	거래 자동 성사 시스템을 보유한다. (Smart Contract)
신장성	블록체인이 추가되면 체인의 길이가 증가한다. (Extensibility)
키 관리	키의 안전한 사용을 지원한다. (Key Management)
확장성	블록과 저장공간을 최적화하여 거래내역을 안전하게 저장한다. (Scalability)

### 3. 블록체인 속성과 AHP 평가

#### 3.1 의사결정을 위한 속성 계층화

AHP의 최상층에는 최종목표가 존재하며 의사결정의 평가항목을 중간 계층으로 구성한다. 최종 의사결정의 기준은 최하위층에 위치하는 의사결정 대안(alternatives)이며 [그림 1]과 같이 최종목표에서 대안까지 트리형태의 구조도를 이루고 노드 간의 쌍대비교(pairwise comparison)를 통해 최종 대안을 선택한다.

평가할 대안인 속성들은 블록체인의 기술적 지원 측면을 고려하여 거래 측면에서 신뢰성, 거래 내용을 안전하게 보관하기 위한 거래 보존성, 블록체인을 개별 관리하면서 상이한 적용처들 사이의 상호운영성이 강조되는 독립성의 세 가지 평가항목으로 구분하였다. 블록체인 속성의 최종 대안은 P2P 네트워크, 투명성, 익명성, 불변성, 암호화, 키관리, 탈중앙화, 상호운용성, 확장성의 아홉 개를 선정하였으며, 이는 각각 신뢰성, 거래 보존성, 독립성으로 구분된다. [그림 1]에서 속성에 대한 AHP 계층은 쌍대비교를 나타내기 위해 계층 2와 계층 3에서 노드를 중복하여 표현하였다.



[그림 1] 블록체인 속성 계층화와 쌍대비교 모형

[Fig. 1] Blockchain Attributes Layer and Pairwise Comparison Model

#### 3.2 상대적 중요도와 쌍대비교

대안으로 선택된 블록체인의 속성은 쌍대비교를 통해 서로의 중요도를 평가한다. 쌍대비교는 한 속성을 중심으로 다른 속성의 상대적인 중요도를 선택하는 것으로 [표 2]와 같이 9점 척도를 사용한다. 예를 들어 투명성과 익명성을 비교하는 경우 투명성이 더 중요하다면 7, 투명성과 불변성에서는 중요도에 따라 5를 선택할 수 있다. 속성들의 쌍대비교는 행렬로 구성되며 선택한 값에 따라 각 속성은 상대적인 중요도가 계산된다. 그러나 각 속성을 비교하는 과정에서 주관적 판단에 따라 선택에 대한 일관성이 달라질 수 있으므로 일관성 지수(CI, consistency index)를 구하고 그 비율이 1.0 이상인 경우에는 쌍대비교를 다시 해야 한다.

[표 2] 9점 척도

[Table 2] 9 Points Scale

척도	극단적 선호	매우 강한 선호	강한 선호	보통 선호	동등 선호	각 선호 중간값
중요도	9	7	5	3	1	2, 4, 6, 8

쌍대비교는 수식 (1)과 같이 각 항목을 행렬로 비교하므로  $a_{mn}$ 으로 표현되는 비교행렬로 나타나며 행렬에서 대각의 값인  $a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn}$ 은 동일 속성을 비교하므로 1이다. 속성들의 우선순위를 계산하기 위해서는 각 항목에 대해 정규화를 수행하여 상대적 가중치를 계산한다. 가중치는 항목의 합을 기준하여 계산하므로 각 값의 범위가 통일되어 속성들에 대해 동일한 규모로 비교가 가능하다. 수식 (1)에서  $w_{11}$ 은 행렬 원소  $a_{11}$ 에 대한 가중치이며 수식 (2)와 같이  $a_{11}$ 을 해당 열의 합으로 나눈 결과이다. 각 속성의 가중치는 속성들의 값을 동일한 범위로 정규화 하므로 가중치의 합은 속성들의 우선순위를 결정한다.

$$A = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{nn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

$$w_{11} = a_{11} / \sum a_{i1} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \tag{2}$$

### 3.3 고윳값과 일관성

각 속성의 상대적 우선순위가 결정되면 설문지의 일관성을 측정하기 위해 일관성 지수를 계산한다. 이때, 일관성 지수를 위해서는 우선순위와 속성의 값을 곱하여 각 속성의 고윳값  $\lambda$ 를 먼저 계산해야 한다.

일관성 지수 CI는 각 행의 고윳값( $\lambda$ ) 중 최댓값(max)으로 계산하며 Saaty가 정의한 일관성 지수는 수식 (3)과 같다.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \tag{3}$$

수식 (3)에서  $\lambda_{max}$ 는 각 항목의 고윳값 중 최댓값이며  $n$ 은 비교행렬의 속성 수이므로 분모가 0인 경우를 피하기 위해서는  $n \geq 3$  이어야 한다. 일관성 비율(CR, consistency ratio)은 지수를 계산한 이후에 수식 (4)와 같이 [표 3]의 평균 무작위 지수(RI, random index)에 대한 비율로 계산한다. 일관성 비율은  $0 \leq CR < 1$ 의 범위이며 AHP에서 쌍대비교 결과의 신뢰성은 CR이 0.1 미만일 때 합리적인 것으로 판단한다.

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{4}$$

[표 3] 속성 개수에 따른 평균 무작위 지수

[Table 3] Random Index (RI) based on Attribute Numbers (n)

<i>n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>RI</i>	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.4	1.45	1.49

### 4. 블록체인의 기술적 성공요소 평가

#### 4.1 블록체인 기술의 속성과 쌍대비교

블록체인 기술에 대한 인지도를 갖는 사용자를 대상으로 블록체인 기술에 직업으로 종사하는 경우, 컴퓨터 전공자이면서 직업이 아닌 경우, 일반 사무직이면서 블록체인을 이해하는 경우, 블록체인 기술을 교육하는 교수와 같이 4가지 직업군으로 분류하여 설문 조사를 수행하였다. 각 직업군의 인원은 각각 100명, 150명, 100명, 90명으로 총 440명이다.

설문 응답자 중 블록체인 기술에 직업으로 종사하는 경우는 블록체인을 직접 운영하거나 블록체인을 이용한 코인 개발자를 포함한다. 컴퓨터 전공자이면서 직업이 아닌 경우를 포함한 것은 블록체인 기술에 대한 이해를 바탕으로 기술을 평가할 수 있기 때문이다. 일반 사무직은 뉴스, 기사 등을 통해 비트 코인이나 블록체인에 대한 정보를 접하기 때문에 사무직에서 필요성을 기준으로 기술적 측면을 평가하기 위한 것이다. 블록체인 기술 교육자는 기술을 가장 잘 이해하고 설명하기 때문에 시장에서 기술의 선호도 판단이 가능하므로 기술평가에 포함하였다.

[그림 1]에서 계층 2의 평가항목과 계층 3의 대안에 대한 쌍대비교 결과는 [표 4]와 같다. 비교 매트릭스에서 대각의 값은 동일한 속성을 비교하므로 1이며 설문조사에서 상대적 선호도에 따라 정숫값이 지정되었다. 역수는 각 속성값에 대한 상대적 중요도로써 신뢰성에서 P2P 네트워크에 대한 투명성을 3점으로 선택했다면 3행의 투명성에 대한 P2P 네트워크의 중요도는 1/3에 해당한다.

[표 4] 평가항목과 대안 쌍대비교

[Table 4] Pairwise Comparison of Decision Attributes and Alternatives

평가항목	신뢰성	거래보존성	독립성	신뢰성	P2P	투명성	익명성
신뢰성	1	2	1/2	P2P	1	3	9
거래보존성	1/2	1	1/2	투명성	1/3	1	5
독립성	2	2	1	익명성	1/9	1/5	1
계	3.5	5	2	계	1.444	4.2	15
거래보존성	불변성	암호화	키관리	독립성	탈중앙화	상호운영성	확장성
불변성	1	4	1/4	탈중앙화	1	3	8
암호화	1/4	1	1/9	상호운영성	1/3	1	5
키관리	4	9	1	확장성	1/8	1/5	1
계	5.25	14	1.361	계	1.458	4.2	14

블록체인 속성을 조사하기 위한 설문은 [표 5]와 같이 [표 2]의 9점 척도를 사용하였으며 [그림 1]의 계층도에서 1단계와 2단계 속성에 대하여 구성한다. 속성은 쌍대비교를 수행하기 때문에서 각 속성이 좌우에 나타나며 평가척도는 중앙이 비슷한 선호를 나타내며 양 끝으로 갈수록 강한 선호를 나타낸다.

[표 5] 성공요소 설문 예

[Table 5] Success Factors Questionary Example

평가항목	중요도	중요 <-----●-----> 중요																1단계	
		극히중요	매우중요	중요	약간중요	비중요	약간중요	중요	매우중요	극히중요									
기술성공요소	신뢰성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	거래보존성
	신뢰성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	독립성
	거래보존성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	신뢰성
	거래보존성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	독립성
	독립성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	신뢰성
	독립성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	거래보존성
	독립성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	거래보존성

#### 4.2 속성 정규화와 우선순위 평가

평가항목의 우선순위를 결정하기 위해서는 각 속성들이 동일한 척도로 평가되어야 하므로 행렬의 각 값을 정규화 한다. 우선, 각 항목의 가중치를 위해 쌍대비교 행렬에서 행렬의 열 합계에 대한 각 항목의 비율을 계산한다. 예를 들어, [표 6]에서 P2P 네트워크의 값 0.692는 가중치를 나타내며, 이는 [표 4]의 P2P 네트워크 값을 열 속성의 합으로 나누어  $1 / 1.444 = 0.692$ 로 계산된 것이다. 나머지 항목의 가중치도 같은 방식으로 계산한다. 가중치로 정규화 하는 이유는 각 속성의 중요도가 해당 속성의 합으로 부터 계산되어 같은 수준에서 상호 비교가 가능하도록 하려는 것이다.

속성들의 우선순위는 [표 6]과 같이 가중치에 대한 평균으로 결정된다. 즉, AHP의 계산에 따라 [표 6]에서 P2P 네트워크의 가로 행들의 가중치 합을 개수로 나눈 것이다. 신뢰성에서 우선순위는 P2P 네트워크, 투명성, 익명성의 순이며 P2P 네트워크가 0.669로 가장 높다. P2P 네트워크는 투명성에서 3점, 익명성과 비교해서는 9점을 받았으며 투명성과 익명성은 P2P 네트워크의 역수에 해당하는 선호도를 보였기 때문에 높은 우선순위를 나타낸다. 이것은 설문조사 결과 블록체인 기술에서 우선순위가 0.064인 익명성보다 중앙 통제를 벗어난 개인 간의 직접 관리가 더 선호되는 것을 의미한다. 기술을 사용하고 개발하는 설문 응답자들은 자신들의 경험과 보유한 기술에 근거하여 블록체인 속성을 선택하였으며 결과적으로 P2P 네트워크와 같이 개인화된 정보관리에 높은 점수를 주었다.

[표 6] 가중치와 우선순위

[Table 6] Weights and Priority

평가항목	신뢰성	거래보존성	독립성	우선순위	가중치합	고윳값 (λ)
신뢰성	0.286	0.4	0.25	0.312	0.953	3.054
거래보존성	0.143	0.2	0.25	0.198	0.599	3.025
독립성	0.571	0.4	0.5	0.49	1.51	3.082
신뢰성	P2P	투명성	익명성	우선순위	가중치합	고윳값 (λ)
P2P	0.692	0.714	0.600	0.669	2.046	3.058
투명성	0.231	0.238	0.333	0.267	0.81	3.034

익명성	0.077	0.048	0.067	0.064	0.192	2.996
거래 보존성	불변성	암호화	키관리	우선순위	가중치곱	고윳값 ( $\lambda$ )
불변성	0.190	0.286	0.184	0.22	0.666	3.028
암호화	0.048	0.071	0.082	0.067	0.201	3.003
키관리	0.762	0.643	0.735	0.713	2.196	3.080
독립성	탈중앙화	상호운영성	확장성	우선순위	가중치곱	고윳값 ( $\lambda$ )
탈중앙화	0.686	0.714	0.571	0.657	2.026	3.084
상호운영성	0.229	0.238	0.357	0.275	0.834	3.033
확장성	0.086	0.048	0.071	0.068	0.205	3.017

### 4.3 속성의 일관성 평가

의사결정을 위한 속성평가에서 평가자는 한 속성을 중심으로 다른 속성의 중요도에 따라 9점 척도로 평가하였다. 그러나 평가 시점에는 두 속성만 비교하기 때문에 전체 속성에 대한 일관성 있는 비교가 이루어지기 어렵다. 따라서 한 속성과 여러 대상들 사이의 일관성이 깨질 수 있다. 예를 들어  $A > B > C$ 로 평가해야 하지만 속성이 많을수록 임의의 속성에 대해  $B < C$ 로 평가할 수 있기 때문에 일관성 유지 여부를 확인해야 한다.

평가의 일관성 비율 CR은 일관성 지수 CI를 계산하고 AHP에서 제시하는 평균 무작위 지수인 RI에 대한 비율로 나타낸다. 일관성 지수를 위해서는 가중치 곱과 고윳값을 먼저 계산해야 하며 최대 고윳값을 일관성 지수 계산에 사용한다. 가중치 곱은 우선순위 값을 쌍대비교 값에 곱한 합으로 계산되며 각 가중치 곱을 우선순위로 나눈 값이 고윳값이다. 예를 들어, [표 6]의 독립성에서 탈중앙화의 가중치 곱은 2.026이며 고윳값은  $2.026 / 0.657 = 3.084$ 이다.

거래보존성에 대한 일관성 지수는 수식 (3)에 따라 수식 (5)와 같이 0.04로 계산되며, 일관성 비율은 속성이 세 개이므로 [표 3]의  $RI = 0.52$ 를 사용하여 수식 (6)과 같이 0.076이다. 따라서 거래보존성의 속성들에 대한 평가는 일관성 비율이  $CR < 0.1$ 의 조건을 만족하므로 일관성이 있는 것으로 평가된다.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3.080 - 3}{3 - 1} = 0.04 \tag{5}$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.04}{0.52} = 0.076 \tag{6}$$

본 논문에서 평가한 블록체인의 기술 속성과 평가항목에 대한 우선순위 및 일관성 비율은 [표 7]과 같다. 평가항목의 우선순위는 독립성이 0.49로 가장 높게 나타나 거래장부에 대한 중앙통제 보다는 독립적인 운영에 관심이 많은 것을 나타내고 있다. 두 번째 우선순위는 신뢰성으로 나타났으며 사용자들은 모든 거래에 대한 안전한 관리의 필요성을 요구하는 것으로 보인다. 대안 속성들 중에서는 우선순위가 키관리(0.713), P2P 네트워크(0.669), 탈중앙화(0.657)의 순으로 나타났다. 블록체인이 개인의 거래 내역을 관리하므로 사용자들은 키 관리에 관심이 많은 것으로 판단되며 개인간의 거래 그리고 중앙 집중적 관리의 배제를 선호하는 것으로 판단된다.

[표 7] 평가항목과 속성의 일관성 비율

[Table 7] Consistency Ratio of Evaluation Items and Attributes



평가항목	신뢰성			거래보존성			독립성			
우선순위	0.312			0.198			0.49			
대안	P2P	투명성	익명성	불변성	암호화	키관리	탈중앙화	상호운영성	확장성	
우선순위	0.669	0.267	0.064	0.22	0.067	0.713	0.657	0.275	0.068	
CR	대안	0.056			0.076			0.031		
	평가항목	0.078								

### 5. 결론

블록체인이 비트 코인을 비롯한 다양한 응용에 적용되는 시점에서 성공을 예측하기란 쉽지 않다. 그러나 블록체인 개발자, 운영 실무자 또는 사용자들을 중심으로 기술적 속성에 대한 고려가 반영된다면 비즈니스에서 기업의 기술개발 전략을 수립하는데 있어서 성공 가능성이 높은 기술을 우선적으로 선정할 수 있을 것이다. 성공 요소에 해당하는 기술을 선정하는 것은 기업의 기술 개발 방향을 고려하여 블록체인 기반의 서비스를 결정하기 위한 기준이 된다. 이러한 이유로 본 논문은 기존의 연구를 중심으로 블록체인의 주요 속성을 평가하고 우선순위를 제시하였다.

본 논문은 블록체인 개발자 및 사용자의 선호 요소를 분석하고 평가하여 블록체인의 기술적 가치를 이해함으로써 사용자 중심의 기술 개발과 사업적 측면에서 차별화된 기술 기반의 성공요소를 판단하였다. 블록체인의 기술적 속성은 문헌 연구를 통해 수집하였으며 기술 개발자, 교육자 및 사용자들을 통한 설문조사를 실시하였다.

기술적 성공요소의 판단은 Saaty가 제안한 AHP 기법으로 평가하였으며 전체 속성에 대한 평가 결과 일관성 비율이 CR = 0.078 이므로 기술 속성 평가에 대한 일관성이 보장된 것으로 나타났다. AHP를 이용한 블록체인의 성공요소에 대한 평가에서 전체적인 중요도는 ‘독립성’이 가장 높았으며 대안 속성에서는 ‘키관리’가 높게 나타나서 블록체인에 대한 사용자들의 관심과 기술 개발 방향을 탐색하는 의미 있는 이정표가 될 것으로 보인다. 이를 기반으로 한 비즈니스 전략은 ‘독립성’에 따라 개인의 경제활동에서 개별적인 전자지갑을 생성 및 관리하는 것이다. 블록체인을 사용한 독립적 관리는 ‘개인은행’과 같이 경제 생활의 이력을 관리하게 되어 사용자의 선호도가 높을 것이다. ‘키관리’ 측면에서도 개인의 경제적 이력을 관리함에 있어서 차별적인 키 관리를 제공함으로써 사용자의 충성도를 이끌어 낼 수 있을 것이다.

향후에는 블록체인 기술이 적용된 다양한 분야의 공통 특성을 중심으로 성공적인 적용 분야를 판단하고자 한다. 블록체인이 강점을 보이는 분야를 파악함으로써 새로운 비즈니스를 계획함에 있어서 사업적인 방향성을 탐색할 수 있을 것이다. 또한, 인공지능과 같은 최신 기술에 대한 평가를 통해 기술 개발 측면과 사업적 성공요소를 파악함으로써 동 업계 및 연구자들에게 기술에 대한 통찰을 제공하고자 한다.

### 6. 감사의 글

이 논문은 2018-2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된

연구임(NRF-2018S1A5A8027993).

## References

- [1] Z. Zheng, S. Xie, H. N. Dai, X. Chen, H. Wang, Blockchain Challenges and Opportunities: A Survey, *International Journal of Web and Grid Services*, (2018), Vol.14, No.4, pp.352-375.  
DOI: <https://doi.org/10.1504/IJWGS.2018.095647>
- [2] R. Peres, M. Schreier, D. A. Schweidel, A. Sorescu, Blockchain Meets Marketing: Opportunities, Threats, and Avenues for Future Research, *International Journal of Research in Marketing*, (2023), Vol.40, No.1, pp.1-11.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2022.08.001>
- [3] A. A. Monrat, O. Schelén, K. Andersson, A Survey of Blockchain From the Perspectives of Applications, Challenges, and Opportunities, in *IEEE Access*, (2019), Vol.7, pp.117134-117151.  
DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2936094>
- [4] M. Nofer, P. Gomber, O. Hinz, D. Shiereck, *Blockchain, Business & Information Systems Engineering*, (2017), Vol.59, pp.183-187.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0467-3>
- [5] F. Glaser, Pervasive Decentralisation of Digital Infrastructures: A Framework for Blockchain Enabled System and Use Case Analysis, *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp.1543-1552, (2017)  
DOI: <https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.186>
- [6] F. Glaser, L. Bezenberger, Beyond Cryptocurrencies-A Taxonomy of Decentralized Consensus Systems, *Proceedings of the 23rd European Conference on Information Systems*, (2015)  
DOI: <https://doi.org/10.18151/7217326>
- [7] T. L. Saaty, *The analytic hierarchy process*, McGraw-Hill, (1980)
- [8] T. L. Saaty, K. P. Keams, *Analytical planning: the organization of systems*, RWS Publications, (1991)
- [9] S. F. Vazquez, R. Rosillo, D. Fuente, J. Puente, Blockchain in sustainable supply chain management: an application of the analytical hierarchical process (AHP) methodology, *Business Process Management Journal*, (2022), Vol.28, No.5/6, pp.1277-1300.  
DOI: <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2021-0750>
- [10] S. Park, J. Kim, D. Oh, J. Kim, Evaluation of Blockchain Business Success Factors Using AHP, *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, (2020), Vol.11, No.2, pp.99-111.  
DOI: <https://doi.org/10.21817/indjce/2020/v11i2/201102013>
- [11] M. Walport, *Distributed Ledger Technology: Beyond Block Chain*, London U.K.: Government Ofce for Science, (2016)
- [12] J. Oh, Y. Choi, J. In, A conceptual framework for designing blockchain technology enabled supply chains, *International Journal of Logistics Research and Applications*, (2022).  
DOI: <https://doi.org/10.1080/13675567.2022.2052824>
- [13] G. Bigini, V. Freschi, E. Lattanzi, A Review on Blockchain for the Internet of Medical Things: Definitions, Challenges, Applications, and Vision, *Future Internet*, (2020), Vol.12, No.12.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/fi12120208>
- [14] P. Tasca, C. Tessone, Taxonomy of Blockchain Technologies, Principles of identification and classification, (2018).  
DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2977811>
- [15] W. Yang, E. Aghasian, S. Garg, D. Herbert, L. Disiuta, B. Kang, A Survey on Blockchain-Based Internet Service Architecture: Requirements, Challenges, Trends, and Future, in *IEEE Access*, (2019), Vol.7, pp.75845-75872.  
DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2917562>

- [16] T. T. A. Dinh, R. Liu, M. Zhang, G. Chen, B. C. Ooi, J. Wang, Untangling Blockchain: A Data Processing View of Blockchain Systems, in *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, (2018), Vol.30, No.7, pp.1366-1385.  
DOI: <https://doi.org/10.1109/TKDE.2017.2781227>
- [17] T. Wang, H. Hua, Z. Wei, J. Cao, Challenges of blockchain in new generation energy systems and future outlooks, *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, (2022), Vol.135.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2021.107499>
- [18] A. S. Rajasekaran, M. Azees, F. A. Turjman, A comprehensive survey on blockchain technology, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, (2022), Vol.52.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102039>
- [19] Q. Yang, Y. Zhao, H. Huang, Z. Xiong, J. Kang, Z. Zheng, Fusing Blockchain and AI with Metaverse: A Survey, in *IEEE Open Journal of the Computer Society*, (2022), Vol.3, pp.122-136.  
DOI: <https://doi.org/10.1109/OJCS.2022.3188249>