

## R 툴을 이용한 블록체인 기술의 사이언스 매핑 분석 Science Mapping Analysis for Blockchain by using R Package

노 경 란, 권 오 진, 문 영 호, 손 은 수  
한국과학기술정보연구원 미래기술분석센터

Noh Kyung-Ran, Kwon Oh-Jin, Moon Yeong-Ho,  
Sohn Eun-Soo  
Korea Institute of Science and Technology  
Information, Future Technology Analysis Center

### 요약

이 연구의 목적은 블록체인 기술에 관한 최신 연구동향을 살펴보는 것이다. 2010년 이후 블록체인 기술에 관한 연구가 급증하고 있다. 블록체인 기술 연구분야와 관련하여 가장 생산적인 연구자와 국가를, 많은 논문을 발표한 학술지를 탐지하고자 한다. 블록체인 기술 연구와 관련하여 가장 관련있는 키워드들을 밝혀내고자 한다. 여러 관점에서 블록체인기술 연구에 대한 빅픽처를 제공하고자 한다.

### I. 서론

국내의 주요기관들은 블록체인(Blockchain)을 미래를 바꿀 핵심적인 기술로 주목하고 있다. 2016년 세계경제포럼(WEF, 다보스포럼)은 4차 산업혁명을 견인할 핵심 기술중 하나로 블록체인을 선정했으며, UN은 2016년 미래보고서 2050에서 미래를 바꿀 기술중 하나로 블록체인을 선정했다. 가트너(Gartner) 역시 블록체인을 2017년 10대 전략기술 중 하나로 선정했다. 행정안전부와 한국정보화진흥원은 블록체인을 2018년 주목해야할 전자정부 10대 유망기술중 하나로 발표했으며, 과학기술정보통신부도 2018년 블록체인 기술에 대한 연구개발을 지원하고, 기술개발과 시범사업에 총 142억원을 투입한다는 계획을 발표했다.

본 연구는 블록체인 기술 연구분야와 관련하여 가장 생산적인 연구자와 국가를, 많은 논문을 발표한 학술지를 탐지하고자 한다. 블록체인 기술 연구와 관련하여 가장 관련있는 키워드들을 밝혀내고자 한다.

### II. 데이터 수집 및 분석 방법

Scopus 데이터베이스에서 “block chain”을 키워드 검색하였다. 검색결과 주제분야를 컴퓨터공학, 수학, 물리학 분야로, 논문의 유형을 학술논문, 컨퍼런스 논문, 리뷰논문으로, 문헌의 유형을 저널, 컨퍼런스 자료로 제한했다. 605건의 논문정보를 다운로드한 후, 최근 발표된 R패키지 bibliometrix를 이용해 분석했다.

### III. 분석 결과 및 해석

#### 1. 블록체인 기술연구에서 주요 연구자, 국가, 주요 논문

블록체인 기술과 관련된 연구논문을 가장 많이 발표한 저자는 중국의 LI X이며, WANG Y, WATANABE H 등이 그 뒤를 잇고 있다.

표 1. 블록체인 기술 연구에서 다수 논문을 발표한 상위 10명의 연구자

Authors	Articles	Authors	Articles Fractionalized
LI X	8	KSHETRI N	3.5
WANG Y	7	ZHANG Y	2.75
WATANABE H	7	LI X	2.2
FUJIMURA S	6	DETERS R	2
TSAI W-T	6	SAMANIEGO M	2
ZHANG H	6	WANG Y	1.85
ZHANG Y	6	PINNA A	1.83
CHEN L	6	LEE J-H	1.77
CHEN S	5	ADEKUNLE AA	1.75
NAKADAIRA A	5	RUSINOWITCH M	1.75

표 2. 블록체인 기술 연구에서 다수 논문을 발표한 상위 10개국

	Country	Articles	SCP	MCP
1	CHINA	78	70	8
2	US	64	52	12
3	JAPAN	40	37	3
4	INDIA	27	25	2
5	KOREA	24	21	3
6	UK	23	22	1
7	FRANCE	19	11	8
8	GERMANY	19	17	2
9	ITALY	19	18	1
10	AUSTRALIA	15	14	1

SCP: Single Country Publications  
MCP: Multiple Country Publications

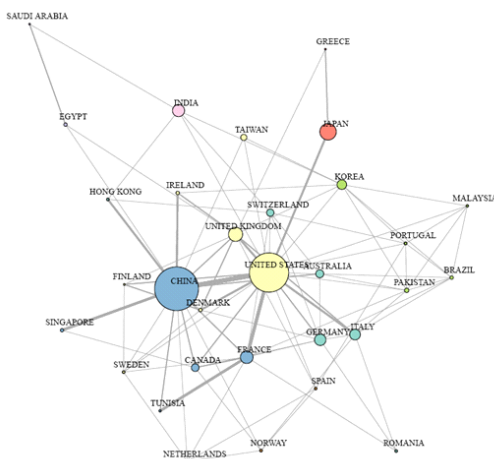
블록체인을 키워드로 하는 논문에서 연구개발이 활발한 국가는 중국, 미국, 일본, 일본 순으로 나타났다. 상위 국가들은 다른 국가와의 국제 협력 논문보다 단독 국가 논문을 많이 생산하는 것으로 나타났다.

표 3. 블록체인 기술 연구에서 최다 인용논문 상위 10편

	Paper	Total Citations (TC)	TC per Year
1	HELLMAN ME,(1980),IEEE TRANS. INF. THEORY	326	8.58
2	BELLARE M;KILIAN J;ROGAWAY P,(2000),J. COMPUT. SYST. SCI.	233	12.94
3	LAW YW;DOUMEN J;HARTEL P,(2006), ACM TRANS. SENS. NETW. GON ALVESDASILVA AM;FILIPE E J M ; D ' O L I V E I R A J M R ; M A R T I N H O J M G,(1996),LANGMUIR	163	13.58
4	XIAO D;LIAO X;DENG S,(2005),CHAOS SOLITONS FRACTALS	145	11.15
5	WATANABE H;KOTAKA T;KAWAI H,(1982),J RHEOL	106	2.94
6	ZHANG J;WANG X;ZHANG W,(2007),PHYS LETT SECT A GEN AT SOLID STATE PHYS	92	8.36
7	BARRETO PSLM;KIM HY;RIJMEN V,(2002),IEE PROC VISION IMAGE SIGNAL PROC	85	5.31
8	ZYSKIND G;NATHAN O;PENTLAND AS,(2015),PROC. - IEEE SECUR. PRIV. WORKSHOPS, SPW	79	26.33
9	RADEBAUGH J;LORENZ RD;KIRK RL;LUNINE JI;STOFAN ER;LOPES RMC;WALL SD,(2007),ICARUS	79	7.18

블록체인 기술과 관련하여 Hellman ME (1980)의 논문이 가장 많이 인용되었으며, Bellare M(2000), Law YW(2006) 등 비교적 오래전 논문이 다수 인용되었다.

2. 블록체인 기술연구의 네트워크 분석



▶▶ 그림 1. 국가 공동연구 네트워크

국가간 국제협력 네트워크 측면에서 블록체인 연구를 살펴보면, 중국과 미국이 블록체인 기술에 관한 연구에서 독주하고 있으며, 일본, 인도, 영국이 그 뒤를 잇고 있다.



▶▶ 그림 2. 컨셉맵 및 키워드 클러스터

블록체인 기술과 함께 자주 출현하는 키워드는 비트코인, 보안, 프라이버시, IOT, 암호화, 스마트계약, 암호화 등이다. 그림 2는 이 키워드를 이용해 작성한 컨셉맵이다. 3개의 키워드 클러스터로 구분되며, 각 키워드 클러스터는 IOT, 보안/인증, 전자화폐/비트코인을 대표한다.

IV. 결론

2010년 이후 블록체인 기술에 관한 연구가 급증하고 있다. 블록체인 기술은 금융을 넘어, 제조유통, 공공부문, 학술커뮤니케이션에 이르기까지 활용범위가 다양하게 확대되고 있다.

빠르게 변화하고 있는 블록체인 생태계 변화를 지속적으로 모니터링하기 위해서는 시간의 변경에 따른 거시적 관찰이 필요하다.

향후 본 논문에서 사용한 SCOPU 논문 데이터이외에, 특허를 이용한 분석을 통해 블록체인 기술에 대한 빅픽처를 다양한 관점에서 살펴볼 예정이다.

■ 참고 문헌 ■

[1] Aria, M, Cuccurullo, C, "bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis", Journal of Informetrics, Vol.11, September 2017. pp.959-975.