

텍스트 마이닝을 활용한 4차 산업혁명 핵심기술 연관분석

류제한¹, 유연우^{2*}

¹한성대학교 스마트융합건설팅학과 박사과정

²한성대학교 스마트경영공학부 건설팅트랙 교수

The Fourth Industrial Revolution Core Technology Association Analysis Using Text Mining

Jae-Han Ryu¹, Yen-Yoo You^{2*}

¹Doctoral Student, Dept. of Smart Convergence Consulting, Hansung University

²Professor, Division of Smart Management Engineering, Hansung University

요 약 본 연구는 기술을 이전하겠다고 KIAT의 NTB에 등록된 이전기술이 4차 산업혁명 핵심기술의 어느 분야와 관련되어 있으며, 이러한 기술의 기술이전 유형에 대해 분석하였다. 분석에 사용된 기술은 대학과 공공연구소에서 개발한 최근 3년(2015 - 2017)간의 것이다. 연구는 R프로그램을 활용해 빅데이터 텍스트 마이닝의 빈도분석, 시각화, 연관분석 등으로 진행하였다. 연구 결과는 첫째, 4차 산업혁명 핵심기술 응용분야와 관련된 이전기술은 로봇, 3D, 자율주행, 웨어러블 등과 관련한 기술이 많았고 둘째, 연도가 지날수록 사물인터넷, 클라우드, 증강현실 등과 같은 응용분야 기술의 등록이 증가하고 있으며 셋째, 응용분야 기술의 기술이전 유형의 연관규칙을 분석한 결과 사물인터넷(IoT)과 VR 기술은 기술매매·라이선싱, 자율주행 기술은 기술매매, 웨어러블 기술은 라이선싱, 로봇 관련기술은 기술협력·라이선싱·기술매매 등으로 이전하겠다고 나타났다. 이에, 기업은 4차 산업혁명 시대에 필요한 관련 기술을 이전받고자 할 경우 이의 계획적 준비가 필요하다고 하겠다.

주제어 : 4차산업혁명, 기술이전, 빅데이터, 텍스트마이닝, 빈도분석, 연관분석

Abstract This study analyzed technology application field and technology transfer type related to the 4th industrial revolution using frequency, visualization, and association analysis of text mining of Big Data. The analysis was conducted between the last three years (2015 - 2017) registered with the NTB of KIAT transfer technology database was utilized. As a result of analysis, First, First, transfer technologies called core technologies of the Fourth Industrial Revolution are a lot of about robots, 3D, autonomous driving, and wearables. Second, as the year go by, transfer technology registration such as IoT, Cloud, VR is increasing. Third, the results of the association analysis of technology transfer type are as follows. IoT and VR showed preference for technology trading and licensing, autonomous driving technology trading, wearable licensing, robots preferring technology cooperation, licensing, and technology trading.

Key Words : 4th Industrial Revolution, Transfer Technology, Big Data, Text Mining, Frequency Analysis, Association Analysis

*This Research was financially supported by Hansung University.

*Corresponding Author : Yen-Yoo You (threey0818@hansung.ac.kr)

Received June 6, 2018

Revised July 29, 2018

Accepted August 20, 2018

Published August 28, 2018

1. 서론

1.1 연구의 배경

2016년 1월, 스위스 다보스에서 열린 세계경제포럼(WEF)에서 4차 산업혁명이 의제로 제시되면서 4차 산업혁명은 산업, 기술, 비즈니스, 교육, 문화, 일상생활 등 전반에 걸쳐 다양한 변화를 가져오고 있다. ICT 기술을 기반으로 인간과 기계의 잠재력을 뚜렷하게 향상시키는 사이버-물리시스템(Cyber-Physical System)[1]의 4차 산업혁명은 물리학, 생물학 분야의 기술이 상호교류하고 융합하면서 사회경제적 측면에서 혁명적인 변화[2]가 예상되고 있다.

4차 산업혁명은 초지능화(Hyper-Intelligent), 초연계성(Hyper-Connected)을 특징으로 서로 다른 산업과 기술이 융합으로 상호 연결되고 지능화되어, 생산성과 효율성을 향상시키는 새로운 플랫폼(Platform)과 비즈니스 모델을 만들어 가고 있다. 세계경제포럼(WEF)에서는 4차 산업혁명을 주도하는 혁신기술로 인공지능, 메카트로닉스, 사물인터넷(IoT), 3D 프린팅, 나노기술, 바이오기술, 신소재기술, 에너지 저장 기술, 퀀텀컴퓨팅[3]을 지목하고 이러한 일련의 기술이 기반이 되어 가가인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 스마트 단말, 빅데이터, 딥러닝, 드론, 자율주행차 등의 산업[3]이 확산될 것이라고 하였다. 이러한 신기술이 확산되는 4차 산업혁명 시대에 강한 기업이 되기 위해서는 내부역량을 강화하고, 파괴적 혁신에 의한 새로운 비즈니스 모델로 경쟁력을 확보하여야 한다.

1.2 연구의 목적

4차 산업혁명 시대 선도자가 되기 위해서는 4차 산업혁명 시대의 핵심기술을 빠르게 확보하고, 산업과 기술 분야로 융합하여 새로운 부가가치를 창출해야 한다.

이를 위해 기업은 필요로 하는 기술을 자체 개발하거나 외부로부터 기술을 이전받아 그 목적을 실현해 가야 한다. 이에 본 연구는 KIAT의 NTB에 기술이전을 하겠다고 등록된 기술이 4차 산업혁명 시대 핵심기술의 어느 분야에 응용할 수 있고, 이를 어떤 형태로 이전하겠다고 하는 것을 분석하고자 한다. 기업은 기업의 미래성장에 필요한 우수 기술을 남보다 쉽고 빨리 확보해 사업화로 연결해야 한다. 이것이 바로 기업의 성장동력과 경쟁 우위를 확보할 수 있는 동인이 되기 때문이다.

2. 선행연구

2.1 4차산업혁명 시대의 기술개발

세계 각국은 4차 산업혁명 시대 경쟁력을 강화하기 위해 다양한 정책을 펼쳐가고 있다. 미국은 첨단제조파트너십(AMP), 제조혁신네트워크(NNM), 미국혁신전략을 추진하고 있다. 독일은 Industry 4.0, 하이테크전략 2020, 영국은 The National Innovation Plan, 네덜란드는 Smart Industry, 스위스는 Digital Swiss를 추진하고 있다. 일본은 신산업 구조 비전, 4차 산업혁명 민관회의를 시행하고 있다. 중국은 중국제조 2025, Internet+, 타이완은 5+2 혁신산업전략, 러시아는 2035 National Technological Initiative[4] 등의 정책을 펼쳐가고 있다. 한국은 제조업 혁신 3.0 전략(2014년), 스마트제조 R&D 중장기로드맵, 지능정보산업 발전전략, 국가전략프로젝트[5]를 발표하는 등 4차 산업 혁명을 미래성장 동력으로 발전시키기 위한 여러 정책을 전개하고 있다.

4차 산업혁명 시대 기술개발은 초지능화(Hyper-Intelligent)와 초연계성(Hyper-Connected)이 중요하다. 초지능화는 인공지능(AI)과 빅데이터가 연계되고 융합되어 기술과 산업들이 지능적으로 고도화되는 것을 의미한다. 초연계성은 사물인터넷(IoT), 클라우드 등 정보통신기술(ICT) 발전에 의해 인간과 인간, 인간과 사물, 사물과 사물간의 연결성이 기하급수적으로 확대[6]되는 것을 의미한다. 초지능화와 초연계성은 공장 자동화나 업무 효율화 이상의 의미로 기업 가치사슬 전반에 걸쳐 비용을 절감하고 새로운 가치를 창출하는 과정[7]이 되고 있다.

4차 산업혁명 시대 우리 사회는 가상과 현실 경계의 붕괴, 공유와 협업, 산업과 비즈니스간의 융합, 생산과 소비의 결합, 인간중심의 가치가 전개될 것으로 보인다.

2.2 빅데이터의 가치

빅데이터는 수집된 방대한 양의 데이터 분석을 통해 새로운 가치를 찾아내는 정보화 기술[8]이다. Gartner는 빅데이터를 비용 효율적인 혁신적인 정보화 방식으로 시사점과 의사결정, 프로세스 자동화를 가능하게 하는 대용량(big-Volume), 초고속(high-Velocity), 아주 많은 다양성(high-Diversity)을 지닌 정보자산[9]으로 정의하고 있다. 데이터 분석은 다양하게 수집된 매우 많은 양의 정보를 분석하여 효율적이고 효과적인 의사결정을 하도록

한다. 데이터 정보 분석을 통해 변화의 흐름을 빠르게 파악하고, 적절하게 대응하게 하여 경제적 부가 가치를 높여 준다. 데이터 분석은 비즈니스 기회를 탐색하고 경영 자산을 창출하는 경영자원이 되고 있다.

2.3 텍스트마이닝

데이터는 크게 정형화된 데이터(structured data)와 비정형화된 데이터(unstructured data)로 구분된다. 정형화된 데이터는 일정한 형식과 조건을 갖춘 형태의 데이터 정보를 의미하고, 이의 가공 방법을 데이터마이닝(data mining)이라고 한다. 비정형화된 데이터는 워드프로세서, e-mail, 프레젠테이션, 스프레드시트, PDF와 같은 복합문서와 인터넷 페이지[10] 등 비정형 형태로 구성된 정보를 말한다. 비정형화된 데이터는 자연어 처리(natural language processing)와 문서처리 기술을 통해 유용한 정보로 추출된다.

비정형화된 데이터의 분석 방법은 텍스트 마이닝, 오피니언마이닝, 소셜네트워크 분석, 클러스터 분석[11] 등이 있다. 텍스트마이닝은 대용량 데이터에서 사용자가 관심을 갖는 정보를 키워드 수준이 아닌 Context 수준 [10]에서 의미를 찾는다. 텍스트 데이터에서 패턴 또는 관계를 추출하여 가치있고 의미있는 정보를 찾아내는 것이다. 오피니언마이닝은 소셜미디어 등에서 정형과 비정형 텍스트에 관한 긍정·부정·중립의 선호도를 판별하는 기술이다[12]. 특정 사안에 대한 여론이나 관심사의 변화를 실시간으로 확인한다. 소셜네트워크 분석은 소셜네트워크 연결 구조와 연결강도 등에 기초하여 대상에 대한 영향력을 측정[13]한다. 입소문의 중심 역할을 하는 사람 또는 허브 역할자를 찾는 것이다. 클러스터 분석은 군집내 객체들의 동질성과 이질적인 특성에 따라 집단군을 발굴하는 기술이다.

텍스트 마이닝에서 다루는 정보는 주로 e-mail, HTML 파일 등과 같은 비정형데이터[14]이다. 텍스트마이닝은 비정형 정보를 어떻게 활용할 것인가에 관한 방법이다. 전처리 과정을 통해 수집된 텍스트의 단어를 형태소에 따라 분해하고 불용단어 등을 제거한다. 텍스트마이닝은 연구 목적에 따라 빈도분석, 연관분석, 감성분석, 네트워크 분석 등을 활용한다.

2.3.1 빈도분석

빈도분석은 선정된 키워드의 출현빈도를 분석하는 방법이다. 비슷한 키워드나 문서가 유사한 관련 용어를 발

생시킨다는 것에 기초하여 관련 주제에 대한 관심도와 중요도를 분석한다.

선정된 키워드의 총합, 특정기간 동안의 출현빈도 등을 분석하여 주제에 대한 관심도의 변화와 흐름을 분석한다[15]. 빈도분석은 전체 문서에서 각 단어별 발생빈도를 분석하여 발생빈도가 높은 주요 단어를 표나 그림 등을 사용해 주요 키워드 변화 추이를 분석[16]한다.

2.3.2 워드클라우드

빅데이터의 표현방법으로 시각화(Visualization)가 많이 활용되고 있다[16]. 워드클라우드는 텍스트의 시각화를 미적형태와 기능성을 갖는 데이터를 연결하여 그룹화한다. 최소 의미를 갖는 형태소 분석에 따라 빈도 비율에 맞춰 글자 크기, 형태, 색상, 각도 등을 적절하게 표현하여 주요 키워드의 빈도를 빠르게 인지할 수 있도록 시각화하는 것이다.

2.3.3 연관분석(Association Keyword Analysis)

연관분석은 분석하고자 하는 자료에서 사용되는 연관어를 추출하여 관심 키워드가 어떤 주제와 연결되어 있는가를 분석하는 방법이다[15]. 키워드의 집합이나 용어에서 연관성이나 상호관계를 발견한다. 단어와 단어의 상호작용 관계를 분석하기 위해 단어의 동시발생(Co-Occurrence)을 분석한다[17].

분석 목적에 따라 관련 연관어를 특정 주제로 군집화하여 분석하거나 다양한 시각화 기법을 활용해 표현한다. 주요 키워드간의 연관 단어를 분석하여 시각화하고, 특정 키워드와 밀접한 관련을 맺고 있는 단어들을 확인하여 그 흐름을 파악할 수 있도록 한다.

2.4 KIAT의 NTB

NTB(National -Tech -Bank)는 KIAT에서 운영하고 있는 기술이전, 평가정보에 대한 온라인 종합정보 시스템(www.ntb.kr)이다. 국가기술자산 활용도를 제고하고 산업계로 기술이전 확산을 촉진하기 위해 기술 수요기업, 기술공급자, 기술투자자간의 정보 이용 및 활용을 촉진하는 기술이전 설명회, 마케팅프로그램 등 기술사업화를 적극 지원[18]하고 있다. NTB의 주요 사업으로는 국가 기술자산 통합 관리체계 구축, 기술은행 구축 및 운영, 우수기술 상품화 지원, 기업이전 사업화 협력 네트워크 구축, 기술평가 인프라 구축 등이 있다.

3. 연구방법

3.1 연구설계

연구 목적을 수행하기 위해 4차 산업혁명 핵심기술의 키워드를 선정하고, KIAT의 NTB에 등록된 이전기술을 4차 산업혁명 핵심기술 응용분야에 대한 빈도분석, 기술 이전 유형에 관한 연관규칙을 분석하였다. 본 연구를 수행하기 위한 연구모형은 그림 Fig. 1과 같다.

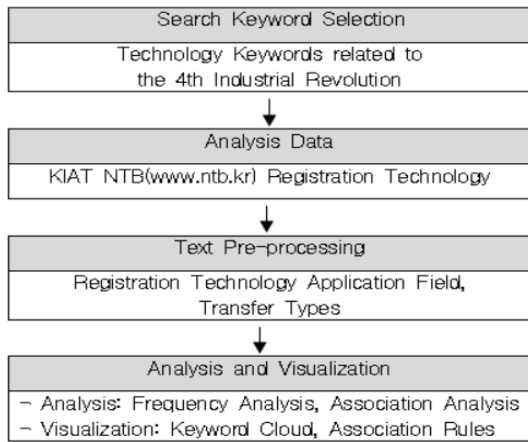


Fig. 1. Application Field Analysis Study Model

3.2 자료수집 및 분석방법

데이터 분석을 위해 4차 산업혁명의 핵심기술은 WEF(2016년)에서 언급한 핵심기술을 사용하였다. 핵심기술과 관련된 키워드는 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 인공지능, 로봇, 3D 프린팅, 딥러닝, 드론, 홀로그램, 자율주행차 등이다. KIAT NTB의 기술이전 정보에 등록된 기술의 응용분야를 분석하기 위한 기술 키워드는 아래 Table 1과 같다. 분석기간은 2015년, 2016년, 2017년이다. 수집된 데이터는 Open Source R (3.4.2 version)을 기반으로 텍스트 분석 기능을 가진 패키지도구를 사용했다. 수집된 데이터는 텍스트마이닝의 빈도분석, 워드클라우드 분석, 연관분석 도구를 사용하였다. 키워드 분석에 사용된 언어는 한글이다.

Table 1. Search Keywords

Search Keywords
빅데이터, 사물인터넷, 인공지능, 로봇, 3D프린팅, 딥러닝, 드론, 홀로그램, 자율주행차, 전자금융, 증강현실, 웨어러블, 로보틱스, 전자상거래, 가상현실

4. 연구분석 결과

4.1 이전기술의 빈도분석

빈도분석 방법에는 TF(Term Frequency), DF(Document Frequency), TF-IDF가 있다. TF는 특정 단어가 어떤 범위의 문서에서 얼마나 자주 등장하는가를 단어 빈도수[11]로 나타낸 것이다. DF는 어떤 특정 단어가 일정한 범위의 문서에 얼마나 자주 등장하는가를 나타낸 것이다. 특정 단어가 많이 반복될 수 있도록 중요한 단어라고 생각한다. IDF는 DF의 역수로 문서에서 많은 단어가 반복적으로 나타나면 문서를 서로 구별하는 사용가치가 감소한다는 것으로 단어의 중요도를 나타낸다. 중요도 지수(TF-IDF)는 TF에 IDF를 곱한 값으로 문서 내에서 어떤 특정 단어가 얼마나 중요한가를 나타내는데 사용[17]한다.

NTB에 등록된 이전가능 기술은 2015년(2015. 01. 01 ~ 12. 31), 2016년(2016. 01. 01 ~ 12. 31), 2017년(2017. 01. 01 ~ 12. 31)으로 구분하여 연도별 빈도분석을 진행하였다. 빈도분석에 사용된 기술의 키워드는 4차 산업혁명의 핵심기술과 관련된 14개 기술을 선정해 사용했다.

텍스트의 동일한 의미 또는 표현을 갖는 자율·자동차·주행은 자율주행, IoT와 사물인터넷, 사물은 사물인터넷으로 동의어 처리를 하였다.

이전기술 응용분야에 대한 연도별 주요 키워드 빈도는 아래 Table 2와 같다. 2015년에는 로봇 41.0%(59회), 3D 14.5%(21회), 클라우드 13.2% (19회)로 나타났다. 2016년에는 로봇 39.0%(55회), 3D 14.9%(21회), 자율주행 9.2%(13회), 웨어러블 8.5%(12회), 클라우드 7.8%(11회) 순으로 자율주행과 웨어러블이 새롭게 언급되고 있다. 2017년에는 로봇 24.8%(33회), 3D 14.3%(19회), 자율주행 12.8%(17회), 웨어러블 11.3%(15회), 사물인터넷 8.3%(11회) 순으로 4차 산업혁명 시대의 핵심기술과 관련된 응용분야 기술이 증가하고 있다. 연도가 지나면서 4차 산업혁명 핵심기술과 관련한 자율주행, 빅데이터, 사물인터넷, 증강현실, 인공지능 등과 같은 다양한 분야의 응용분야 기술들이 등록되고 있음을 파악할 수 있다.

Table 2. Distribution of Core Technologies of the 4th Industrial Revolution by Year

2015. 01. 01 - 12. 31			
No	Technology Name	Frequency	Ratio(%)
1	로봇	59	41.0
2	3D	21	14.5
3	클라우드	19	13.2
4	자율주행	9	6.3
5	웨어러블	8	5.6
6	빅데이터	7	4.9
7	증강현실	7	4.9
8	사물인터넷	6	4.2
9	로보틱스	4	2.8
10	드론	3	2.1
11	인공지능	1	0.7
2016. 01. 01 - 12. 31			
No	Technology Name	Frequency	Ratio(%)
1	로봇	55	39.0
2	3D	21	14.9
3	자율주행	13	9.2
4	웨어러블	12	8.5
5	클라우드	11	7.8
6	인공지능	7	5.0
7	사물인터넷	6	4.3
8	빅데이터	5	3.5
9	홀로그램	4	2.8
10	증강현실	4	2.8
11	드론	3	2.1
2017. 01. 01 - 12. 31			
No	Technology Name	Frequency	Ratio(%)
1	로봇	33	24.8
2	3D	19	14.3
3	자율주행	17	12.8
4	웨어러블	15	11.3
5	사물인터넷	11	8.3
6	빅데이터	8	6.0
7	클라우드	8	6.0
8	증강현실	7	5.3
9	인공지능	7	5.3
10	드론	4	3.0
11	딥러닝	3	2.3
12	홀로그램	1	0.8

워드클라우드 분석은 그림 Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4와 같다. 기술을 이전하겠다고 등록한 응용분야 기술로는 로봇관련 기술이 가장 크게 시각화되어 나타나고 있다. 그 다음으로는 클라우드, 3D, 자율주행, 웨어러블 등과 관련한 기술이 이전기술로 많이 등록되어 있음을 파악할 수 있다.



Fig. 2. 2015 Transfer Technology Keywords



Fig. 3. 2016 Transfer Technology Keywords



Fig. 4. 2017 Transfer Technology Keywords

4.2 기술이전 유형의 연관분석

연관분석의 규칙을 정의하는 지표는 지지도(Support), 신뢰도(Confidence), 향상도(Lift)이다.

지지도는 전체 텍스트에서 키워드 X와 Y가 함께 나오는 비율로 키워드간의 관련 규칙이 얼마나 의미있는가를 나타낸다.

$$Support = P(X \cap Y)$$

신뢰도는 키워드 X가 포함되는 관계 속에서 X와 Y가 동시에 나올 비중이다. X라는 키워드가 선정되는 과정에서 키워드 Y가 포함되는 사건이 발생할 확률이 얼마나 높은가를 의미한다.

$$Confidence = P(X/Y) = P(X \cap Y) / P(X)$$

향상도는 X와 Y 두 키워드간의 밀접한 관련성을 의미한다. X와 Y가 우연에 의해 나타날 확률보다 X와 Y사이의 관계가 얼마나 근접되어 발생하는 가를 보여주는 것이다. X, Y간에 서로 상호관계가 없다면 향상도는 1이 된다. 향상도가 1보다 크면 양의 상관관계를 나타내고, 1보다 작으면 음의 상관관계를 의미한다[19].

$$Lift = P(Y/X)/P(Y) = P(X \cap Y)/P(X)P(Y)$$

본 연구에서 사용하는 연관분석은 키워드 상호간의 분석으로 수행하였다. 목표 값에 대한 연관관계 규칙 임계값은 지지도(Support) 0.05, 신뢰도(Confidence) 0.05, 향상도(Lift) 1.0에서 연산하였다. 기술이전 유형 키워드는 기술매매, 라이선싱, 기술협력, 기술지도이다.

지지도와 신뢰도가 0.5이상, 향상도가 1.0이상으로 양의 상관관계를 갖는 핵심기술 응용분야의 기술이전 유형의 연관규칙은 Table 3과 같다. 클라우드, 3D, VR, IoT, 웨어러블의 기술이전 유형은 주로 라이선싱, 자율주행은 기술매매, 로봇은 기술매매 · 라이선싱 · 기술협력 형태로 기술이전을 선호하는 것으로 분석되었다.

Table 3. Key Association Rules Relating to 4th Industrial Core Technology

Year	LHS	RHS	Support	Confidence	Lift	
2015	클라우드	라이선싱	0.101	0.818	1.105	
	3D	라이선싱	0.084	0.750	1.013	
	로봇	기술지도	0.079	0.560	1.208	
		기술협력	0.112	0.294	1.183	
		라이선싱	0.305	0.794	1.072	
2016	VR	라이선싱	0.053	0.833	1.336	
		기술매매	0.953	0.086	1.336	
	IoT	라이선싱	0.059	0.946	1.356	
	웨어러블	라이선싱	0.058	0.733	1.175	
		자율주행	기술매매	0.086	0.888	1.322
2017	로봇	기술협력	0.139	0.520	1.381	
		라이선싱	0.198	0.740	1.186	
	로봇	기술매매	0.220	0.820	1.220	
		VR	라이선싱	0.053	0.833	1.240
		IoT	기술매매	0.053	0.833	1.240
2017	IoT	라이선싱	0.059	0.846	1.356	
		기술매매	0.053	0.833	1.240	
	웨어러블	라이선싱	0.058	0.733	1.175	
		자율주행	기술매매	0.086	0.888	1.322
로봇	기술협력	0.139	0.520	1.381		
	라이선싱	0.198	0.740	1.186		
	기술매매	0.220	0.820	1.220		

등록기술의 핵심기술 응용분야와 기술이전 방법에 관해 연관규칙을 분석한 결과 2015년은 73개, 2016년과

2017년은 각 101개의 규칙이 산출되었다. 2015년의 기술별 기술이전 유형은 클라우드, 3D 기술은 라이선싱, 로봇 기술은 기술지도 · 기술협력 · 라이선싱 유형으로 나타났다(Fig. 5 참고).

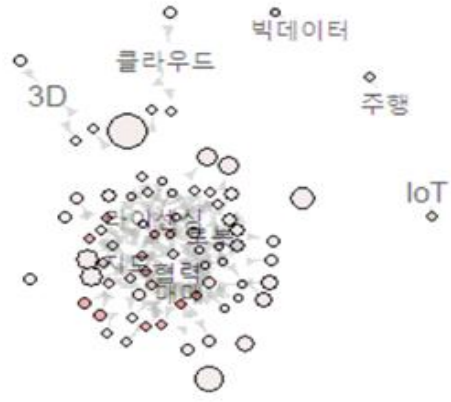


Fig. 5. 2015 Transfer Technology Keyword Association Rules

2016년에는 VR 기술은 라이선싱과 기술매매, IoT와 웨어러블 기술은 라이선싱, 자율주행 기술은 기술매매, 로봇기술은 기술협력 · 라이선싱 · 기술매매 유형으로 이전하는 것을 선호하는 것으로 나타났다(Fig. 6 참고).

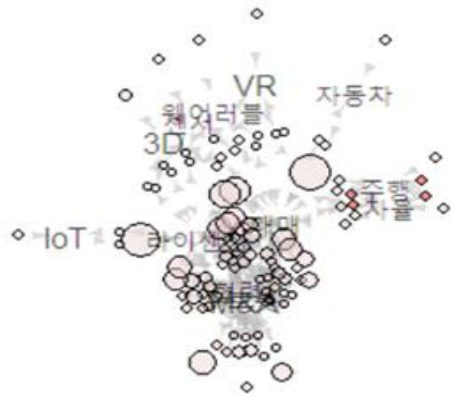


Fig. 6. 2016 Transfer Technology Keyword Association Rules

2017년에 등록된 이전기술의 기술이전 유형으로 VR 기술은 라이선싱, IoT 기술은 기술매매와 라이선싱, 웨어러블 기술은 라이선싱, 자율주행 기술은 기술매매, 로봇 기술은 기술협력 · 라이선싱 · 기술매매와 연관성이 높은 것으로 나타났다(Fig. 7 참고).

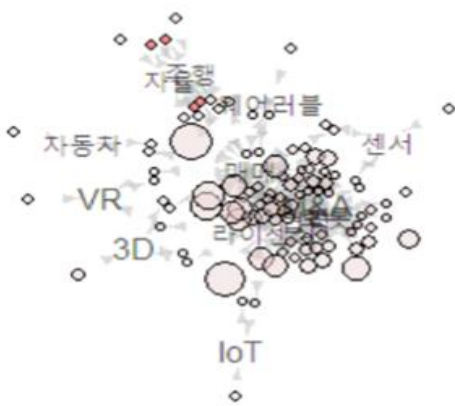


Fig. 7. 2017 Transfer Technology Keyword Association Rules

이와같이 최근 3년 동안 KIAT의 NTB에 등록된 이전 기술을 4차 산업혁명 시대 핵심기술의 기술이전 유형을 종합하면 다음과 같다. IoT, VR, 웨어러블 관련기술은 주로 라이선싱, 자율주행 관련기술은 기술매매, 로봇 관련 기술은 어느 한 부문에 국한되지 않고 기술매매·라이선싱·기술협력 등 다양한 유형으로 기술을 이전하겠다는 것으로 분석되었다.

5. 결론

KIAT의 NTB에 등록된 기술은 국내 대학 또는 국가 기관의 연구소에서 개발한 것으로 기술개발 역량이 부족한 기업에게 이를 이전하여 중소기업의 기술개발 역량을 강화하고, 경쟁우위 확보를 통해 수익을 창출하도록 하는 데 있다.

기술을 이전하겠다고 2015년부터 2017년까지 3년간 등록된 기술을 4차 산업혁명 기술 응용분야와 관련하여 분석한 결과 첫째, 이전하겠다고 등록된 기술의 4차 산업혁명 핵심기술 응용분야는 로봇, 3D, 자율주행, 웨어러블과 관련된 기술이 많았으며 둘째, 연도가 지나면서 사물인터넷(IoT), 클라우드, 증강현실 등과 같은 응용분야 기술의 등록이 증가하고 있는 것으로 나타났다. 4차 산업혁명 핵심기술 분야와 이의 기술이전 유형을 연관규칙으로 분석한 결과 사물인터넷과 VR 관련기술은 기술매매와 라이선싱, 자율주행 관련기술은 기술매매, 웨어러블 기술은 라이선싱을 선호하는 것으로 나타났다. 로봇관련 기술은 기술협력, 라이선싱, 기술매매 등 다양한 유형으로

기술을 이전할 것으로 분석되었다.

기업은 내부역량을 강화하고 경쟁우위를 갖추기 위해 필요한 기술을 자체 개발하거나 기술을 이전받는 것이 필요하다. 이를 위해서는 4차 산업혁명시대 응용기술의 동향 파악과 응용분야 기술을 확보하기 위한 단계적이고 체계적인 준비가 뒤따라야 한다. 치열한 경쟁을 극복하고 기업의 지속성장 기반을 구축하기 위해서는 차별적이고 부가가치가 높은 전략기술의 확보가 필요하기 때문이다.

REFERENCES

- [1] G. Y. Choi. (2016). Changes Brought by the 4th Industrial Revolution and Policy implication, *KISDI Premium Report 16(4)*. <http://bitly.kr/jDLR>
- [2] Industrial Economic Research Division. (2017). The Influence of the Fourth Industrial Revolution on Korean Manufacturing and Implications, *Policy documents 2017(297)*, <http://bitly.kr/ckMR>
- [3] E. M. Lee. (2016). Fourth Industrial Revolution and Change in Industrial Structure, *Information and communication broadcasting policy 28(15)*.
- [4] KOTRA. (2017). Fourth Industrial Revolution, Trend of high-tech product development and implications, *Global Market Report, 17(14)*.
- [5] S. H. Kim & M. J. Kim. (2016). Manufacturing Innovation Policy Challenges for the Next Production Revolution, *Policy Research 2016(20)*.
- [6] J. H. Kim. (2016). Fourth Industrial Revolution, Seeking strategic responses to future social change, *KISTPEP In(15)*.
- [7] E. M. Jeong. (2017). The Influence of The Fourth Industrial Revolution on Korean Manufacturing and Implications, *Policy documents 2017(297)*.
- [8] K. S. Kim. (2016). Big data industry's rise and implications, *KDB E-Book Center, Issue Analysis 2016, 10(731)*, 82-102.
- [9] What Is Big Data. [it-glossary/big-data? https://www.gartner.com](http://www.gartner.com)
- [10] G. H. Jeong. (2011). A Study of foresight method based on textmining and complexity network analysis. <http://bitly.kr/2aH9>
- [11] S. J. Lee, G. Y. Yeon & S. H. Cheon. (2013). Big Data for Transportation and Their Applications. *Research Series 2013(21)*, The Korea Transport Institute, <http://bitly.kr/m2gA>

[12] S. W. Cho. (2011). Technology of Big Data Age, <http://bitly.kr/7w1O>

[13] Wikipedia. Big Data, <https://bit.ly/2x0z399>

[14] J. S. Park & S. K. Hong. (2016). Pin-Tech Trends Analysis Using Text Mining, *2016 KAIS Fall Conference C32*.

[15] M. J. Lee et al. (2016). Establishment of a system for applying spatial information in addressing environment issues by considering the trend of ICT development, *KEI Research Report 2016(19)*.

[16] J. C. Choi. (2018). Big data Patent Analysis using Social Network Analysis, *Journal of the Korea Convergence Society, 9(2)*, 251-257.

[17] M. M. C. Han, Y. S. Kim & C. K. Lee. (2017). Analysis of News Regarding New Southeastern Airport Using Text Mining Techniques, *Smart Media Journal, 6(1)*, 48-54.

[18] NTB, <https://www.ntb.kr>

[19] J. W. Choi, H. S. Han, M. Y. Lee & J. M. Ahn. (2015). The Prediction of Corporate Bankruptcy Using Text-mining Methodology, *Productivity Review, 29(1)*, 201-227.

류 재 한(Ryu, Jae Han) [정회원]



- 1997년 8월 : 연세대학교 언론홍보대학원 광고홍보(석사)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 한성대학교 일반대학원 스마트융합컨설팅학과 박사과정 재학 중
- 관심분야 : 경영전략, 기술사업화, 브랜드전략, 광고/홍보전략, CSR, 플랫폼전략, 비즈니스모델, IP경영

▪ E-Mail : jhlew9@gmail.com

유 연 우(You, Yen Yoo) [정회원]



- 1996년 2월 : 숭실대학교 정보과학대학원 산업경영(석사)
- 2007년 2월 : 한성대학교 일반대학원 행정학과(행정학 박사)
- 1981년 7월 ~ 2002년 1월 : 해외건설협회(기획, 전산, 해외금융, 전략 / IT 컨설팅)
- 2002년 2월 ~ 2009년 4월 : 중소기업기술정보진흥원 (컨설팅, 경영혁신, CSR, IT, 서비스 R&D, 기술혁신)
- 2008년 9월 ~ 2018년 2월 : 한성대학교 지식서비스&컨설팅학과 교수
- 2018년 3월 ~ 현재 : 한성대학교 스마트경영공학부 컨설팅트랙 교수
- 2010년 1월 ~ 현재 : 서울산업통산진흥원 BS산업육성위원회 위원
- 2011년 1월 ~ 현재 : 소상공인진흥원 신사업 아이디어 발굴 및 평가 운영위원
- 2011년 7월 ~ 현재 : (재)장애인기업종합지원센터 평가위원
- 2011년 11월 ~ 현재 : 제주관광공사 성과평가 위원
- 2012년 1월 ~ 현재 : 한국발명진흥회 사업평가 위원
- 관심분야 : Consulting(Stratgy, PM, 성과평가, MOT), CSR, Technology Innovation, Management Innovation, Service R&D, Franchise, 1인 창조기업, 지식재산, 장애인기업지원
- E-Mail : threey0818@hansung.ac.kr