

A Comparative Analysis of the Changes in Perception of the Fourth Industrial Revolution: Focusing on Analyzing Social Media Data

You Jae Eun[†] · Choi Jong Woo^{††}

ABSTRACT

The fourth industrial revolution will greatly contribute to the entry of objects into an intelligent society through technologies such as big data and an artificial intelligence. Through the revolution, we were able to understand human behavior and awareness, and through the use of an artificial intelligence, we established ourselves as a key tool in various fields such as medicine and science. However, the fourth industrial revolution has a negative side with a positive future. In this study, an analysis was conducted using text mining techniques based on unstructured big data collected through social media. We wanted to look at keywords related to the fourth industrial revolution by year (2016, 2017 and 2018) and understand the meaning of each keyword. In addition, we understood how the keywords related to the Fourth Industrial Revolution changed with the change of the year and wanted to use R to conduct a Keyword Analysis to identify the recognition flow closely related to the Fourth Industrial Revolution through the keyword flow associated with the Fourth Industrial Revolution. Finally, people's perceptions of the fourth industrial revolution were identified by looking at the positive and negative feelings related to the fourth industrial revolution by year. The analysis showed that negative opinions were declining year after year, with more positive outlook and future.

Keywords : The Fourth Industrial Revolution, Opinion Mining, Association Analysis, Keyword Analysis, Social Media

4차 산업혁명에 대한 인식 변화 비교 분석: 소셜 미디어 데이터 분석을 중심으로

유재은[†] · 최종우^{††}

요약

4차 산업혁명은 빅데이터, 인공지능 등의 기술을 통해 사물들이 지능화 사회로 진입하는데 크게 기여한다. 혁명을 통해 인간의 행태와 인지를 파악할 수 있게 되었고, 인공지능의 활용을 통해 의료, 과학 등 다양한 분야에서 핵심 도구로서 자리매김하였다. 그러나 4차 산업혁명에는 긍정적인 미래와 함께 부정적인 이면이 자리 잡고 있다는 점에 주목하여, 본 연구에서는 소셜 미디어를 통해 수집된 비정형적인 빅데이터를 기반으로 텍스트 마이닝 기법을 활용한 분석을 실시하였다. 연도별(2016년, 2017년, 2018년) 4차 산업혁명과 관련된 키워드를 살펴보고, 각 키워드가 가지고 있는 의미에 대해 파악하고자 하였다. 또한, 연도의 변화에 따라 4차 산업혁명과 관련된 키워드가 어떻게 변화하는지 파악하였으며, R을 활용하여 키워드 연관 분석(Association Analysis)을 실시함으로써 4차 산업혁명과 관련된 키워드 흐름을 통해 4차 산업혁명과 밀접하게 연관된 인식 흐름을 알아보고자 하였다. 마지막으로 연도별 4차 산업혁명과 관련한 긍정적, 부정적 감정을 살펴봄으로써 4차 산업혁명에 대한 사람들의 인식을 파악하였다. 분석결과, 부정적인 의견은 연마다 감소하고 있었으며 긍정적인 전망과 미래가 더 많아지는 것으로 나타났다.

키워드 : 4차 산업혁명, 오피니언 마이닝, 연관분석, 키워드분석, 소셜 미디어

1. 서론

우리는 새로운 변화에 적응해야하는 4차 산업혁명이라는 시대에 마주하였다. 4차 산업혁명은 빅데이터, 인공지능(AI), 블록체인, 클라우드, 가상현실(VR), 사물인터넷(IoT) 등의 발전된 기술로 인한 사회구조적인 혁명으로서[1], 전 세계적으로

로 산업구조와 시장경제에 영향을 미칠 것으로 전망된다[2]. 물질 및 자원이라는 오프라인 형태의 풍요를 가져다준 1차와 2차 산업혁명에 이어 인터넷을 기반으로 온라인 혁명의 3차 산업혁명을 지나 현실과 가상의 데이터 등이 융합되는 첨단 기술을 바탕으로 전 산업분야의 구조 변화인 4차 산업으로까지 넘어왔다. 4차 산업혁명이 미치는 변화로 스마트 공장으로 인한 생산성 제고, 제조업의 디지털화, 드론과 3D프린팅과 같은 신성장동력산업의 창출 등의 긍정적인 변화 요인들이 제시되고 있다[3].

이러한 기술의 변화로 인해 다양한 분야의 업무 영역 형태가 변할 것이라는 전망과 더불어 우리 삶 가운데 소통 형태에

[†] 준회원: 서울대학교 행정대학원 박사수료, 스페셜스페이스 대표
^{††} 경회원: 경상대학교 식품자원경제학과 조교수, 농업생명과학연구원 책임연구원
Manuscript Received: June 2, 2020
First Revision: July 29, 2020
Accepted: August 22, 2020
* Corresponding Author: Choi Jong Woo(peacechoi@gnu.ac.kr)

서도 기술에 따른 변화를 쉽게 확인할 수 있다. 최근 모바일의 빠른 확산과 더불어 웹서비스가 빠르게 성장하면서, 유튜브 채널 및 다양한 SNS 채널들을 통해 소통하고 온라인 커뮤니티가 형성된다. 특히 온라인상에서 기술의 발전을 살펴보면, 이용자의 변화와 인식을 분석할 수 있는 데이터를 수집하고, 맞춤형 정보를 제공하여 편의를 도모하는 빅데이터 기술이 주목받으면서 온라인상에는 정형데이터(Formal Data)와 더불어 비정형데이터(Informal Data)의 활용도가 증가하였다. 빅데이터의 연평균 성장률은 세계시장에서 2014년부터 2019년 사이 23.1%인 것으로 예측되었다[4]. 온라인과 SNS가 활성화되면서 다양한 주체자에 따른 다양한 형태의 비정형데이터의 양이 방대하고 신속하게 다루지는 결과를 야기하였다. 더불어 컴퓨터 처리기술이 발전함에 따라 빅데이터라는 방대한 비정형데이터를 분석할 수 있는 연구로 인간의 행태와 인지를 파악할 수 있게 되었고, 의료와 공공산업 등 다양한 분야에서 부각되는 기술로서 인간의 삶을 편리하게 만들어주는 데 기여하게 되었다[5]. 이처럼 4차 산업혁명은 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 인공지능, 사물인터넷 등의 기술을 통해 사물들이 네트워크화 되고 지능화 사회로 진입하는데 크게 기여하게 된다.

그러나 4차 산업혁명의 긍정적인 미래 전망과 함께 부정적인 이면이 우리의 우려를 극대화 시키고 있다. 흐름의 변화로 인해 생산성이 증가하고 생활의 편리성이 도모되는 등 다양한 긍정적 영향들로 새로운 시대를 기대하는 측면이 부각되고 있는 반면, 개인 삶에 미치는 긍정적인 변화라는 이면에는 위치 정보나 검색 패턴, 접속 기록 등의 그림자 데이터(Digital Shadow) 등으로 인한 개인 정보 유출, 정보의 신뢰성, 인공지능의 윤리성 등의 대한 지적도 꾸준히 언급되고 있다[6].

또한, 빈부 격차에 대한 우려 등 경제적 양극화 심화와 같은 사회적으로 고민해야 하는 이슈도 주목할 수 있다. 새로운 과학 기술의 수용으로 인해 과학 기술의 발전이 이뤄졌지만, 사회적 변화가 함께 동반되지 않기 때문에 사회적 관점에서의 긍정적 효과만을 기대하기에는 어렵다고 해석할 수 있다.

이러한 급격한 기술 변화로 인한 업무의 자동화, 편의성 등 긍정적인 영향들이 다양한 산업 분야의 업무 영역에 영향을 미치면서 일자리 감소에 대한 우려도 주요 고민거리로 주목된다. 향후 5년 사이에 710만 개 일자리가 없어지고 210만 개의 일자리가 창출 될 것이라고 전망하였다[7]. 특히, 취업난을 호소하는 한국의 청년세대에서는 더욱 민감한 이슈로 여겨질 수밖에 없다. 대통령직속 청년위원회의 조사 결과에 따르면, 약 80%에 해당하는 대다수의 우리나라 청년들은 이러한 급격한 변화로 인해 미래의 자신의 삶과 일자리에 크게 영향을 미칠 것이며, 긍정적인 측면과 동시에 일자리의 감소, 경제적 양극화 및 빈곤 등 삶의 대비책을 마련해야 하는 부정적인 측면에 대한 우려가 팽배한 것으로 나타났다[8]. 이렇듯 4차 산업혁명은 이러한 급격한 변화를 주도함으로써 인류의 삶 역시 급격한 변화에 마주할 것이라는 전망이다[1].

따라서, 4차 산업혁명의 등장으로 마주할 급격한 우리 사회 및 개인의 변화에 대한 기대와 우려가 동시에 주목되기

때문에, 4차 산업혁명의 양상과 영향에 대한 연구는 이와 같은 긍정적·부정적 요인을 통합적으로 관찰하여 의미 있는 시사점을 얻는데 의의가 있다. 그간 논의된 기존 연구를 살펴보면 다소 부정적 시각에서 바라본 개인 정보 및 사생활 침해, 데이터 보안 문제 등과 관련된 데이터 관련 연구는 다양하게 이뤄지고 있고, 4차 산업혁명의 등장으로 인한 각 특정 산업 분야의 미래와 불안감에 대한 연구도 활발하게 나오고 있다. 그러나 본질적인 의문으로 돌아가 개인이 4차 산업혁명에 대해 어떠한 생각을 갖고 있는지에 대한 의견을 분석한 연구는 부족한 실정인 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 네이버와 다음의 블로그, 카페 등 소셜 미디어를 통해 수집된 비정형적인 빅데이터를 기반으로 유의미한 결과를 도출하기 위해 텍스트 마이닝 기법을 활용한 분석을 실시하였다.

첫째, 연도별(2016년, 2017년, 2018년)¹⁾ 4차 산업혁명과 관련된 키워드를 살펴보고, 각 키워드가 가지고 있는 의미에 대해 파악하고자 하였다. 둘째, 연도의 변화에 따라 4차 산업혁명과 관련된 키워드가 어떻게 변화하는지 파악하였다. 더불어 R을 활용하여 키워드 연관 분석(Association Analysis)을 실시함으로써 4차 산업혁명과 연관된 키워드 흐름을 통해 4차 산업혁명과 밀접하게 연관된 인식 흐름을 알아보고자 하였다. 셋째, 연도별 4차 산업혁명과 관련한 긍정적, 부정적인 감정을 살펴봄으로써 4차 산업혁명에 대한 사람들의 인식을 파악하였다. 이를 기반으로 본 연구에서는 소셜 미디어 빅데이터 자료를 활용하여 2016년, 2017년, 2018년에 4차 산업혁명에 대한 인식의 변화 흐름이 어떻게 나타나는지 인식 변화에 방점을 두고 비교 분석하였고, 연관성 키워드를 통한 트렌드 추이를 파악하는 것을 목적으로 한다.

구체적으로는 소셜 미디어에서 최근 4차 산업혁명에 대한 사람들의 의견을 모으고, 텍스트 마이닝 기법을 기반으로 수행한 연도별 분석 결과 도출을 통해 연도별 4차 산업혁명에 대한 전반적인 흐름을 예측하고자 하였다.

2. 이론적 배경 및 기존 연구 고찰

2.1 4차 산업혁명 인식에 관한 연구

4차 산업혁명 시대에서는 가상과 현실 사이의 장벽이 무너지고, 공유와 협업이 증가하고, 산업과 비즈니스가 융합할 것이며, 생산과 소비가 결합함으로써 인간 중심의 가치에 핵심을 둘 것이라는 전망이다[9]. 특히 빅데이터와 인공지능(AI)의 융합으로 기존의 기술 및 산업의 고도화를 형성하는 초지능화(Hyper-Intelligent)와 클라우드, IoT 등 ICT 발전을 통해 선도적인 기술의 확산과 활용이 이뤄질 것이고 이에 따라 경제와 산업, 사회 등에서 혁명적 변화가 이뤄질 것이다

1) 4차 산업혁명은 2016년 6월 스위스에서 열린 다보스포럼에서 포럼의 의장이었던 클라우스 슈밥이 처음 사용하면서 이슈화되었음. 이에 본 연구에서는 4차 산업혁명 인식조사에 대해 2016년을 시작으로 2017년, 2018년 총 3개년치의 인식변화를 파악함.

[2]. 이러한 선도적 기술을 4차 산업혁명의 핵심 동인으로 보고 이러한 시대적 속성을 파악함으로써 경제와 산업, 사회 트렌드의 변화를 인식하고 선제적 대응으로 준비해야 한다[3].

이에 인간과 사물간의 연계성에 주목하는 초연계성(Hyper-Connected)을 통해 우리 사회는 공장의 자동화를 넘어 행정 업무의 높은 효율성에 대해 긍정적으로 바라보았다[10]. 특히 의료, 교육, 콘텐츠, 기술 등 융복합이 가능한 분야에서는 각 해당 분야에 적용되는 4차 산업혁명으로 인해 나타날 변화에 대한 인식 조사가 많이 이뤄지면서[11-14], 향후 우리사회의 변화를 전망하고 고찰하였다.

그러나 주로 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 각 분야에서 나타나는 상황 변화 및 진단, 그리고 이에 따른 우려에 대한 논의가 많다. 특히, 4차 산업혁명은 일자리 감소 위협과 연관된 문제 제기가 많기 때문에 각 산업 분야에서는 이와 관련된 연구를 통해, 각 분야의 변화 및 설 자리를 꺾고자 하는 대응책을 내세우고 있다[15-22].

이에 4차 산업혁명의 도래로 인해 인류의 삶과 사회에 나타날 변화에 대한 인식과 변화 정도에 대한 고찰을 통하여 향후 대응에 대한 의의를 찾고자하는 필요성이 제기된다.

2.2 SNS 빅데이터 활용 관련 연구

거의 모든 현대인들이 스마트 디바이스를 활용하여 SNS를 손쉽게 사용하고 있다. 이를 통해 현대인들은 실시간으로 다양하고 용량이 큰 데이터를 산출하고 있다. 이것을 수집하고 분석하는 것이 소셜미디어 데이터 분석 기법이다. 특히, 온라인 데이터는 크게 정형 데이터와 비정형 데이터로 나눌 수 있다. 주소, 연락처 등과 같이 고정된 데이터 필드에 저장되어 있는 데이터를 정형 데이터라 부르고 비정형 데이터는 SNS에 업로드 되는 내용과 댓글 등을 포함한다.

현재 많은 연구들이 SNS에서 모아놓은 데이터를 기반으로 사용자들의 행동과 인식을 분석하는 연구가 다양하게 수행되고 있다. 기업 이미지 관련 연구[23]를 비롯하여 홍보 및 광고 데이터를 추출해 기업 광고 효과를 보는 연구[24]로서 기업과 관련된 분석을 SNS를 활용하여 분석하였고, 효과적인 외교활동을 위한 역할 관련 연구[25], 국내 환경에 대한 관광객들의 인식 파악 연구[26], 장애인 고용 동향을 분석하는 등 [27] 다양한 분야에 대한 연구를 수행하기 위해 SNS 빅데이터를 활용하고 있다.

특히, 오피니언 마이닝(Opinion Mining)은 긍정 또는 부정 의견을 판단하고 이를 활용하여 분석하는 방법으로서 이를 감성분석(Sentiment Analysis)으로 지칭하기도 한다. SNS를 통해 추출되는 데이터는 사용자들의 주관적 의견을 파악할 수 있기 때문에 오피니언 마이닝(Opinion Mining)을 활용하여 사람들의 의견 데이터를 용이하게 추출할 수 있다. 단편적으로 좋다-나쁘다의 이분법적인 구분이 아니라 문장 전체의 특성을 구체적으로 분석하여 특징을 추출하고 긍정, 부정을 부여한다[28]. 감성분석을 통해 기업의 위기상황 인지 연구[29]가 이뤄지고, SNS에서 산출되는 사회 전반적인

이슈에 대한 연구[30] 등 감성분석이 적용되고 있는 연구 등이 많이 있다.

또한 시스템 및 알고리즘 개발 연구를 위해 SNS를 활용하여 감성분석을 수행하기도 하였다. SNS의 다양하고 용량이 큰 데이터를 활용하여 SNS 사용자의 감성에 따라 영화, 공연, 도서 등의 문화 콘텐츠를 추천해주는 시스템을 개발하고 제안하였고[31], 아마존에 등록된 영화 리뷰 데이터를 활용해 감성분석을 실시하여 추천 시스템을 구상한 연구[32]도 수행되었다. 의료 마케팅에 활용 가능한 시스템과 알고리즘을 개발하고[33], 온라인 쇼핑물의 상품평 서비스 알고리즘을 제시하는 등의 연구에도 감성분석이 주요하게 활용되었다[34]. 이외에도 SNS 상의 데이터를 추출하여 주식시장에 참여하는 사람들의 의견을 토대로 주가의 등락을 예측할 수 있는 시스템을 개발하는 연구가 수행[35]되는 등 다양한 분야에서 역시 SNS 데이터를 활용한 감성분석으로 다양한 주제 뿐 만 아니라 개발 및 알고리즘 연구의 기반을 마련하는데 기여하고 있다.

기존 SNS 데이터를 활용한 연구를 검토해보면, 다양한 분야의 이슈 및 이미지 등을 파악하기 위해 SNS 데이터에 기반하여 감성분석을 활용한 연구가 많이 활용되고 있고 다양한 시스템과 알고리즘을 개발하는데도 감성분석이 활용되고 있는 것을 살펴볼 수 있다. 그러나 다양하게 활용되는 SNS 빅데이터의 활용에도 불구하고 근본적으로 이러한 활용을 가능하게 만든 4차 산업혁명에 대한 인식과 관련된 연구는 찾아볼 수 없었다. 이에 본 연구에서는 SNS 빅데이터를 활용하여 사용자들의 4차 산업혁명에 대한 인식에 대해 감성분석을 수행함으로써 파악하는데 의의를 두고자 한다.

2.3 선행연구와의 차별성

4차 산업혁명과 관련된 기존 연구들을 살펴본 결과, 지금까지 선행된 연구들은 4차 산업혁명의 변화가 인류사회에 미치는 영향에 대한 연구가 다수였다. 특히 4차 산업혁명으로 인한 초지능화와 초연계성 등의 기술 변화가 각 산업 분야의 미래에 어떻게 영향을 미칠지에 대한 전망과 관련한 연구이다. 또한, 이와 관련된 연구들은 주로 빅데이터를 활용하여 다양한 주제 키워드에 해당하는 키워드 분석, 감성분석을 수행함으로써 의견 데이터를 활용한 단순 키워드에 대한 인식을 설명하였다. 그러나 본 연구에서는 4차 산업혁명이 만드는 변화에 대한 인식과 그 인식 변화의 흐름을 살펴보고, 이와 관련된 연관 분석을 통해 살펴봄으로써 향후 4차 산업혁명으로 인한 변화의 맥락이 무엇인지, 이 변화가 미치는 영향에 대한 전망이 어떠한지에 대해 유추해볼 수 있는 연구를 수행해보고자 하였다. 특히, 4차 산업혁명에 대한 인식 추이에 대하여 SNS 빅데이터를 활용한 분석은 본 연구에서 첫 시도인 것으로 보이고, 2016년부터 2018년도까지 각 3년 동안 4차 산업혁명의 인식이 어떻게 변화하고 관련 연관 흐름이 어떠한지를 살펴보는 것에 의의를 찾을 수 있겠다. 또한 텍스트뿐만 아니라 R 통계프로그램을 활용하여 다양한 빅데이터 분석과 그림, 표들을 제시

함으로써 4차 산업혁명에 대한 이슈 맥락을 잡기 위한 키워드를 파악할 수 있다는 점에서 차별성을 확인할 수 있다.

3. 연구 방법

3.1 연구체계

본 연구는 4차 산업혁명에 대한 국민들의 인식을 알아보기 위하여 소셜 미디어 데이터를 수집하였다. 4차 산업혁명 관련 키워드를 바탕으로 텍스트 마이닝 기법을 활용하였으며 연도별로 키워드가 어떻게 달라지는지 비교 분석함으로써 4차 산업혁명에 대한 트렌드를 분석하였다. 데이터를 분석하기 위한 연구 흐름 과정은 아래에 제시된 Fig. 1에서 확인할 수 있듯이 데이터 수집, 데이터 처리, 텍스트 마이닝 3가지 단계로 진행되었다. 텍스트 마이닝은 명사 추출을 통해 트렌드 기반의 키워드 분석을 하였고, 추가적으로 R을 활용하여 연관 분석(Association Analysis)을 수행함으로써 4차 산업혁명에 대한 인식 및 연관 키워드를 통한 연관성 분석으로 사람들의 인식이 연도별로 어떻게 확장되어 가는지를 파악하고자 하였다. 더불어 오피니언 마이닝을 통해 감성분석을 함으로써 사람들의 인식 추이 수준이 긍정인지 부정인지 제시해 보고자 하였다.

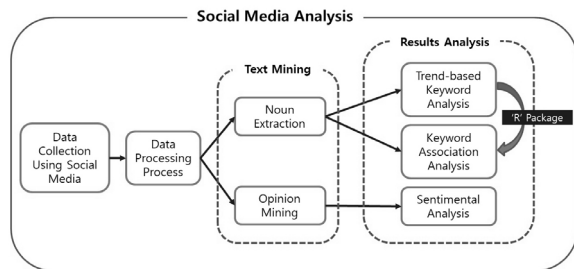


Fig. 1. Data Analysis Process Flow Chart

3.2 소셜 미디어 데이터

본 연구에서 활용한 데이터는 네이버와 다음의 블로그 및 카페 같은 소셜 미디어에 사람들이 작성한 4차 산업혁명과 관련된 의견 데이터를 2016, 2017, 2018년도로 분류하여 수집하였다. 본 연구에서 활용한 의견 데이터는 2016년도에 총 884개의 의견 데이터를 수집했고, 2017년도에는 총 813개의 의견 데이터를, 2018년도에는 총 827개의 의견 데이터를 수집하였다.

수집한 소셜 미디어 데이터는 텍스트 형식으로 이루어져 있어서 데이터 정제 과정을 거쳐야 한다. 즉, 키워드와 의미가 부합하지 않는 노이즈(Noisy) 문제와 필요하지 않은 키워드인 불완전(Incomplete) 문제를 해결하는 데이터 전처리 과정을 거쳤다. 이 처리 단계를 거침으로써 보다 정확한 분석이 가능할 것이다[36-38].

3.3 데이터 분석

소셜 미디어에 기반한 데이터를 명사 추출(Noun Extraction)

과 오피니언 마이닝(Opinion Mining) 기법을 활용하여 분석하였다. 2016년부터 2018년까지 국민들의 4차 산업혁명에 대한 인식 트렌드가 어떻게 달라지는지를 분석하였다. 수집한 데이터는 통계프로그램인 R을 활용하여 4차 산업혁명과 밀접한 연관성을 지닌 단어를 파악하기 위해 연관분석을 실시하였다. 연관분석은 주제에 맞는 연관어를 수집하여 주요 키워드가 어떠한 키워드 및 주제와 연결되어 사용되는가를 분석하는 방법이다. 즉, 이 분석은 키워드의 사용 집합에서 연관성이나 상호관계를 나타낸다. 단어와 단어 사이의 빈도 및 발생 집합을 분석하는 것이다. 연관분석을 활용하면 관련된 키워드를 각각의 분석 목적에 맞게 군집화하거나 다양한 시각화 기법을 사용해 표현할 수 있다. 즉, 특정한 단어와 밀접한 관련이 있는 단어들을 확인하여 특정 단어의 흐름 및 트렌드를 파악할 수 있다.

더 나아가, 오피니언 마이닝 분석을 활용하였는데, 이는 소셜 미디어를 토대로 수집된 4차 산업혁명에 대한 인식을 긍정과 부정, 중립적 의견으로 나누는 방법이다. 단어 즉, 어휘가 수집된 의견 데이터의 최소 단위이며 이 최소 단위는 감성적 특징을 토대로 이루어진다. 오피니언 마이닝을 하기 위해서는 단어의 긍정과 부정을 구분해 놓은 기존의 감성 사전(Sentiment Dictionary)이 필요하며 본 연구에서는 다음과 같은 감성 사전을 사용하였다[39].

본 연구에서 사용한 감성 사전은 총 552개의 긍정적인 단어와 615개의 부정적인 단어로 구성되어 있다. 다음 Table 1에서는 긍정적 단어와 부정적 단어에 어떠한 예시가 있는지를 보여준다.

Table 1. Examples of Positive and Negative Words for the 4th Industrial Revolution

	Word Examples
Positive Words	가능, 가망, 가치, 간결, 감사, 감탄, 낭만, 노력, 낙관, 다정, 도움, 독창, 동기, 만족, 맞춤, 매력, 명랑, 명성, 반응, 비상, 상냥, 상쾌, 생각, 선견, 선량, 선의, 선택, 선호, 순수, 안심, 안정, 애정, 이상, 이해, 인기, 자선, 자신감, 재능, 재미, 편리, 편안, 해방, 행복, 행운,
Negative Words	가격, 가난, 가뭄, 가시, 격노, 기근, 기만, 나태, 낙심, 난색, 낭비, 낭패, 단점, 단순, 답답, 당황, 무능, 무력, 무모, 무식, 미숙, 반대, 반동, 반란, 반항, 배신, 불의, 악명, 악몽, 악인, 양심, 암중, 예민, 오류, 절망, 절박, 저해, 좌절, 주저, 죽음, 편협, 포기, 혼란, 험기증,

4. 연구 결과

4.1 명사 추출

다음 Table 2는 4차 산업혁명에 대한 사람들의 인식을 파악하기 위한 의견 데이터에서 등장한 빈도수를 기반으로(특정 인물 키워드는 제외) 상위 10개씩 나타낸 결과이다. 명사 추출 결과 2016, 2017, 2018년도에 공통으로 상위 10개 키워드에 나타난 단어로는 ‘미래’, ‘일자리’, ‘교육’, ‘기술’, ‘준

Table 2. Results of Extracting the Top 10 Nouns by Keyword for the 4th Industrial Revolution

	2016	Frequ-ency	2017	Frequ-ency	2018	Frequ-ency
1	미래	467	미래	441	미래	460
2	클라우드슈밥	370	일자리	353	교육	370
3	인공지능	363	인공지능	342	직업	358
4	교육	340	교육	336	일자리	339
5	기술	337	변화	327	기술	337
6	대한민국	331	기술	326	융합	331
7	일자리	226	준비	223	대비	230
8	경제	226	직업	222	준비	228
9	준비	224	대한민국	217	로봇	228
10	시대	223	로봇	216	창업	227

비'의 다섯 단어로 나타났다. 2016, 2017년도에 공통으로 상위 10개 키워드에 나타난 단어로는 '인공지능', '대한민국'이 나타났다. 그리고 2017, 2018년도에 공통으로 상위 10개 키워드에 나타난 단어로는 '직업', '로봇'으로 나타났다.

최근 4차 산업혁명이라는 용어가 등장하고, 다양한 분야에서 4차 산업혁명에 대한 관심이 증가함에 따라 4차 산업혁명이 각 개인의 삶과 사회에 어떻게 영향을 미치고, 어떤 변화를 만들어내갈지에 대한 관심이 화두가 되고 있다. 이러한 사회의 흐름에 따라 '미래', '일자리', '교육', '기술', '준비'가 연도에 관계없이 공통으로 등장하였다. 그리고 '인공지능', '대한민국', '직업', '로봇'은 2개년에 공통으로 등장하였다. 2016년 이후에는 4차 산업혁명의 새로운 개념으로 등장한 이후 '미래', '클라우드슈밥', '인공지능'과 같은 개념에 대한 설명에 대한 용어가 핵심으로 떠올랐다. 2017년도에는 '변화', '기술', '준비' 같은 용어가 나타나 4차 산업혁명에 대한 단순한 개념보다는 변화 양상, 실제적인 준비 같은 실용적인 요인들이 많이 나타났다. 2018년도에는 '교육', '직업', '융합', '대비', '준비'의 용어들이 많이 나타나며 사람들의 인식 속에서 4차 산업혁명에 대한 실제적인 대응에 대한 관심이 많아지는 것으로 나타났다. 또한, 2018년도에는 '융합', '대비', '창업'의 단어가 새롭게 상위 10개 안에 진입하여 사람들의 관심이 4차 산업혁명을 단순한 개념으로 인식하기보다는 사회 속에서 체험하는 영역으로 진입하였다는 것을 확인할 수 있다.

4.2 TF-IDF

단어의 TF-IDF 지수에 대하여 조사한 결과는 아래 Table 3에 제시되어 있다. 그 결과, 지수 순위가 모두 앞의 명사 추출 빈도 순위와 동일하였다. 이는, 4차 산업혁명과의 연관성에서 다음의 단어들이 높게 나타나는 것에 대하여 다시 한 번 확인해 주는 역할을 한다.

'미래' 단어는 2016년부터 3년간 지수 순위가 가장 높게 나타났으며, '교육', '일자리', '기술', '준비'가 3년간 상위를 차지하였다. '클라우드슈밥'과 '대한민국', '경제'와 같은 단어는 2016년도에 지수 순위가 높았으나 그 이후로는 높지 않았다. '직업'과 '융합', '대비', '창업'이 2018년도에 지수 순

Table 3. TF-IDF Results for the 4th Industrial Revolution

	2016	TF-IDF	2017	TF-IDF	2018	TF-IDF
1	미래	284.4	미래	248.0	미래	265.8
2	클라우드슈밥	188.3	일자리	146.7	교육	174.8
3	인공지능	167.4	인공지능	124.4	직업	159.3
4	교육	125.8	교육	112.2	일자리	120.1
5	기술	120.5	변화	91.9	기술	115.9
6	대한민국	103.8	기술	89.5	융합	101.7
7	일자리	91.6	준비	82.0	대비	100.5
8	경제	91.6	직업	79.4	준비	94.7
9	준비	86.5	대한민국	66.7	로봇	94.7
10	시대	83.9	로봇	62.8	창업	92.3

위가 높아져 사람들의 관심이 점점 4차 산업혁명의 그 자체 본질 보다는 4차 산업혁명의 준비 또는 대비 방안에 대하여 관심을 가지는 것으로 나타났다.

4.3 워드 클라우드

워드 클라우드(Word Cloud)는 핵심 단어를 시각적으로 돋보이게 하는 분석 방법으로서 문서의 키워드나 개념을 직관적으로 파악하도록 하는 분석 방법이다. 본 연구에서는 워드 클라우드를 활용함으로써 명사 추출 결과를 다음과 같이 제시하였고, 추출한 의견 데이터의 키워드를 직관적으로 파악하기 위해 4차 산업혁명에 대한 의견 데이터에서 나타난 키워드 빈도수에 따라 단어의 크기와 색상을 다르게 나타냈다. 다음 Fig. 2에서 명사 추출 결과 나타난 연도별 키워드를 워드 클라우드를 통해 직접적으로 확인할 수 있다.



Fig. 2. Word Cloud Results

워드 클라우드 결과에서도 앞의 명사추출과 TF-IDF 결과와 같은 결과를 나타내고 있다. '미래' 단어가 가장 크게 나타났고 특히 2018년도에는 '교육'과 '창업', '융합', '정책', '방향'과 같은 단어가 두드러지게 나타나며 4차 산업혁명에 대한 대응 방안에 대해 사람들의 관심이 높아지는 것으로 나타났다.

4.4 오피니언 마이닝

다음 Table 4는 소셜 미디어에서 추출한 2016년도부터 2018년도까지의 4차 산업혁명 의견 데이터에 대한 오피니언 마이닝 결과를 보여준다. 본 논문에서는 오피니언 마이닝을 수행할 때 명사만을 대상으로 분석하였다. 오피니언 마이닝은 문장 전체에서의 긍정과 부정을 해석하는 것이어야 하는

데, 명사는 형용사나 동사가 나타내지 못한 감정의 의미를 객관적으로 전달해 줄 수 있다고 하였다[40]. 따라서 문장 전체의 의미를 파악하기 위하여 명사만을 대상으로 오피니언 마이닝을 수행하였다.

2016년도 오피니언 마이닝 결과를 분석해보면, 긍정을 나타내는 단어는 68개, 부정을 나타내는 단어는 42개로 나타났다. 4차 산업혁명에 대한 인식과 관련해서 부정적 인식보다는 긍정적인 인식이 비교적 많은 것으로 나타났다. 2017년 오피니언 마이닝 결과로는 긍정을 나타내는 단어가 73개, 부정을 나타내는 단어가 33개로 2016년보다 긍정을 나타내는 단어와 부정 단어 사이의 격차가 더 크게 나타남으로써 긍정적 측면이 많이 부각된 것으로 보인다. 2018년도에는 긍정을 나타내는 단어가 118개, 부정을 나타내는 단어가 27개로 나타남으로써 긍정적인 인식이 크게 늘어났고 4차 산업혁명을 확연하게 긍정적 방향으로 인식하는 것으로 파악할 수 있다.

긍정과 부정의 비율을 더욱 구체적으로 살펴보면 2016년도 1.6배에서 2018년도 4.4배로 늘어났다. 즉, 부정보다는 긍정적인 인식이 점차 증가하고 있는 것으로 해석할 수 있다. 특히, 2018년도는 부정을 나타내는 단어 출현이 27건으로 2016년보다 15건 줄어든 반면, 긍정을 나타내는 단어는 2016년에 비해 50단어 늘어났다. 이를 통해, 4차 산업혁명에 대한 인식이 2016년 이후로 긍정적으로 변하고 있는 것으로 사료된다.

Table 4. Percentage of Positive and Negative Words by Year

Year	Positive Words	Negative Words	Ratio (positive/negative)
2016	68	42	1.6
2017	73	33	2.2
2018	118	27	4.4

다음으로 Table 5에서는 2016년부터 2018년까지 나타난 대표적인 긍정, 부정 단어를 살펴보았다. 2016년에는 ‘소통’, ‘행복’, ‘유망’ 등 4차 산업혁명에 대한 기대감을 보여주는 단어들이 나타났고, 2017년도에는 새롭게 ‘주도’, ‘열정’의 단어

Table 5. Example of Positive and Negative Words by Year

Year	Word Examples	
Positive Words	2016	소통, 행복, 유망, 선구자, 기적, 힘, 도전, 낙수효과, 분수효과, 창조, 추진, 능력, 주역, 리더십, 발전, 최선, 기대, 성공, 창의, 혁신, 꿈, 잠재력, 포용, 기회
	2017	주도, 열정
	2018	이해, 열풍, 진화, 보장, 각광, 희망, 치유
Negative Words	2016	한계, 재앙, 쓰나미, 우려, 충격, 실패, 낙제, 종말, 위기, 파괴, 일자리감소, 불안, 위협
	2017	거짓말, 불평등, 실업자, 실업, 비정규직, 멘붕
	2018	혼돈, 공포, 소멸, 격차, 딜레마, 복지문제, 정체, 충돌, 통제불능, 결합, 걱정, 외면

가 나타났으며, 2018년에는 ‘이해’, ‘열풍’, ‘진화’, ‘희망’, ‘치유’ 등이 새롭게 파악되었다. 부정 단어로는 2016년 ‘한계’, ‘재앙’, ‘우려’, ‘충격’ 등의 단어가 나타난 것으로 볼 때 4차 산업혁명에 대한 불안감의 목소리를 파악할 수 있었다. 2017년도부터는 ‘불평등’, ‘실업자’, ‘비정규직’ 등 2018년도에는 ‘격차’, ‘복지문제’ 등 4차 산업혁명에 대한 사회적 이슈 측면에서의 구체적인 걱정들이 단어로 표현된 것으로 보인다.

4.5 연관분석

키워드 분석을 기반으로 4차 산업혁명에 대한 사람들의 인식 트렌드를 파악하는 내용과 더불어 4차 산업혁명의 다른 키워드와의 연관성의 흐름을 파악하고자 R을 통하여 연관성 분석을 수행하였다. 먼저 연관성 분석을 수행하기 위하여 연관분석의 규칙을 나타내는 지표를 3가지로 살펴볼 수 있다.

연관분석의 규칙을 나타내는 지표는 지지도(Support), 신뢰도(Confidence), 향상도(Lift)로 볼 수 있다. 지지도의 경우에는 전체 텍스트 가운데 키워드 X와 Y가 함께 나타나는 비율로서 키워드 간 관련 규칙의 의미가 얼마나 있는지에 대해 보여준다.

$$\text{Support} = P(X \cap Y) \tag{1}$$

신뢰도는 키워드 X가 포함되는 관계 가운데 키워드 X와 Y가 동시에 나올 수 있는 비율을 나타낸다. X라는 키워드 선정 과정 가운데 키워드 Y가 포함되는 사건이 발생할 확률이 얼마나 높게 나타나는가를 의미하는 지표이다.

$$\text{Confidence} = P(Y|X) = P(X \cap Y) / P(X) \tag{2}$$

향상도의 경우 키워드 X와 키워드 Y의 두 키워드 간의 관계가 얼마나 밀접한 관련성을 가지고 있는지를 의미하는 지표이다. 키워드 X와 Y가 우연에 의해 발생하게 될 확률보다 키워드 X와 Y사이 간의 관계가 얼마나 근접하게 됨으로써 발생하는지를 나타내는 것이다. 키워드 X와 Y간 사이에서 서로 상호적인 관계가 존재하지 않는다면 향상도는 1이 되게 된다. 향상도가 1보다 클 경우에는 양의 상관관계를 나타내며, 1보다 작을 경우에는 음의 상관관계를 의미한다.

$$\text{Lift} = P(Y/X) = P(X \cap Y) / P(X)P(Y) \tag{3}$$

본 연구에서 사용하는 연관분석은 키워드 상호간의 분석으로 수행하였다. 목표 값에 관한 연관관계의 규칙 임계값은 지지도(Support) 0.05, 신뢰도(Confidence) 0.05, 향상도(Lift) 1.0에서 연산한 결과를 보여준다. 4차 산업혁명 키워드는 미래, 일자리, 인공지능, 로봇 등이다.

2016년도에는 SNS를 통해 4차 산업혁명의 다른 단어와의 연관성을 R 통계프로그램을 통하여 연관성 분석을 실시하였

다. 4차 산업혁명과 미래, 인공지능, 교육, 기술, 대한민국 등의 키워드가 모두 골고루 분포되어 있는 것으로 분석되었고 결과는 다음에 나타나는 Fig. 3을 통해 확인할 수 있다.

아래 Fig. 4에서는 2017년도의 경우 일자리와 미래, 일자리와 4차 산업혁명의 관계가 돋보였으며 나머지 키워드인 미래, 기술, 변화, 인공지능, 교육 등은 4차 산업혁명과의 연관성이 높아진 것으로 나타났다.

2018년도에는 Fig. 5와 같이 교육과 융합이 새롭게 부각되는 것으로 나타났다. 이전 년도에 비하여 4차 산업혁명에 대한 검색어가 준비에 대한 대응책과 관련한 방향으로 구체화 된 것으로 유추 할 수 있다.

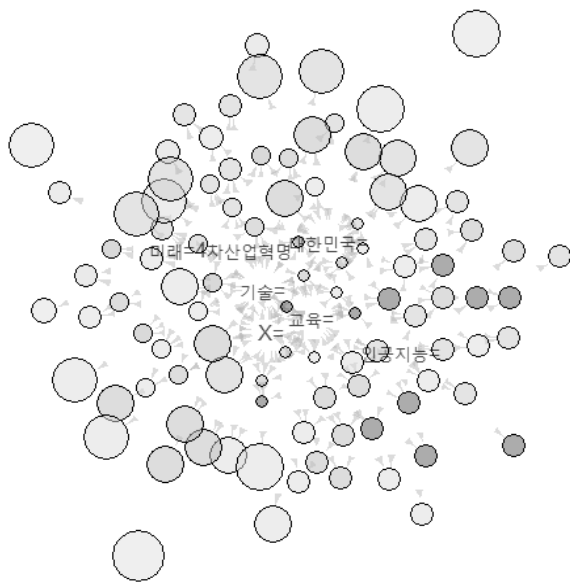


Fig. 3. Keyword Association Analysis Results in 2016

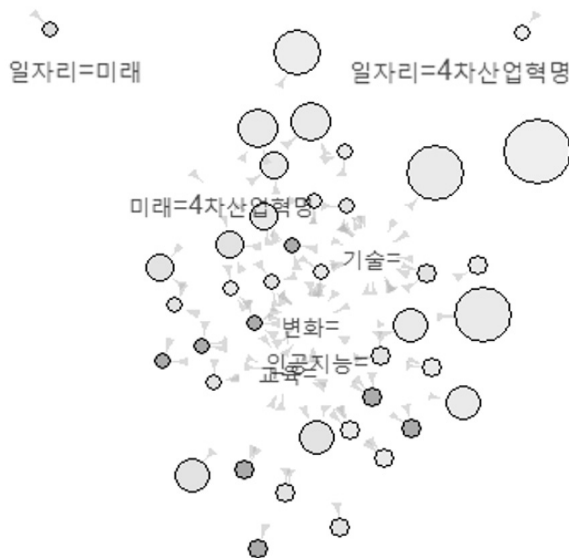


Fig. 4. Keyword Association Analysis Results in 2017

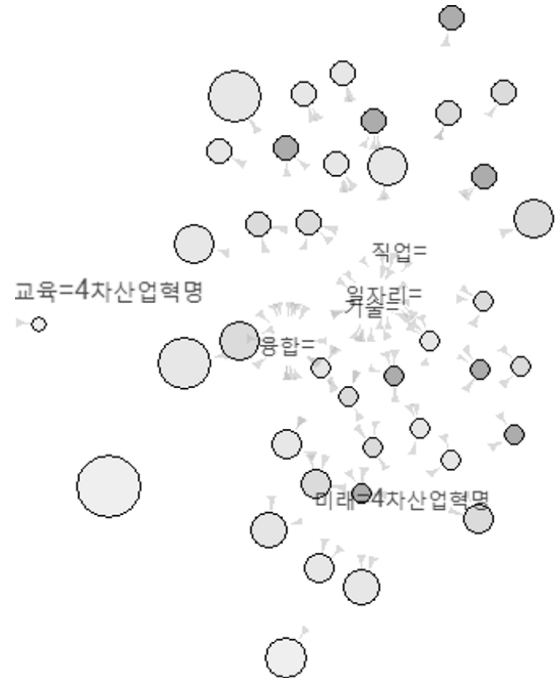


Fig. 5. Keyword Association Analysis Results in 2018

종합해보면 이 절에서는 R을 활용하여 연관분석을 수행함으로써 2016년, 2017년, 2018년 4차 산업혁명에 대한 검색 관계도가 어떻게 달라지는지를 나타내고자 하였다. 이는 앞 절에서 수행한 TF-IDF 지수 결과를 데이터 분석을 통하여 재차 검증한 것이다. 더 나아가, 각 년도의 검색 관계를 그림으로 나타냈는데, 2016년에는 4차 산업혁명 본질 그 자체에 대한 검색이 많았으며 그 이후 2017년도에는 4차 산업혁명으로 인한 일자리에 대한 우려 및 기대와 관련된 검색어가 돋보이는 것으로 나타남으로써 2016년보다 구체적으로 일자리에 대한 관심으로 이어지는 것으로 나타났다. 2018년도에는 구체적으로 교육과 연관된 내용으로 검색 지수가 변하는 것으로 나타났고, TF-IDF 지수 결과에서 보여주는 것처럼 융합이라는 검색 지수가 언급되기 시작하였다. 즉 2018년도에는 4차 산업혁명에 대하여 보다 구체적으로 준비가 이뤄지는 방향인 것으로 해석할 수 있다.

5. 결론 및 제언

최근 컴퓨터 및 처리기술의 발달과 함께 빅데이터의 기술도 함께 발전하여 빅데이터가 선진국을 중심으로 산업, 공공, 의료, 과학 등의 다양한 분야에서 핵심 자원 또는 도구로서 주목받고 있다. 이러한 유용한 도구로 활용되고 있는 비정형적인 방대한 빅데이터를 본 연구의 분석에 사용함으로써 4차 산업혁명에 대한 사람들의 인식을 2016년부터 2017년, 2018년을 살펴보았다.

4차 산업혁명에 대한 긍정적인 시각과 함께 불평등, 정보격차 등과 같이 부정적인 시각도 존재한다. 이와 같은 문제를

안고 4차 산업혁명과 관련된 연구가 활발하게 이루어지고 있으나, 사람들이 4차 산업혁명에 대해 어떻게 생각하고 있는지에 대한 인식을 분석하는 본질적인 연구에 대한 접근은 아직 부족한 실정이다. 이에 따라 본 연구에서는 소셜 미디어에서 2016년부터 2018년까지 연도별로 수집한 4차 산업혁명 관련 의견 데이터를 기반으로 명사 추출과 오피니언 마이닝을 수행하여 4차 산업혁명에 대한 사람들의 인식이 어떻게 변화하는지 살펴보았다.

명사 추출 결과 모든 연도에 공통으로 상위 10개 키워드에 나타난 단어로 '미래', '일자리', '교육', '기술', '준비'가 나타났다. 2016년, 2017년도에 공통으로 상위 10개 키워드에 나타난 단어로는 '인공지능', '대한민국'이 나타났다. 그리고 2017년, 2018년도에 공통으로 상위 10개 키워드에 나타난 단어로는 '직업', '로봇'이 나타났다. 이러한 결과를 기반으로 4차 산업혁명이 어떻게 청년들에게 인식되는지에 대하여 알아보았으며 앞으로 관심이 지속될 것으로 유추된다. 특히, 2016년 이후로 4차 산업혁명의 발달로 인해 데이터와 분석 기술이 기반이 되는 인공지능 및 로봇에 대한 관심이 지속적으로 증가할 것으로 전망된다. 이러한 결과는 TF-IDF 지수로 분석한 결과에서도 동일하게 나타났다.

오피니언 마이닝 결과, 소셜 미디어에서 추출한 빅데이터에 대한 사람들의 의견은 전체적으로 긍정적인 의견이 다수인 것으로 나타났고, 부정적인 의견도 함께 존재하는 것으로 나타났는데, 연도별 데이터 분석을 보면 4차 산업혁명에 대한 긍정 의견은 급격하게 증가하는 반면 부정 의견은 점차 줄어들고 있는 추세로 나타났다. 특히, 4차 산업혁명에 대한 일자리 감소, 정보 양극화 문제 등에 대한 단어 빈도가 매년 감소하고 있는 것으로 나타났는데 이러한 결과는 단기적인 결과로 판단될 수 있으나, 4차 산업혁명의 발달과 함께 우리 사회에 빈번하게 언급되어 온 만큼 이러한 문제에 대한 대응책을 지속적으로 연구하고 있는 상황인 것으로 사료된다. 사실상 4차 산업혁명의 발달은 다양한 분야와 산업에서 중요한 도구 및 자원으로서의 역할을 수행하고 있기 때문에, 향후에도 4차 산업혁명으로 우려되는 다양한 문제점들에 대한 대응책에 대해 지속적으로 고민한다면 4차 산업혁명에 대한 인식 변화는 보다 긍정적으로 변화해나갈 것이다. 즉, 4차 산업혁명이 발달하고, 다양한 분야에서 활용됨에 따라 사람들이 체감하는 일자리 감소, 정보 격차 등의 문제 해결을 위한 접근이 보다 구체적으로 진행되고 지속적으로 논의되고 있는 것으로 판단된다.

이와 더불어 본 연구에서는 통계프로그램 R을 활용하여 4차 산업혁명에 대한 변화의 맥락을 이해하고 관련된 키워드를 연관시켜 보고자 연관 분석(Association Analysis)을 실시한 결과, 2016년에는 4차 산업혁명과의 연관성은 모든 단어가 골고루 분포된 것으로 나타났으나, 2017년도에는 일자리와 4차 산업혁명과의 관계가 다른 단어들과 달리 부각되었으며 2018년도에는 4차 산업혁명과 교육의 관계가 다른 단어와 달리 더 연관성이 나타나는 것으로 볼 때 4차 산업혁명에 대

한 준비가 조금씩 이뤄지고 있는 것으로 해석할 수 있다.

특히, 연관 분석은 키워드 빈도수를 확인한 결과와 매우 유사하게 나타났는데, 이러한 결과를 바탕으로 4차 산업혁명은 기술 현상 변화 트렌드의 추이 맥락으로 사람들이 인식하고 있다는 사실을 유추할 수 있고, 기술의 발전을 통한 교육 및 일자리와 관련된 맥락 가운데 기술 변화 트렌드가 야기되고 있으므로 사람들은 구체적인 교육 및 기술 관련 준비를 하는 등 4차 산업혁명의 변화로 인한 일자리 감소 등의 대비를 해야 한다고 인식하고 있는 것으로 볼 수 있다.

결론적으로 본 논문은 4차 산업혁명에 대한 인식을 분석하기 위해 소셜 미디어에 존재하는 4차 산업혁명에 대한 의견 데이터를 수집하여 키워드 분석 및 연관 분석을 실시함으로써 기술현상으로서의 발전에 따른 변화 맥락을 유추할 수 있었다. 향후 4차 산업혁명으로 인한 일자리 감소 등의 변화로 이를 위해 준비와 대응 체계를 마련해야 한다는 점에서 4차 산업혁명과의 연관성 부분을 살펴볼 수 있었다.

그러나 다음과 같은 한계점이 존재한다. 첫째, 충분히 검증된 양질의 한글 감성사전의 부재로 오피니언 마이닝 결과에 대한 설득력이 비교적 낮을 수 있다. 둘째, 의견 데이터의 수집 범위가 소셜 미디어로 제한되어 다양한 의견 데이터에 대한 수집이 이루어지지 않았다. 향후 연구에서는 이와 같은 한계점을 보완하여 연구를 수행한다면 4차 산업혁명에 대한 인식 및 변화를 파악하는데 있어 보다 신뢰도가 향상된 양질의 분석 결과를 도출할 수 있을 것이다.

References

- [1] K. Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*. Danvers, MA: Crown Publishing, 2017.
- [2] J. H. Kim, "The 4th Industrial Revolution Era, Seeking Strategic Responses to Future Social Change," *KISTEP Int.* Vol.15, pp.45-58, 2017.
- [3] H. S. Jin and K. D. Nam, "An Effect of Entrepreneurship, Technology Readiness, and Technical Commercialization Capability on the Perception and Intent to Use of the Fourth Industrial Revolution," *Journal of International Trade & Commerce*, Vol.13, No.5, pp.309-327, 2017.
- [4] S. M. Rue, "BigData Effects on Artificial Intelligence," *Korean Institute of Information Technology*, Vol.14, No.1, pp.29-34, 2016.
- [5] K. S. Noh and J. Y. Lee, "A Study on Analysis of the Differences for Perception of Big Data in Era of Convergence," *Journal of Digital Convergence*, Vol.13, No.10, pp.305-312, 2015.
- [6] H. S. Lee, D. W. Lim, and H. J. Zo, "Personal Information Overload and User Resistance in the Big Data Age," *The Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.19, No.1, pp.125-139, 2013.

- [7] C. B. Frey and M. A. Osborne, "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.114, pp.254-280, 2017.
- [8] J. E. You, "Survey on the Perception of youth Generation on the 4th Industrial Revolution," Presidential Committee on Young Generation Report, 2016.
- [9] J. H. Ryu and Y. W. Yoo, "The Fourth Industrial Revolution Core Technology Association Analysis Using Text Mining," *Journal of Digital Convergence*, Vol.16, No.8, pp.129-136, 2018.
- [10] D. B. Jung and B. I. Kim, "A Study on Open Innovation and Innovation Performance: Focusing on Manufacturing Industry in South Korea," *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, Vol.7, No.1, pp.69-76, 2017.
- [11] J. H. Lee and Y. S. Kim, "Awareness on 4th Industrial Revolution of Dental Hygienists for Future Medical Convergence," *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol.9, No.10, pp.131-139, 2018.
- [12] K. H. Jung and B. S. Song, "A Study on the Awareness of Assistive Technology Professional about the 4th Industrial Revolution," *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, Vol.57, No.1, pp.373-393, 2018.
- [13] K. R. Joen, "A Study on the Recognition of Content Industry Policies in the 4th Industrial Era," *The Korean Journal of Animation*, Vol.15, No.2, pp.122-142, 2019.
- [14] C. B. Lee, J. H. Noh, and J. H. Kim, "A Study on the Perception of the Impact of Fourth Industrial Revolution on the Performance of Logistics Management," *Korea Logistics Review*, Vol.27, No.5, pp.1-12, 2017.
- [15] J. W. Byeon, "A Study of The 4th Industrial Revolution's Impact on Cultural Industry," *Journal of Korea Culture Industry*, Vol.17, No.3, pp.109-118, 2017.
- [16] M. H. Jang, "Music Production 4.0," *Journal of Culture Industry*, Vol.17, No.3, pp.39-43, 2017.
- [17] H. S. Baek and J. Y. Yoo, "Seeking for a Curriculum of Dance Department in the University in the Age of the 4th Industrial Revolution," *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, Vol.13, No.3, pp.193-202, 2019.
- [18] K. A. Lee and J. Y. Lee, "A Study on Open Innovation Design Process for Teenagers in the 4th Industrial Revolution," *Journal of Industrial Design*, Vol.13, No.3, pp.61-69, 2019.
- [19] S. H. Kim, S. W. Choi and S. P. Hong, "Development Direction of Defense Weapon System for the 4th Industrial Revolution," *The Korean Society of Industrial Application*, Vol.22, No.2, pp.71-79, 2019.
- [20] S. H. Yun, "The Fourth Industrial Revolution and the Future of food industry," *Food Science and Industry*, Vol.50, No.2, pp.60-73, 2017.
- [21] S. H. Kim, J. H. Lee, Y. M. Kim, K. L. Dong and H. S. Kim, "Analysis of Medical Field Trends during the 4th Industrial Revolution and Recognition of Radiological Technologist," *Journal of Radiation Industry*, Vol.12, No.1, pp.43-49, 2018.
- [22] G. J. Lee, "Agricultural Changes to the Fourth Industrial Revolution: Finding the Realistic 'A Countermeasures' Together," *The Korean Society for Seed Science & Industry*, Vol.14, No.2, pp.43-44, 2018.
- [23] J. S. Hong and I. G. Oh, "Image Difference of before and after an Incident using Social Big Data analysis: Focusing on a Ramp Return of "K"," *International Journal of Tourism and Hospitality Research*, Vol.30, No.6, pp.119-133, 2016.
- [24] A. L. Lee, J. S. Bang, and Y. H. Kim, "A Design of a TV Advertisement Effectiveness Analysis System Using SNS Big-data," *KIISE Transactions on Computing Practices (KTCP)*, Vol.21, No.9, pp.579-586, 2015.
- [25] Y. S. Choi and H. M. Kim, "The Influence of Public Diplomacy with Social Media on Country Image and Country Brands-Focusing on Cultural Contents," *Journal of the Korea Contents Association*, Vol.16, No.3, pp.426-438, 2016.
- [26] I. G. Oh, T. S. Lee, and C. N. Jeon, "A Study of Awareness of Korea Tourism through Big Data Analysis," *Korean Journal of Tourism Research*, Vol.39, No.10, pp.107-126, 2015.
- [27] H. Y. Jeon, "Analysis of Employment Trends of Disabilities through Big Data: Focusing on SNS and Online News," *Disability & Employment*, Vol.29, No.2, pp.55-82, 2019.
- [28] L. J. Kim and J. Y. Lim, "The way to Measure Trust Ratio of Text in Opinion Mining," in *Proceedings of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers Korea Computer Congress*, 2011, pp.135-138.
- [29] S. J. Cha, J. W. Kang, and J. H. Choi, "A Study on Social Media Opinion Mining Based Enterprise Crisis Management," in *Proceedings of the Korea Computer Congress*, pp.142-144, 2012.
- [30] S. A. Kang, Y. S. Kim, and S. H. Choi, "Study on the Social Issue Sentiment Classification using Text Mining," *Journal of the Korean Kata Information Science Society*, Vol.26, No.5, pp.1167-1173, 2015.
- [31] G. S. Song, H. Y. Noh, and S. J. Lee, "Recommendation of Emotion-based Service by using SNS: A Case of Movie Industry," *Journal of the Korea Management Engineers Society*, Vol.20, No.2, pp.91-104, 2015.
- [32] S. H. Ryu, Y. H. Kim, and U. M. Kim, "Sentiment Analysis & Movie Recommendation: Using Amazon Movie Reviews," in *Proceedings of the Korea Computer*, pp.1834-1836, 2016.

[33] Y. J. Lee, J. H. Seo, and J. T. Choi, "Fashion Trend Marketing Prediction Analysis Based on Opinion Mining Applying SNS Text Contents," *The Journal of Korean Institute of Information Technology*, Vol.12, No.12, pp.163-170, 2014.

[34] J. Y. Chang, "A Sentiment Analysis Algorithm for Automatic Product Reviews Classification in On-Line Shopping Mall," *Society for e-Business Studies*, Vol.14, No.4, pp.19-33, 2009.

[35] Y. M. Kim, S. J. Jeong, and S. J. Lee, "A Study on the Stock Market Prediction Based on Sentiment Analysis of Social Media," *Entrue Journal of Information Technology*, Vol.13, No.3, pp.59-69, 2014.

[36] S. H. Jun, "A Big Data Preprocessing using Statistical Text Mining," *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, Vol.25, No.5, pp.470-476, 2015.

[37] H. G. Jun, G. S. Hyun, K. B. Lim, W. H. Lee, and H. J. Kim, "Big Data Preprocessing for Predicting Box Office Success," *KIISE Transactions on Computing Practices*, Vol.20, No.12, pp.615-622, 2014.

[38] J. S. Kim and S. H. Jin, "A Study on the Application of Opinion Mining Based on Big Data," *Journal of the Korean Data Analysis Society*, Vol.15, No.1, pp.101-113, 2013.

[39] E. H. Jeong and B. K. Lee, "A Design of SNS Emotional Information Analysis Strategy based on Opinion Mining," *Journal of Korea Institute of Information, Electronics, and Communication Technology*, Vol.8, No.6, pp.544-550, 2015.

[40] J. S. Nam, "Study on Linguistic Patterns of Online Reviews on Movie for the Automatic Classification of Human Opinion," *Journal of the Linguistic Society of Korea*, Vol.58, pp.75-103, 2010.



유 재 은

<https://orcid.org/0000-0003-3191-4924>

e-mail : jaeyou@snu.ac.kr

2020년 서울대학교 정책학전공(박사수료)

2020년 ~ 현 재 스페셜스페이스 대표

관심분야 : Youth Policy & Start-up

Business



최 종 우

<https://orcid.org/0000-0003-3009-8080>

e-mail : peacejchoi@gnu.ac.kr

2015년 미네소타대학교 응용경제학(박사)

2018년 ~ 현 재 경상대학교

식품자원경제학과 조교수 및

농업생명과학연구원 책임연구원

관심분야 : Tech Policy & Small Business Economics