

빅데이터 분석을 이용한 디지털 패션 테크에 대한 인식 연구

송은영 · 임호선^{1)†}

한세대학교 섬유패션디자인학과

¹⁾숙명여자대학교 의류학과

Perceptions and Trends of Digital Fashion Technology

- A Big Data Analysis -

Eun-young Song and Ho-sun Lim^{1)†}

Dept. of Textile & Fashion Design, Hansei University; Gunpo, Korea

¹⁾Dept. of Clothing and Textiles, Sookmyung Women's University; Seoul, Korea

Abstract: This study aimed to reveal the perceptions and trends of digital fashion technology through an informational approach. A big data analysis was conducted after collecting the text shown in a web environment from April 2019 to April 2021. Key words were derived through text mining analysis and network analysis, and the structure of perception of digital fashion technology was identified. Using textoms, we collected 8144 texts after data refinement, conducted a frequency of emergence and central component analysis, and visualized the results with word cloud and N-gram. The frequency of appearance also generated matrices with the top 70 words, and a structural equivalent analysis was performed. The results were presented with network visualizations and dendrograms. Fashion, digital, and technology were the most frequently mentioned topics, and the frequencies of platform, digital transformation, and start-ups were also high. Through clustering, four clusters of marketing were formed using fashion, digital technology, startups, and augmented reality/virtual reality technology. Future research on startups and smart factories with technologies based on stable platforms is needed. The results of this study contribute to increasing the fashion industry's knowledge on digital fashion technology and can be used as a foundational study for the development of research on related topics.

Key words: digital transformation (디지털 전환), technology (테크놀로지), big data (빅데이터), text mining (텍스트마이닝), network analysis (네트워크 분석)

1. 서 론

코로나(Covid-19) 팬데믹은 전 세계의 모든 산업에 영향을 주고 있다. 이러한 상황에서 패션과 테크놀로지가 긴밀하게 연결되고 중요성도 강조되면서 글로벌 패션 명품 브랜드를 중심으로 비디오를 활용한 패션워크, 라이브 스트리밍, 가상 쇼룸, 원격 플랫폼, 3D 설계 의류 및 디지털 쇼룸 등을 선보이고 이를 위한 기술에 과감한 투자를 하고 있다. 이제 패션 테크는 패션 산업과 패션 비즈니스의 활용 수단이 아닌 전 세계 인류를 위협하는 코로나 19로 변화된 패션 시장의 환경에도 발 빠르게 대처할 수 있는, 효용성의 문제를 넘어 패션 산업의 생존

까지도 책임질 수 있다는 것을 입증했으며 패션 테크의 영역을 더욱 확장, 발전시켜야 함은 이제 선택이 아닌 의무가 되었다.

디지털 패션 테크(digital fashion tech)는 디지털 콘텐츠와 기술을 이용해 패션 산업의 경쟁력을 강화하고 다른 산업 분야와의 융합을 통해 디지털 전환(digital transformation)이 가속화되고 있다. 또한 디지털 기술과 기기의 발전으로 인해 대용량의 데이터를 쉽고 빠르게 생산·공유할 수 있는 환경의 빅데이터 시대를 가능하게 하였다. 빅데이터를 활용한 분석은 수집한 데이터를 정제하고 추출하여 키워드를 도출하고 수치적 결과의 값을 분석함으로써 특정한 단어나 현상에 대한 인식과 경향을 예측할 수 있다. 빅데이터 분석은 과거 작은 용량의 데이터 분석과 차별된 새로운 가치를 도출해 낼 수 있고, 실시간에 가까운 빠른 속도와 보다 많은 형태로 데이터의 신뢰성이 확보되며, 대용량의 복잡한 데이터를 시각화하여 표현할 수 있다. 웹 기반 환경에서 자유롭게 공유되는 정보와 의견 등의 데이터를 분석함으로써 보다 실질적이고 현실적인 연구방법으로 다양한 분야에서 활용되고 있다. 텍스트마이닝(text mining), 클러스터분석(cluster analysis), 소셜 네트워크분석(social network

†Corresponding author; Ho-sun Lim

Tel. +82-2-2077-7121, Fax. +82-2-2077-7324

E-mail: lhs@sm.ac.kr

© 2021 (by) the authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

analytics), 평판분석(opinion mining) 등이 빅데이터를 활용한 분석방법이다.

패션 산업에 관련한 빅데이터 연구 동향을 살펴보면, 최근 5년 이내 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 텍스트마이닝 분석법을 기반으로 키워드를 선정하고 도출된 주요 키워드 간의 빈도와 중요도에 기반한 네트워크 분석을 통해 주제어의 인식과 반응을 살펴보는 연구가 주를 이루고 있다. 연구된 주제어는 ‘3D 프린팅’(Cho, 2020), ‘뉴트로 패션’(Sung, 2020a), ‘패션 스트리밍 서비스’(Kim, 2018), ‘하이서울 패션쇼’(Han, 2019), ‘가방’(Lee & Jung, 2020), ‘수영복’(Lee et al, 2017), ‘아노락 패션’(Kim, 2020a), ‘Z세대 패션’(Sung, 2020), ‘의복관리방식’(Koo, 2020), ‘남성 스트라이프 셔츠’(An & Park, 2017) 등 다양한 패션 관련 대상이 되고 있다. 시기별 관련 키워드와 가중치를 반영하여 변화 추이를 분석한 연구에는 패션 브랜드 평가(Heo & Lee, 2019), 패션디자인 개발(Kim, 2020b), 패션 트렌드 소재(2010-2019)(Jang & Kim, 2020), 패션 트렌드의 주기적 순환성(Kim & Byun, 2020), 윤리적 패션(2009-2019)(Choi & Lee, 2020b) 등이 있다. 또한 패션 영역에서 디지털 전환과 관련된 연구 동향(Choi et al., 2021)에 관한 연구는 국내 학술지에 게재된 자료를 수집 대상으로 하였다.

본 연구에서는 모든 산업 분야에 걸쳐 디지털 전환이 가속화되고 있는 시점에 디지털 패션 테크를 대상으로 인터넷 환경에서 발생하는 인식의 흐름을 빅데이터 분석을 이용하여 살펴보고자 한다. 선행연구인 디지털 전환 관련 연구 동향(Choi et al., 2021)과 실제 산업과 소비자의 인식을 비교 분석할 수 있으며 대용량의 데이터를 분석하여 디지털 패션 테크와 관련된 단어들을 도출하고 단어별 중요성과 단어 간의 구조적 관계를 분석함으로써, 유의미한 정보를 도출하고 패션 산업의 미래대응 전략을 마련하는데 기여하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 디지털 패션 테크

18세기 산업혁명과 재봉틀의 발명 이후 패션 산업과 기술은 끊임없이 융합되어 왔으며 최근에는 패션과 IT(Information Technology)기술이 접목되면서 ‘패션 테크’라는 신조어가 생기게 되었다. 패션 테크(fashion tech)는 패션, 섬유, 제조 관련 기술과 의류 쇼핑 경험까지 포괄하는 개념의 기술을 말한다(Jung, 2017). 또한 디지털 패션 테크란 국내외 온 오프라인 집단 지식 플랫폼으로 빅데이터 활용 등 디지털 콘텐츠와 기술을 이용해 패션 산업의 경쟁력을 강화하고 고도화하는 노력의 일환이다(“Digital fashion tech”, 2016). 디지털 기술과 콘텐츠의 발달은 사회 전반을 변화시키고 이에 따른 기업의 조직, 전략, 프로세스, 비즈니스모델, 소비자 문화, 시스템, 커뮤니케이션 방법 등을 변화시키고 있다(Choi et al., 2021).

패션 산업에서 패션 테크 시장의 방향은 제품과 서비스의 디지털 패션과 서비스 자체로서의 패션 테크의 두 가지 방향으로

나아갈 것으로 보고 있다. 제품과 서비스의 디지털 패션은 제품에만 한정되는 것이 아니라 다양한 서비스 제공을 통해 지속적인 시장의 확산 효과를 기대할 수 있으며, 서비스 자체로서의 패션 테크는 유통과 마케팅 적인 측면에서 통용될 것으로 전망한다(Jung, 2017). 4차 산업혁명 시대에 모든 산업 분야에서 다양한 산업과의 융합은 빈번하게 일어나고 있으며, 패션 산업에서 기술과의 융합은 선택이 아닌 필수이다. 디지털 패션 테크는 제조, 유통, 마케팅, 섬유, 이커머스 등에서 더욱 발전된 형태로 진화하고 있다. 2020년 일본 야노경제연구소의 ‘패션 산업의 디지털 테크놀로지에 관한 조사결과’는 패션 산업의 업무 단계별 디지털화의 잠재력을 제시하고 있다. 기획·제조 공정에서는 3D 캐드(CAD)에 의해 샘플 제작 속도를 높이는 등 적정 재고를 목표로 하는 대응과 기업과 공장을 매칭하는 서플라이체인(supply chain)과 관련된 솔루션을 제시했다. 판매·판매촉진 분야는 디지털 테크놀로지 도입에서 가장 활발한 분야로 온 오프라인 점포 서비스에 있어 D2C(Direct to Consumer) 비즈니스모델이 확대되고 있어 D2C 지원 플랫폼이 증가할 전망이라고 하였다. 관리 분야에서 디지털 테크놀로지의 중심이 되는 것은 재고조사의 효율화를 목적으로 하는 RFID(무선인식, Radio Frequency Identification)태그의 보급·활용이며, 향후 RFID 솔루션을 활용해 의류 기업이 셀프 계산대와 마케팅에 대응하는 단계로 발전할 것이라고 하였다. 치수 분야에서의 디지털 테크놀로지는 주로 3D 바디스캔을 말한다. 3D 바디스캔은 데이터가 축적되어 빅데이터가 되면, EC(Electronic Commerce) 등에서 이용할 수 있게 되어 시장 확대로 연결된다고 하였다. 실제로 3D 프린팅 주얼리, 커스터마이징 슈즈 플랫폼, 유명 블로거의 큐레이션 모바일 커머스 앱, 비주얼 스토리 제작 등의 패션 테크 스타트업들이 글로벌 시장에 진출하고 있다. ‘패션 테크’, ‘빅데이터’, ‘매스커스터마이제이션’ 등은 새로운 부가가치를 창출시켜 패션 산업을 미래지향적 전략산업으로 이끌고 있다(“Results of a survey”, 2020).

디지털 전환이란 기업의 경영 전반에 디지털 기술을 활용하는 것으로, 디지털과 다른 물리적 요소들을 융합한 비즈니스 모델을 창출하고, 이에 따른 새로운 경영의 방향성을 정립하는 것이다(Choi et al., 2021). 디지털 전환을 가능하게 하는 기술에는 빅데이터, 인공지능, 클라우드, 사물인터넷, 블록체인 등이 있으며, 패션 산업에서는 AI(Artificial Intelligence)를 활용한 트렌드 분석, 인공지능 챗봇을 활용한 코디네이션, 사물인터넷을 활용한 웨어러블 테크, 스마트 팩토리, RFID 태그를 이용한 상품 제조 및 물류관리, 스마트 스토어, 증강현실 기술을 활용한 패션쇼, 가상 피팅 모델 등의 다양한 디지털 기술이 디자인·기획, 생산·제조, 유통·마케팅의 모든 분야에 걸쳐 폭넓게 활용되고 있다.

한국패션협회와 산업통상자원부에서 주최한 글로벌 패션 포럼은 국내 패션 산업의 주요 이슈를 주제로 개최하는 대규모 행사로 포럼의 주제는 패션 산업의 현재 주요 이슈와 미래의 방향성을 나타낸다고 할 수 있다. 2014년을 기점으로 디지털 전

환 관련 주제들이 등장하였는데 2014년 ‘빅데이터’, 2015년 ‘유통 채널’, ‘IoT’, 2016년 ‘인공지능 기술’, ‘스마트 워크’, 2017년 ‘산업혁명 4.0’, 2018년 ‘디지털 패션’, ‘디지털 트랜스포메이션’으로 국내 패션 산업에서 디지털 전환의 중요성이 지속적으로 증가하고 있음을 확인할 수 있었다(Choi et al., 2021). 또한 국내 패션 관련 학회의 학술대회는 국내외 패션 산업의 주요 이슈를 기반으로 한 연구 동향과 교육의 현재와 미래의 방향성을 주제로 제시하고 있다. 한국의류학회, 한국의류산업학회, 한국패션디자인학회, 패션비즈니스학회 등 국내 주요 패션 관련 학회 학술대회의 주제 변화를 살펴보면, 2018년부터 ‘4차 산업혁명’을 시작으로 ‘패션 테크놀로지와 교육’, ‘빅데이터’, ‘패션 디지털 트랜스포메이션’, ‘AI’, ‘스타일 테크’, ‘스마트 팩토리’, ‘디지털 라이프 스타일’, ‘패션 테크 스타트업’ 등으로 4차 산업혁명으로 인한 패션 산업의 변화, 디지털 기술이 패션 산업에 미치는 영향, 미래 디지털 패션 산업에 대비한 교육 패러다임의 변화를 제시하고 있음을 알 수 있다. 국내 의류학 분야의 연구에서도 2016년 이후 패션 산업에 적용된 디지털 전환과 관련한 다양한 연구들이 진행되고 있는데, 선행연구를 통해 국내 의류학 분야의 연구 동향을 살펴보면 AI, 빅데이터, 온라인 플랫폼(platform), AR(augmented reality), VR(virtual reality)이 핵심 주제로 나타났으며, 소비자 분석, 마케팅 전략, 제품사례분석의 연구방법이 사용되고 있으며, 소비자 중심의 연구에서 시작하여 플랫폼·서비스에 대한 전략 제시, 디자인 프로토타입 개발, 프로세스 시스템 개발 연구 등으로 보다 다양하게 변화하고 있음을 알 수 있다(Choi et al., 2021).

2.2 빅데이터 분석

빅데이터(Big Data)란 일반적인 데이터베이스 소프트웨어로는 저장, 관리, 분석의 가능 범위를 초과하는 대용량의 데이터이다(Jun & Seo, 2013). 최근 ICT(Information and Communications Technology)의 급격한 발전으로 빅데이터들이 온라인상에서 생산, 축적되고 실시간으로 확산하고 있다. 가트너(Gartner)에 따르면 빅데이터는 크기(volume), 속도(velocity), 다양성(variety)으로 기존 데이터와 차별화될 수 있으며, 최근 가변성(variability) 등의 속성이 추가된 4V로 설명하고 있다(Kang et al., 2018). 빅데이터를 이용한 분석은 사용자의 행동과 감정, 소비자 선택 등을 파악할 수 있을 뿐만 아니라 도출된 다양한 패턴 분석을 통해 미래를 예측하고 대응하는데 활용이 가능하다(Kim, 2017a). 빅데이터 분석방법으로는 텍스트마이닝, 클러스터분석, 소셜 네트워크분석, 평판분석 등이 있다(Kim, 2017b). 텍스트마이닝 분석은 기존 데이터 마이닝의 정형화된 데이터에서 정보를 찾아내는 분석과 달리, 의미 있는 정보를 찾기 위해 비정형의 텍스트 데이터를 분석하는 방법이라 할 수 있다. 텍스트마이닝은 구조화되어 있지 않은 대용량의 텍스트 집합을 분석하기 위해 사용되는데, 비정형 텍스트 데이터들은 자연어 처리와 형태소 분석을 거쳐 정제하고, 키워드를 추출하여 주요한 키워드와 연결된 의미를 찾아내는 분석법이다(Kim & Lee,

2018). 또한 정보 검색, 데이터 마이닝, 기계 학습, 자연어처리, 통계학 등의 여러 학문 분야에서 이룬 연구 성과에 기반을 둔 응용 분야이다(Bhargavi et al., 2008). 수집된 데이터는 전처리 과정을 통해 구두점, 숫자 등을 제거하고 형태소 단위로 분해되고, 중복된 텍스트 처리와 문법적 오류 교정 등과 같은 작업을 거쳐 정제된다. 이후, 필요한 단어만을 추출하기 위해 수학적 모델이나 알고리즘을 활용하고, 최종적으로 추출된 단어들에서 빈도를 기준으로 우선순위를 도출하고 정보를 분석한다(Choi & Lee, 2020c).

패션 산업에 관련한 빅데이터 연구 동향을 살펴보면, 최근 5년 이내에 수행된 연구들이 대부분이고 현재 연구가 증가하고 있다. 특정 키워드에 대한 소비자의 인식이나 경향을 파악한 연구가 가장 많은 비중을 차지하고 있다. 텍스트마이닝 분석법을 기반으로 키워드를 선정하고 도출된 주요 키워드 간의 네트워크 분석을 통해 주제어의 인식과 반응을 살펴보는 연구로, 연구된 주제어는 ‘3D 프린팅’(Cho, 2020), ‘에스레저룩’(Kang, 2020), ‘패션 스트리밍 서비스’(Kim, 2018), ‘하이서울 패션쇼’(Han, 2019), ‘가방’(Lee & Jung, 2020), ‘Z세대 패션’(Sung, 2020b), ‘의복관리방식’(Koo, 2020) 등이 있으며 텍스트(Textom) 프로그램을 사용하여 네이버, 다음, 구글 등 국내의 웹사이트에서 자료를 수집하고 도출된 단어의 빈도분석, 워드 클라우드, N-gram, TF-IDF(Term Frequency Inverse Document Frequency), 의미연결망 분석(semantic network analysis, 사회연결망 분석), CONCOR(convergence of terated correlations)분석을 실시하고 시각화된 이미지를 결과로 제시하였다. 시기별로 관련 키워드와 가중치를 반영하여 변화 추이를 분석한 연구는 ‘수영복’의 2014/2015년 키워드 인식 변화 비교 분석(Lee et al., 2017), 패션 트렌드의 주기적 순환성 분석을 위한 2019/2020년 패션 트렌드에 관한 키워드 비교 분석(Kim & Byun, 2020), 특정 기간 동안 주요 브랜드의 주요 키워드들이 마케팅 전략에 미치는 영향력을 검증하는 연구(Heo & Lee, 2019) 등이 있다. An and Park(2017)은 ‘남성 스트라이프 셔츠’ 키워드로 텍스트 출현빈도와 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 알고리즘을 적용한 토픽모델링 분석을 실시하였고, Jang and Kim(2020)은 패션 트렌드의 ‘소재’를 키워드로 2010~2019년의 빈도분석과 연관어 분석을 실시하고 오픈 소스 프로그램인 R-3.5.1 프로그램을 사용하여 시기별 연구 주제어의 변화를 알아보았다. 선행연구(Kim, 2020a; Kim, 2020b)의 내용을 요약하면, ‘아노락(anorak)’ 패션 아이템을 연구 대상으로 빅데이터 분석을 통해 디자인 관련 키워드와 특징을 도출하고, 그 결과를 바탕으로 3D 가상착의 프로그램을 활용한 디자인 개발 프로세스에 관한 연구를 진행하였다. 학술영역에 관련하여 연구 동향을 파악하는 연구들도 수행되고 있는데, Choi and Lee(2020b)는 2009~2019년 사이에 ‘윤리적 패션’을 주제로 국내 학술지에 게재된 논문들의 키워드를 분석하였고, Choi et al.(2021)은 패션 디지털 전환을 주제로 한 연구 동향 및 지식구조를 연구하였다.

3. 연구방법

3.1. 연구문제

본 연구는 ‘디지털 패션 테크’에 대한 인식과 경향을 조사하기 위해 빅데이터 분석을 실시하였다.

첫째, 텍스트마이닝 기법을 사용하여 디지털 패션 테크와 관련된 단어들의 추출 빈도를 통해 중요도를 분석한다.

둘째, 추출된 주요 단어들을 중심으로 하여 구조적 등위성 분석을 통해 디지털 패션 테크에 대한 인식 구조를 파악한다.

3.2. 연구방법

텍스트 마이닝은 대용량의 텍스트 데이터에서 핵심 키워드를 도출하고 키워드의 빈도수로 중요도를 판단하는 빅데이터 분석 방법이다. 빈도분석, TF-IDF, N-gram 등의 방법으로 분석할 수 있다(Kim, 2020a; Sung, 2020b). 빈도분석은 수집한 자료에서 키워드의 등장 횟수를 계산하여 출현빈도를 나타내고, TF-IDF 분석은 텍스트 내에서 특정 단어의 중요도를 통계적인 수치로 나타낸다(Kim, 2020a). TF(Term Frequency)는 텍스트 내에 특정 단어가 얼마나 자주 등장하는지를 나타내는 값인데, 이 값이 클수록 텍스트 내에서 중요한 단어임을 의미한다. IDF(Inverse Document Frequency)는 텍스트 전체에서 한 단어가 얼마나 공통적으로 등장하는지를 나타내는 값이다. N-gram 분석은 n개의 연속적인 단어의 연결 관계를 통계적 언어 모델링으로 나타낸다. 실제 자연어의 확률 분포를 기반으로 n-1개의 단어로부터 n-번째 나오는 단어를 예측할 수 있다(Kim & Byun, 2020). 의미연결망 분석은 사회연결망 분석의 하나로 네트워크 분석 시 연결정도 중심성(degree centrality)을 주로 사용하는데, 네트워크 내에서 한 개의 노드에 연결된 다른 노드들의 합을 나타내는 방법이다(Kim & Kim, 2016). 의미연결망 분석은 상호 연결된 노드의 패턴을 나타내고 노드 간의 관계를 나타내기 위해 중심 키워드의 도출, 중심 키워드 영향력 및 방향성 등에 대해 분석이 가능하다(“Leverage 100%”, 2018; Martin, 2019).

네트워크 분석은 키워드 간 연결 의미와 관계를 분석하는 방법이다. 매트릭스 분석 결과 단어 빈도수, 코사인 계수, 유클리디언 계수, 상관 계수, 자카드 계수를 이용하여 Ucinet6.724으로 네트워크 시각화를 할 수 있다. Ucinet6.724는 소셜 네트워크 데이터 분석용 소프트웨어 패키지로 다양한 연결망 분석 기능을 제공한다. 출현빈도를 노드의 크기로 나타내고 단어 간의 연결 정도를 단어 간 연결선으로 나타낸다(Kim & Byun, 2020). Ucinet6.724의 NetDraw 기능을 사용하여 네트워크를 생성하고 시각화 할 수 있다. Concor 분석은 구조적 등위성 측정 방법으로 텍스트 간 상관관계를 사용하여 연관성이 높은 노드들을 그룹으로 분류해 주는 일종의 군집분석 방법으로 그 결과를 덴드로그램으로 확인할 수 있다(Cho, 2020; Lim & Lim, 2020).

본 연구에서는 이러한 텍스트 마이닝 분석법 중 빈도분석, TF-IDF, N-gram를 실시하였고 네트워크 분석을 위하여 Ucinet6.724 프로그램을 활용하여 Concor 분석을 실시하였다.

Table 1. Data collection and analysis

Classification	Contents
Collection scope	Naver(Web, Blog, News, Cafe, Jisikin, Academic Info.), Google(Web, News, Facebook)
Collection period	2019. 4. 28~2021. 4. 29.
Collection tool	Textom
Analysis key word	Digital fashion tech (digital, technology, smart)
Analysis tool	Ucinet 6.724, NetDraw, Concor

3.3. 자료수집 및 분석 절차

본 연구에서는 텍스트를 활용하여 자료수집 및 분석을 실시하였다. 텍스트를 웹 환경에서 인터넷 채널별로 다양한 데이터를 자동 수집하고 정제, 매트릭스 형성까지 일괄적으로 처리하는 소셜 매트릭스 프로그램이다(Ahn & Oh, 2015).

자료수집은 2019년 4월 28일~2021년 4월 29일까지 ‘디지털 패션 테크’와 관련된 네이버(웹 문서, 뉴스, 블로그, 카페, 지식인, 학술정보 전체)와 구글(웹 문서, 뉴스, 페이스북)로부터 빅데이터를 수집하였다. 수집된 데이터 중에서 연구의 주제와 관련이 없는 단어를 정제하기 위해 직접선택의 방법을 사용하였다. 데이터 정제 선택에서 분리정제는 제목과 본문 통합을 선택하고, 키워드 필터링은 디지털, 테크놀로지, 스마트를 포함한 단어를 추출하였으며, 데이터 수집할 때 중복된 데이터는 중복 제거를 선택하여 제거하였다. 형태소 분석은 Espresso K 방법을 사용하여 고유명사와 복합명사를 그대로 반영하였고 띄어쓰기는 되어있지만 같은 의미로 사용된 단어를 통합하였다. 즉, 텍스트 프로그램에서 수집된 ‘디지털 패션 테크’에 대한 원문은 전처리 과정을 거치고 정제, 형태소 분석과 이후 단어들의 중복제거, 교정, 통제의 단계를 거쳐 최종적으로 선정된 텍스트들을 사용하여 분석하였다. 분석 데이터 정보는 다음과 같다(Table 1).

본 연구의 분석 절차는 다음과 같다. 디지털 패션 테크의 인식 및 경향에 대한 분석을 위해 빅데이터 분석을 통해 디지털 패션 테크와 연관된 키워드를 도출하였다. 도출된 키워드들은 빈도분석 후 일원 모드(1-mode) 대칭형 매트릭스를 형성하였다. 또한 본 연구의 목적인 디지털 패션 테크에 대한 인식과 연관된 단어의 사용빈도와 단어 간의 연결된 구조를 파악하기 위해 Ucinet6.724의 넷드로 기능을 사용하여 네트워크를 생성하고 시각화된 결과를 도출하였다. 그리고 유사한 의미를 지닌 단어들로 형성되는 군집을 도출하기 위해 Ucinet6.724을 이용하여 CONCOR 분석을 실시하여 네트워크 내에 연관어들로 형성된 블록들 간의 관계를 파악하였다.

4. 결과 및 논의

4.1. 데이터 수집 결과

국내의 최대 포털사이트인 네이버와 구글을 통해 ‘디지털 패

Table 2. Collection results of keyword related to Digital Fashion Tech

Channel	Section	Collection amount (No.)
Naver	Web	1,500
	Blog	132
	News	908
	Cafe	780
	Jisikin	10
	Academic Info.	10
Google	Web	115
	News	278
	Facebook	42

션 테크'를 키워드로 포함하는 자료는 네이버 웹 문서가 1500건으로 가장 많았으며 네이버 뉴스(908건), 네이버 카페(780건), 구글 뉴스(278건)의 순으로 나타났다(Table 2).

4.2. 단어 빈도분석과 중심성 분석 결과

텍스트 정제화 과정을 거쳐 최종적으로 선정된 8,144개의 텍스트를 분석에 사용하였다. '디지털 패션 테크'를 키워드로 빈도 분석한 결과는 Table 3과 같다. 출현빈도가 1,000회 이상인 단어는 디지털, 패션, 테크놀로지였으며 900-500회인 단어는 기업이였다. 스타트업, 온라인, 플랫폼, 브랜드, 트랜스포메이션, 리테일, 글로벌, 패션쇼(패션위크), 트렌드, 서비스, 마케팅, 디자인, 상품, 명품 등의 단어 출현빈도도 499-200회로 높게 나타났는데 상위에 랭크 된 주요 단어들을 살펴본 결과 스타트업, 플랫폼, 서비스를 중심으로 디지털 전환이 가속화되고 있다고 볼 수 있다. 그리고 코로나 19 팬데믹 상황에서 명품 브랜드를 중심으로 언택트 디지털 패션쇼가 주요 이슈가 되고 있음을 알 수 있다. 499-200회의 출현빈도를 보인 플랫폼은 무신사, W컨셉, 지그재그 등의 온라인 플랫폼의 출현빈도도 높은 것으로 나

Table 3. Frequency analysis results

Frequency	Number of words	Key words
Over 1000	3	Digital, fashion, technology
999 - 500	1	Company
499-200	9	Startup, online, platform, brand, transformation, retail, global, fashionshow
199-100	20	Trend, service, marketing, design, product, luxury, market, AI, Naver, LGVelvet, investment, consumer, business, industry, convergence, national, innovation, fashion industry, production, experience
99-80	17	Samsung, untact, bigdata, king's cross, brandy, styletech, borona, clothing, IT, content, solution, VR, e-commerce, mobile, consumption, environment, sales
79-60	20	fintech, support, dongdaemun, smart, news, LGelectronics, development, AR, 3Dprinting, strategy, MZgeneration, growth, future, GS retail, Offline, commerce, exhibition, shopping, health, edutech
59-40	28	Seoul, category, specialized, change, Samsungelectronics, bigtech, financial, living, designer, lifestyle, stage, FashionBiz, collaboration, model, USA, video, hub, electronic, digitaltoday, fuction, personalized, GS homeshopping, Textile, K-fashion, homeshopping, style, Youtube
39-20	38	Education, game, wearable, culture, London, accessory, time lapse, Within 24, Musinsa, beauty, cloud, influencer, block chain, live, digital money, MCM, France, youtuber, Zigzag, W-concept, IoT, ICT, Shinsegae, Gucci, sustainabl, foodtech, instagram, streaming, metaverse, cluster, entertainment, virtual fitting, Facebook, avatar, Amazon, LouisVuitton, smart factory, Alibaba

타나 패션 리테일 산업에서 플랫폼 시장의 성장세가 가파르게 증가하고 있다고 볼 수 있다. 199-100회 빈도를 보인 단어에서 사업, 산업, 융합, LG, 삼성은 패션 산업과 공학 특히 전자공학과의 산업간 융합을 통해 디지털 패션 테크가 실현되고 있음을 볼 수 있다. 이외에도 AI, IT, AR, VR, 3D 프린팅, ICT, IoT 등의 디지털 기술을 뜻하는 단어들과 소비자, 경험, MZ 세대, 인플루언서, 라이프스타일 등의 소비자 트렌드를 나타내는 단어들도 나타났다. 스타일 테크, 개인 맞춤, 빅데이터와 같이 커스터마이징과 관련된 단어들과 생산 시스템과 관련된 가상 피팅, 아바타, 스마트 팩토리, 워드인24 등의 단어들도 출현 빈도 수는 낮지만 향후 발전 가능성을 시사한다고 볼 수 있다.

소셜 네트워크 분석의 결과로 도출된 단어의 출현빈도를 쉽게 알아볼 수 있도록 2차원의 공간에 구름 모양으로 표현하여 시각화된 결과를 보여주는 것이 워드 클라우드이다. 텍스트의 출현빈도를 글자의 크기와 위치로 알 수 있으며, 출현빈도가 높을수록 글자의 사이즈가 크고 중앙에 위치한다(Song & Song, 2016). Fig. 1은 출현빈도 상,중,하 30개 단어의 워드 클라우드



Fig. 1. Word cloud of key words.

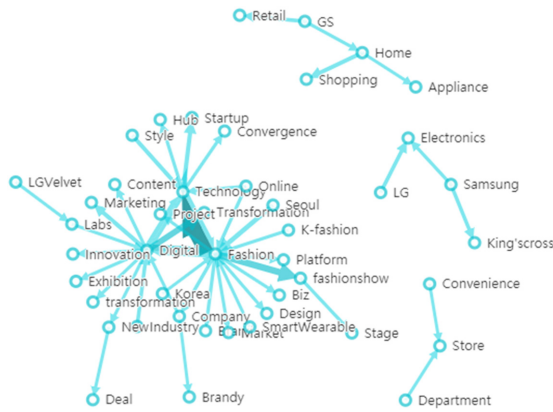


Fig. 2. N-gram of key words.

시각화 결과이다.

N-gram은 텍스트 내 키워드의 동시 출현빈도와 밀집도를 네트워크 상에서 분석할 때 사용하는 빅데이터 분석기법이다 (Amber et al., 2008). Fig. 2에서 패션, 디지털, 테크놀로지의 단어 간 밀집도가 높고 패션과 테크놀로지의 텍스트 간 키워드의 동시 출현빈도가 높음을 알 수 있다.

중심성 분석(centrality analysis)은 각각의 노드가 중심에 근접한 정도를 분석하여 네트워크 내에서 중요한 역할을 하는 중심 단어를 판별할 수 있다(Kim, 2017). 본 연구에서는 빈도 면에서 상위 30개 단어들의 연결 중심성과 TF-IDF를 비교 분석하였다. 빈도가 높은 단어는 중요한 단어일 수도 있지만, 중요하지는 않지만 빈번하게 출현하는 단어일 수도 있다. TF-IDF는 단순 출현빈도로 생길 수 있는 오류를 보완할 수 있는 방법이다(Choi & Lee, 2020a). 수집한 빅데이터에서 텍스트의 빈도를 나타내는 빈도분석과 달리 TF-IDF는 수집한 데이터 내에서 각 텍스트의 중요도를 나타낸다(Koo, 2020). Table 4에서 대부분의 단어 들은 연결 중심성이 높으면 TF-IDF도 높음을 알 수 있다. 그러나 디지털은 패션과 테크놀로지 보다 연결 중심성은 높지만 중요도는 낮은 것으로 나타났고 패션 테크놀로지, 트렌드, 디자인, AI, 마케팅, 명품 등의 단어는 연결 중심성에 비해 TF-IDF 순위가 높아 텍스트 안에서 중요도가 높음을 알 수 있다.

4.3. 네트워크 시각화와 구조적 동위 분석

빅데이터 분석은 텍스트마이닝에서 단어별 빈도를 나타내는 빈도분석뿐만 아니라 연결된 단어와 단어 사이의 의미 해석이 더욱 중요하다. Ucinet6.724는 공동 출현하는 단어 간의 네트워크를 시각화하여 표현하는 프로그램으로 수치화된 데이터가 어떠한 연결 구조로 긴밀한 관계를 나타내는지 명확하게 표현해준다. 또한, 단어 간의 네트워크 구조를 시각화하며, 연결 강도를 나타내고 특정 단어가 전체 연결망 내에서 차지하는 중심적인 역할을 보여준다(Cha & Keon, 2015). 이에 본 연구에서는 빈도분석 결과 상위 70개의 키워드를 이용한 매트릭스를 형

Table 4. the centrality analysis & TF-IDF of 30 key words

Word	Degree centrality	TF-IDF
Digital	0.112	551.642
Fashion	0.084	719.509
Technology	0.060	769.925
Company	0.043	646.772
Fashion technology	0.039	751.368
Online	0.027	509.694
Startup	0.026	541.620
Platform	0.025	484.491
Brand	0.025	454.513
Service	0.024	411.647
Transformation	0.022	457.151
Product	0.020	381.889
Consumer	0.020	326.826
Trend	0.018	437.625
Global	0.017	354.051
Investment	0.017	351.463
Retail	0.017	370.247
Design	0.016	396.768
AI	0.015	409.248
Market	0.015	388.900
Marketing	0.014	427.816
Industry	0.014	324.930
Business	0.014	381.006
Untact	0.012	277.635
Luxury	0.012	440.899
Corona	0.011	263.111
Fintech	0.011	258.332
BigData	0.010	292.584
Content	0.010	254.357
MZgeneration	0.010	226.447

성하고 매트릭스 선택단어의 빈도 분석결과를 바탕으로 텍스트들의 Ucinet6.724를 이용하여 네트워크 분석을 실행하였다. 네트워크 시각화 분석은 텍스트를 각각의 노드로 표현한 후 텍스트의 빈도를 노드의 크기로 나타내며 노드 간에 연결된 선의 굵기는 텍스트 간의 연결 강도와 관련 정도를 표현하며 선이 굵을수록 텍스트 간의 동시 출현빈도가 높음을 나타낸다(Kim & Jeon, 2014). 분석결과는 Fig. 3에 나타내었다.

CONCOR 분석은 구조적 동위성 분석으로, 전체 네트워크 구조 내에서 유사한 구조적 위치에 있는 노드들 간의 연결 관계를 고려하여, 비교적 연관성이 높은 노드들끼리 하나의 블록으로 구분해 주는 군집분석 방법 중의 하나이다(Lee & Lee, 2016). 먼저, 빈도 순위 상위 70개 단어들을 분석 대상으로 하여 동시에 출현하는 상관관계를 바탕으로 일원 모드 대칭형 매트릭스를 형성한 후, 구조적 동위 분석을 하여 단어들을 여러 군집으로 분류하였다. CONCOR 분석은 단어들의 상관계수를

털'과 '테크놀로지' 키워드를 중심으로 디지털전환, 비즈니스모델, 개인 맞춤, 디자인, MZ 세대, 코로나, 언택트, 에듀테크 등이 속한 그룹으로 2020년 코로나 19 팬데믹 환경에서 패션업계의 디지털전환이 가속화되고 있음을 확인할 수 있었고 산업체뿐만 아니라 현재와 미래를 대비한 디지털 테크놀로지 교육 패러다임의 변화에 대한 필요성이 대두되고 있음을 알 수 있었다. 세 번째 군집은 '패션', '디지털', '테크놀로지' 키워드와 연관되어 있으나 새롭게 군집이 형성되는 분야로 인플루언서, 문화, AR, VR, 빅데이터 등이 속한 그룹이다. 다양한 산업 간의 융합을 통해 체험형, 가상현실, 증강현실, 빅데이터 활용 등이 패션 산업의 미래 가치를 높일 수 있을 것으로 사료된다. 네 번째 군집에는 스타트업, 투자, 동대문, 스마트 웨어러블 등이 속한 그룹으로 세 번? 그룹이 산업 간의 융합이라는 거시적인 흐름이라고 하면 네 번째 그룹은 기술 투자를 통해 패션 산업 분야에서 첨단 과학기술을 접목한 패션 상품과 서비스 개발에 주력하는 분야라고 할 수 있다. 안정적으로 발전하고 있는 다양한 형태의 패션 플랫폼을 통해 기술을 갖춘 패션 스타트업이 성장, 발전할 수 있을 것이라 사료된다.

5. 결 론

디지털 전환은 국내 산업과 학계 모두에서 중요한 이슈이다. 패션 산업에서도 디지털 콘텐츠와 기술을 이용해 패션 산업의 경쟁력을 강화하고 다른 산업 분야와의 융합을 통해 디지털 전환이 가속화되고 있으며, 패션기업과 소비자들은 다양한 디지털 콘텐츠를 통해 커뮤니케이션하고 있다.

본 연구에서는 빅데이터 분석을 통해 패션 산업 전반으로 확대되고 있는 디지털 패션 테크에 대한 인식과 경향을 알아보고자 했다. 4차 산업혁명 이후 디지털 테크놀로지의 영향으로 패션 산업은 급속하게 변화하고 있으며 디지털 패션 테크에 대한 학계의 관심과 학술 연구도 증가하고 있는 추세이다. 최근 패션 산업과 학계뿐만 아니라 디지털 기기에 익숙한 MZ 세대를 중심으로 패션의 디지털 전환에 대한 소비자의 관심과 태도도 변화하고 있다. 패션 산업, 학계, 일반 소비자들까지를 포함하여 디지털 패션 테크에 대한 인식과 경향을 파악하기 위해 일반 소비자의 관심도가 증가하기 시작한 2019 이후를 기준으로 데이터를 수집, 분석하고 결과를 해석하였다. 빅데이터 분석을 위해 소셜 매트릭스 프로그램인 텍스트를 활용하여 텍스트마이닝분석을 실시하였고 Ucinet6.724를 이용하여 네트워크 분석을 실행하였다.

'디지털 패션 테크'를 키워드로 8144개의 텍스트에 대한 텍스트마이닝 분석을 실시하였다. 빈도분석과 중심성 분석 결과 디지털, 패션, 테크놀로지의 출현빈도와 중심성이 가장 높게 나타났다. 스타트업, 플랫폼, 트랜스포메이션, 리테일, 글로벌, 서비스, 디자인, 마케팅, 상품의 출현빈도도 높게 나타났다. 이를 통해 패션의 디지털전환이 디자인, 제조 및 유통, 마케팅 전반에 걸쳐 이슈가 되고 있음을 알 수 있었다. 그다음으로 높은

출현빈도를 보인 코로나, 언택트, 패션쇼, LG 벨벳, 삼성 킹스 크로스 등은 코로나 팬데믹 상황에서 패션의 디지털 전환은 선택이 아닌 필수 요소가 되었는데 명품 브랜드를 중심으로 언택트 디지털 패션쇼, 마케팅 등을 통해 일반 소비자와 커뮤니케이션 함으로써 디지털 전환의 확산이 가속화될 전망이다. 특히 전자산업과의 융합을 통해 디지털 패션 테크가 실현되고 있음을 알 수 있었다. 플랫폼, 무신사, W컨셉, 지그재그 등 패션 리테일 산업에서 플랫폼 시장의 성장세가 가파르게 증가하고 있으며, AI, IT, AR, VR, 3D 프린팅, ICT, IoT 등의 디지털 기술을 나타내는 단어와 소비자, 경험, MZ 세대, 인플루언서, 라이프 스타일 등의 소비자 트렌드를 나타내는 단어들이 나타났다. 선행연구인 Choi et al.(2021)의 디지털 전환에 관한 학술 연구 동향과도 유사한 결과를 나타냈다. 또한 현재 단어 출현빈도는 낮지만 향후 발전 가능성을 시사하는 단어로는 스타일 테크, 개인 맞춤, 빅데이터와 같이 커스터마이징과 관련된 단어들과 가상 피팅, 아바타, 스마트 팩토리, 위드인24 등 생산 시스템과 관련된 단어들이 있었다.

빈도 순위 상위 70개 단어들을 분석 대상으로 하여 구조적 등위 분석을 하여 단어들을 여러 군집으로 분류하였다. 패션과 디지털, 테크놀로지를 중심으로 상관관계가 높은 단어들을 중심으로 두 가지의 군집이 형성되었고 단어 간 상관관계는 비교적 낮지만 향후 발전 가능성을 시사하는 두 가지의 군집으로 총 4가지의 군집이 형성되었다. 첫 번째 군집은 '패션' 키워드를 중심으로 플랫폼, 리테일, AI, 소비자, 상품, 명품, 3D 프린팅, ICT 등이 속해 있으며 두 번째 군집은 '디지털'과 '테크놀로지' 키워드를 중심으로 디지털 전환, 비즈니스모델, 개인 맞춤, 디자인, MZ 세대, 코로나, 언택트, 에듀테크 등이 속해 있었다. 이를 통해 패션 산업에서 플랫폼 기반의 유통분야와 스마트패션 제품 분야에서 디지털 패션 테크가 안정적으로 성장, 발전하고 있음을 알 수 있었으며 산업의 발전과 더불어 현재와 미래를 대비한 디지털 테크놀로지 교육 패러다임의 변화에 대한 필요성이 대두되고 있음을 알 수 있었다. 세 번째 군집은 인플루언서, 문화, AR, VR, 빅데이터 등이 속한 그룹으로 패션 산업의 미래 가치를 높일 수 있는 전략 사업으로 발전할 것으로 기대된다. 네 번째 군집은 스타트업, 투자, 동대문, 스마트 웨어러블 등이 속한 그룹으로 첨단 과학기술을 접목한 패션 상품과 서비스 개발에 주력하는 분야로 패션 플랫폼을 통해 기술을 갖춘 패션 스타트업이 성장, 발전할 수 있을 것이라 사료된다. Choi et al.(2021)의 연구에서 디지털 전환 관련 연구 동향의 주제로 3D 프린팅, 고객 맞춤형 디자인과 패턴 개발, 시스템 제안, AR·VR을 접목한 기술 개발, 센싱을 활용한 인터페이스, 디지털 전환에 따른 기업의 경영 전략 제안이나 사례 분석, 소비자 심리 등이 있었는데 이는 본 연구의 세 번째와 네 번째 그룹과 연관성이 높은 결과로 향후 발전 가능성이 크다고 하겠다.

디지털 전환은 모든 산업 분야에서 광범위하게 진행이 되고 있는데 인공지능, 디지털 변혁, 스마트팩토리, 빅데이터, 로봇,

AR, VR, IoT 등의 기술을 포함하는 개념으로 공학과 경영, 경제 분야에서 급속도로 성장하고 있다. 현재 패션 산업에서는 공학과의 융합 기술을 통해서 디지털 패션 테크를 실현할 수 있는 환경이 이 연구의 한계점이라고 할 수 있다. 그러나 본 연구의 결과에서 볼 수 있듯이 패션 산업에서 패션과 관련된 전문 기술을 보유한 다양한 스타트업에 LVMH(루이비통그룹)와 같은 패션 그룹의 과감한 투자가 진행되고 있으며, 삼성전자, LG전자와 같은 국내 대기업에서 AR, VR 기술을 패션 마케팅에 적용하고 대대적인 홍보로 소비자의 관심을 이끌어 내고 있는 점, 미래 패션 산업의 성장 동력이 될 디지털 패션 테크와 관련한 교육계의 관심과 교육 패러다임 변화의 필요성이 나타났다는 것은 디지털 패션 테크의 성장, 발전 가능성을 시사하고 있다. 전 세계 코로나19 팬데믹으로 인해 온라인 패션 플랫폼은 급속히 성장, 안정적인 발전을 이루었고, 디지털 패션워크를 통해 가상 패션쇼의 가능성도 확인했다. 향후 패션 전문 기술을 보유한 스타트업, 디지털 세대의 개인맞춤 시장을 위한 커스터마이징 기술, 자동 생산 시스템을 갖춘 스마트 팩토리에 대한 다양한 연구가 이어지길 기대한다.

References

- Amber, W. O., Hirst, G., & Budanitsky, A. (2008). Real word spelling correction with trigrams - A reconsideration of the mays, damerau, and mercer model. *Proceeding of 9th International Conference on Intelligent Text Processing and Computational Linguistics*, 49(19), 605-616.
- Ahn, M. S., & Oh, I. K. (2015). Analysis of attitudes on using five-star hotel packages applying network text analysis method - Using portal sites. *International Journal of Tourism Management and Sciences*, 30(5), 163-181.
- An, H. S., & Park, M. J. (2017). A study on the user perception in fashion design through social media text-mining. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 41(6), 1060-1070. doi:10.5850/JKSC.2017.41.6.1060
- Bhargavi, P., Jyothi, B., Jyothi, S., & Sekar, K. (2008). Knowledge extraction using rule based decision tree approach. *International Journal of Computer Science and Network*, 8(7), 296-301. doi:10.1080/01431160903154374
- Cha, M. G., & Keon, S. H. (2015). A semantic network analysis of "creative economics" in news frame. *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*, 59(2), 88-120.
- Cho, Y. J. (2020). Study on perception of 3D printing fashion using big data analysis. *The Korean Society of Science & Art*, 38(1), 271-283. doi:10.17548/ksaf.2020.01.30.271
- Choi, Y. H., Jeong, J. H., & Lee, K. H. (2021). Research trends and knowledge structure of digital transformation in fashion. *Journal of Digital Convergence*, 19(3), 319-329. doi:10.14400/JDC.2021.19.3.319
- Choi, Y. H., & Lee, K. H. (2020a). Analysis of football fans' uniform consumption - Before and after Son Heung-Min's transfer to Tottenham Hotspur FC. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 26(3), 91-108. doi:10.13088/jiis.2020.26.3.091
- Choi, Y. H., & Lee, K. H. (2020b). Ethical fashion research trend using text mining - Network analysis of the published literature 2009-2019. *Fashion & Textile Research Journal*, 22(2), 181-191. doi:10.5805/SFTI.2020.22.2.181
- Choi, Y. H., & Lee, K. H. (2020c). Korean consumers' political consumption of Japanese fashion products. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 44(2), 295-309. doi:10.5850/JKSC.2020.44.2.295
- 'Digital fashion tech'. (2016, December 20). *Naver*. Retrieved April 15, 2021, from <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3586091&cid=59277&categoryId=59283>
- Han, K. H. (2019). A study on the consumer's perception of HiSeoul FashionShow using big data analysis. *Journal of Fashion Business*, 23(5), 81-95. doi:10.12940/jfb.2019.23.5.81
- Heo, J. S., & Lee, E. J. (2019). An exploratory analysis of the web-based keywords of fashion brands using big-data - Focusing on their links to the brand's key marketing strategies. *The Research Journal of the Costume Culture*, 27(4), 398-413. doi:10.29049/rjcc.2019.27.4.398
- Jang, N. K., & Kim, M. J. (2020). Material as a key element of fashion trend in 2010~2019 - Text mining analysis. *Fashion & Textile Research Journal*, 22(5), 551-560. doi:10.5805/SFTI.2020.22.5.551
- Jun, C. N., & Seo, I. W. (2013). Analyzing the bigdata for practical using into technology marketing - Focusing on the potential buyer extraction. *Journal of Marketing Studies*, 21(2), 181-203.
- Jung, Y. M. (2017). '4차 산업혁명 시대' IT X 패션업계, '새 바람' 분다 ['The fourth industrial revolution' ITX fashion industry is getting a new wind]. *enewstoday*, Retrieved April 15, 2021, from <http://www.enewstoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=1046685>
- Kang, E. M. (2020). A study on consumer perception on athleisure look using big data. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 26(4), 1-18. doi:10.18208/ksdc.2020.26.4.1
- Kang, W. G., Ko, E. S., Lee, H. R., & Kim, J. N. (2018). A study of the consumer major perception of packaging using big data analysis - Focusing on text mining and semantic network analysis. *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(4), 15-22. doi:10.15207/JKCS.2018.9.4.015
- Kim, E. D. (2017a). *A study on the ergonomic fashion design in fashion websites since 2000*. Unpublished doctoral dissertation, Ewha Womans University, Seoul.
- Kim, H. S. (2017b). An exploratory study on the semantic network analysis of food tourism through the big data. *Culinary Science & Hospitality Research*, 23(4), 22-32. doi:10.20878/cshr.2017.23.4.003
- Kim, H. W., & Jeon, C. N. (2014). An exploratory study on content creation methods utilizing big data - Linguistic and story resources for effective creation of TV home shopping content. *Journal of Cyber Communication Academic Society*, 31(3), 5-51.
- Kim, J. H., & Lee, J. M. (2018). Comparison and analysis of domestic and foreign sports brands using text mining and opinion mining analysis. *The Journal of the Korea Contents Association*, 18(6), 217-234. doi:10.5392/JKCA.2018.18.06.217
- Kim, J. S. (2018). A study on the perception of fashion streaming service using text mining analysis - Focused on PROJECT ANNE. *Journal of Fashion Design*, 18(1), 107-118. doi:10.18652/2018.18.1.7
- Kim, K. H., & Byun, H. W. (2020). The analysis of fashion trend cycle

- using big data. *Journal of the Korea Convergence Society*, 11(12), 113-123. doi:10.15207/JKCS.2020.11.12.113
- Kim, S. R. (2020a). A convergence study on the perception of anorak fashion using big data analysis. *The Korean Society of Science & Art*, 38(1), 43-55. doi:10.17548/ksaf.2020.09.30.43
- Kim, S. R. (2020b). A study on the development of fashion design through the convergence of digital technology - Focusing on big data and 3D virtual clothing program. *Journal of Cultural Product & Design*, 62, 285-297. doi:10.18555/kicpd.2020.62.26
- Kim, Y. H., & Kim, Y. J. (2016). *Social Network Analysis*. Seoul: Parkyoungsa
- Kim, Y. S. (2017). *A study on 3D printing fashion materials applying the modeling principle of fractal geometry - Focusing on basic texture application of fashion materials*. Unpublished doctoral dissertation, Ewha Womans University, Seoul.
- Koo, Y. S. (2020). Trend analysis on clothing care system of consumer from big data. *Fashion & Textile Research Journal*, 22(5), 639-649. doi:10.5805/SFTL.2020.22.5.639
- Lee, J. H., Lee, J. M., Kim, W. K., & Kim, H. G. (2017). A study on perception of swimsuit using big data text-mining analysis. *Korean Journal of Sport Science*, 28(1), 104-116.
- Lee, J. S., & Lee, J. J. (2016). A study on the development of shoe design using 3D scanning and 3D printing - Focused on heel design. *The Korea Society of Fashion Design*, 16(2), 99-111. doi:10.18652/2016.16.2.7
- Lee, J. Y., & Jung, H. J. (2020). Exploring consumers' perceptions of bags using the SNS big data. *A Journal of Brand Design Association of Korea*, 18(1), 55-70. doi:10.18852/bdak.2020.18.1.55
- 'Leverage 100% of your marketing data with social media in-depth analysis'. (2018, April 30). *Chosunbiz*. Retrieved May 15, 2021, from http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2018/04/30/2018043001300.html
- Lim, Y. T. & Lim, H. S. (2020). A comparative analysis of the prediction models for the direction of stock price using the online company reviews. *Journal of the Korea Convergence Society*, 11(8), 165-171. doi:10.15207/JKCS.2020.11.8.165
- Martin, F. R. (2019, January 23). How important are semantic networks in artificial intelligence. *Analytics India Magazine*. Retrieved May 15, 2021. from <https://analyticsindiamag.com/semantic-networks-ai/>
- 'Results of a survey on digital technology in the fashion industry'. (2020, July 31). *Yanokorea*, Retrieved April 20, 2021. from <https://blog.naver.com/yanokorea/222238794960>
- Song, T. M., & Song, J. Y. (2016). *Social big data research methodology with R*. Seoul: Hannarae.
- Sung, K. S. (2020a). Research on the reaction to newtro fashion through social media. *The Treatise on The Plastic Media*, 23(20), 10-18. doi:10.35280/KOTPM.2020.23.2.2
- Sung, K. S. (2020b). Social media big data analysis of Z-generation fashion. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 22(3), 49-61. doi:10.30751/kfcda.2020.22.3.49

(Received 9 June, 2021; 1st Revised 15 June, 2021;
2nd Revised 17 June, Accepted 25 June, 2021)