

빅데이터(Big Data) 융합예술의 세계적 양상과 전망분석⁺

태혜신* 가톨릭관동대학교

초록 빅데이터는 세계경제포럼에서 10대 기술 중 첫 번째로 서술한 떠오르는 핵심기술이다. 사물인터넷(IoT), 로봇공학(Robotics), 3D 프린팅, 인공지능(AI), 신소재, 5세대 이동통신(5G), 빅데이터 분석, 유전자 편집, 가상현실(VR), 증강현실(AR) 등은 빅데이터의 결과물들이다. 이러한 빅데이터 결과물들은 사회 전반과 예술분야에서 매우 유용하게 활용되고 있다. 그러나 현재 창작예술로서 빅데이터 융합예술을 연구한 사례는 많지 않다. 이에 본 연구는 세계적인 빅데이터 융합 예술 전개 양상 분석을 통해 빅데이터 융합예술의 기초자료 제공하고 미래를 전망해 보고자 한다. 이를 위해 2019년 12월부터 2022년 11월까지 3년간 저서, 학위논문, 학술지 및 신문기사, 홈페이지, 블로그 등의 인터넷 자료 등을 활용한 문헌 연구를 실시하였다. 연구결과는 다음과 같다. 사물인터넷 예술(IoT Art)영역은 시작 단계로 국내에서는 거의 찾아볼 수 없었다. 다만, 와해성 기술기반의 IoT Art작품은 일부 제작되고 있었다. 반면에 각 예술영역별 빅데이터 알고리즘 기반의 AI 창작예술은 국내외에서 혁신적, 급진적으로 발전하고 있었다. 현재 시각예술과 음악 분야의 AI 작품은 인간 작품과 구분되지 않으며, 일순간에 많은 작품들을 생성한다는 점에서는 인간을 능가한다. 빅데이터 측면에서 시각 분야는 AI 창작의 질적 성능을 더욱 발전시킬 수 있는 라벨링 된 이미지 빅데이터 구축 및 음악 분야는 최적의 매개변수 설정과 다양한 새로운 AI 알고리즘 개발이 필요하다. 문학 분야 AI는 문구, 문장 생성에서 나아가 시나리오, 시, 소설로 영역을 확장하며 기존 문학 작품들을 빅데이터로 활용해 새로운 문학 작품을 생성하고 있다. 시각예술과 음악 분야처럼 주제적 창작 활동을 한다고 보기 어렵지만, AI가 완성된 작품 생산 및 작가 역할을 일부 맡는 시대가 이미 도래했다. 빅데이터 측면에서는 자료 크기 확장과 AI 알고리즘을 세밀하게 다듬어야 한다. 무용 분야는 댄싱로봇 단계에서 안무 AI 단계로 발전했다. 로봇의 댄스움직임도 초기 단계보다 자연스럽게 섬세하며 역동적으로 인간과 비슷하다. AI 안무는 시작 단계로 현재는 다양한 움직임 샘플링을 보여주는 수준이지만 앞으로 성능 발전을 통한 AI 보조안무가 활동이 예측된다. 빅데이터 측면에서 현재 가장 시급한 점은 바로 무용수 움직임 빅데이터화 작업이다.

주요어 : 빅데이터, 사물인터넷 예술, 빅데이터 분석기술, 와해성 기술, 인공지능 예술

I. 서론

현재 빅데이터는 사회 전반의 화두가 되고 있다. 빅데이터가 4차 산업혁명에 따른 환경 변화의 속도에 대응하기 위한 중요한 방안 중의 하나로 자리매김한 것이다. 세계경제포럼(WEF)은 '2016 다보스포럼'에서 "현재 우리 시대는 제4차 산업혁명 단계에 접어들었고 미래는 혁신적이고 파괴적인 변화를 가져올 것(이은민, 2016: 황현경, 2017 재인용)"임을 강조하였다. 아울러 사물인터넷(Internet of Things), 빅데이터(Big Data), 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing), 인공지능(Artificial Intelligence)등 혁신적인 기술 환경이 형성될 것으로 전망하였다(최아리, 2018). 4차 산업혁명은 인공지능과 바이오 기반 CPS(Cyber-physical System, 가상세계와 현실세계가 융합되는 가상 물리시스템) 혁명이다. 즉, 인공지능과 빅데이터 등의 기술 융합으로 사람-사물-공간이 초연결성, 초지

⁺ 본 연구는 한국무용과학회 2022년도 제46회 추계학술심포지엄 발제 "빅데이터와 세계예술 융합양상"을 수정·보안한 것임.

* thspjk@hanmail.net

능화, 융합화로 가는 것이다(최원현, 2022).

이 중에서 특히, 빅데이터는 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 인공지능 기술 발전의 중요 토대가 된다는 점에서 앞으로 그 중요성은 더욱 증가할 것으로 예측된다. 만물지식보고로서 대량의 데이터는 곧 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 인공지능의 콘텐츠로서 질적인 성능 발달에 직접적인 영향을 미치기 때문이다. 이는 빅데이터 활용의 선두주자인 구글의 수석 과학자 피터 노빙이 “우리가 남보다 더 나은 알고리즘을 가진 것이 아니다. 단지 우리는 더 많은 데이터가 있을 뿐이다.”라고(정우진, 2013) 언급한데서도 잘 제시되고 있다.

맥킨지(Mckinsy, 2011)에 의하면, 빅데이터란 소프트웨어(SW)와 같은 전통적인 베이스를 통해 저장, 관리, 분석하는 대량의 데이터이다. 대표적인 특징은 ‘관리의 복잡성’(Adam, 1993; 김성호 2021 재인용)으로 빅데이터는 언제나 컴퓨터 시스템과 연동된다는 점에서 우리에게 ‘데이터의 복잡성(Data complexity)’과 ‘컴퓨터의 복잡성(Computer complexity)’사이에 결합에 대한 깊은 이해(Swarnalatha, 2018; 김성호 2021 재인용)를 요청한다(김성호, 2021). 한다면, 과학기술이 만물과 연계되어 발전함에 따라 이제 빅데이터의 진정한 가치는 대량 데이터들의 유의미성 및 연동시스템의 복잡성에 대한 해석력과 통찰력의 기술임을 알 수 있다.

빅데이터를 ‘21세기의 석유’라고 하는 것도 유사 맥락의 표현이다. 석유가 추출 당시의 원유 그 자체로는 생물을 살지 못하게 하고 토양을 황폐화시키는 물질이지만, 이것을 화학적으로 분해하여 정제, 가공하게 되면 자동차나 항공기의 연료, 우주선의 재료, 심지어 아픈 사람을 위한 치료제도 만들 수 있다. 따라서 빅데이터 자체는 하드디스크 공간 안의 데이터에 불과하지만, 이것을 가공·분석하게 되면 많은 비용과 큰 노력을 들이지 않고도 다양한 분야에 매우 유용하게 활용될 수 있으며 그 활용 범위는 무궁무진하다(송준호, 2017).

그러나 현재 국내에서 빅데이터를 문화예술 분야에 적극 활용하는 사례는 많지 않다(송준호, 2017; 최아리 2018; 장광렬, 2019), 2012년부터 문화예술 분야에 빅데이터 도입 필요성이 제기되며 기초연구들(윤홍근: 2013 김상락, 강만모, 2014; 박정기, 2014; 정광렬, 2014)이 진행됨에 따라, 문화체육관광부도 문화예술계 전반에 걸쳐 분야별로 데이터베이스를 구축하고 소장자료를 디지털화하고 있다. 일 예로 2014년 문화체육관광부는 예술경영지원센터와 함께 시작한 ‘공연예술통합전산망(KOPIS)’사업을 들 수 있다. 이처럼 정부가 빅데이터를 문화산업에 적극적인 활용을 보이며 빅데이터 활용 연구는 활성화되고 있으나, 대부분 문화복지정책 및 문화산업 분야와 공연예술마케팅 분야(윤홍근, 2013; 박정기, 2014; 정광렬 2014, 2019; 이서구, 2015; 황현경 2017; 이의신, 김선영, 2017; 최아리, 2018; 김선영, 2018)에 치중되어 있다. 반면에, 융합예술 분야에서 창작예술로서 빅데이터를 활용한 사례 연구는 매우 부족한 편이다. 이에 본 연구는 2019년 12월부터 2022년 11월까지 3년간 저서, 학위논문, 학술지 및 신문기사, 홈페이지, 블로그 등 인터넷 자료 등의 문헌자료를 수집 및 빅데이터를 융합한 세계 예술작품들의 양상과 발전과정을 지속적으로 관찰하고 분석하였다. 이에 본 연구는 세계적으로 나타난 각 예술 영역의 빅데이터 융합예술 양상 및 그 과제와 전망분석을 통해 국내 빅데이터 융합예술의 기초자료를 제공하고, 빅데이터 융합예술의 창작활성화 및 발전에 기여하고자 한다.

II. 빅데이터(Big Data)와 세계예술융합의 전개 양상

사물인터넷 예술(IoT Art)은 사물인터넷에 기반을 둔 예술로, 시각예술 창작에 이미 중요한 영역이 되고 있다. 사물인터넷 예술의 특징은 현실세계와 가상현실이 결합한 혼합현실(Mix Reality) 및 사람과 사람 사이의 연결(텔레프레즌스 Telepresence) 그리고 물리적 세계의 연결 등을 특징으로 한다(유영재, 2015). 사물인터넷 예술의 종류는 크게 사물의 움직임을 센서를 통해 포착해 작품화 및 사람의 활동 또는 생각을 반영하는 것으로 구분할 수

있다(김선영, 2018)

그러나 본 연구에서는 연구 주제에 따라 빅데이터 기술기반 관점에서 범주화함으로서 사물인터넷 예술 영역을 확대하였다. 즉, 사물인터넷 예술의 유형을 상위 개념으로 빅데이터 분석기술 및 와해성 기술기반 예술로 새롭게 구분하였다. 빅데이터 분석기술기반 예술 종류에는 주로 복합 이벤트 처리 기술기반의 예술들을 중심으로, 한 사물의 움직임을 센서로 포착해 작품화 및 사람의 활동과 생각을 반영한 작품을 하위 개념으로 포함하였다. 또한 신 개념에 해당하는 와해성 기술기반 예술에는 사물인터넷 예술의 혼합현실 특징을 반영한 예술들 중심으로 새로이 범주화하고 핸드폰, 인터넷 등의 앱(APP)과 융합된 AR(증강현실), MR(확장현실) 작품 등으로 구분하였다.

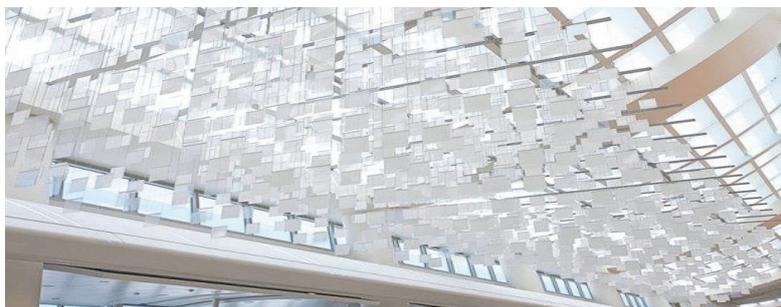
1. 빅데이터 분석기술 기반 : 복합 이벤트 처리 기술 융합의 사물인터넷 예술 (IoT Art)

빅데이터의 복합 이벤트 처리(CEP: Complex Event Processing) 분석 기술은 이벤트 스트림(event stream) 데이터의 양이 한정되어 있지 않고, 지속적으로 생성되며, 시간에 따라 값이 변화 데이터의 흐름)이나 이벤트 클라우드(event cloud)내에서 유의미한 이벤트를 식별하며, 분산된 다중의 이벤트를 처리하는 기술이다. 즉, 실시간으로 발생하는 사건 중 의미가 있는 것만 추출할 수 있도록 사건 발생 조건을 정의하는 데이터 처리방법이다(동호다찌, 2022). CEP 기술은 다양한 센서에서 발생하는 조밀하고 이질적인 스트림을 처리하고 스트림 패턴을 찾아낼 수 있어(넷스루 홈페이지, 2019), 사물인터넷예술(IoT Art)에서 주로 사용되고 있다.

(1) 사물의 움직임에 의한 사물인터넷 예술

미국 산호세 국제공항에 설치된 'eCLOUD'는 2014년 코블린, 하퍼마스, 굿스 등 3명이 만든 작품이다. 미국 해양대기청(NOAA)으로부터 데이터를 받아 전 세계 날씨를 표현한다. 폴리카보네이트(polycarbonate 무색투명한 무정형의 플라스틱중합체) 소재의 타일이 투명한 상태와 색상을 띤 불투명한 상태를 오가며 시시각각 끊임없이 변화하는 구름, 조각 비, 바람 등의 모습을 형상화한다(김선영, 2018).

폴란드 브로치와프 국립박물관에 설치된 '텔레 프레젠트 워터(Teie-Present Water)'는 데이비드 보웬이 만든 작품이다. 이 작품 역시 미국 해양대기청에서 태평양 파동의 데이터를 실시간으로 받아 표현한다. 관람객은 NOAA의 시스템과 연결된 데이터를 기반으로 시시각각 변화하는 태평양 파도를 새로운 형태의 예술 작품으로 감상할 수 있다(전수환, 2016).



[사진 1] 미국 산호세 국제공항에 설치된 eCLOUD. FLOWINGDATA(2010) 인용

(2) 사람들의 감정을 매개한 사물인터넷 예술

미국의 '미미 MIMMI'은 미국 미니애폴리스 시민들이 트위터에 작성한 글들을 분석해 여기서 추출한 감정 상태를 거대한 조명으로 표현하였다. 사람들의 참여에 따라ダイナ믹하게 변하는 LED 조명은 참여자들의 작품에 대한

몰입도를 증폭 및 사람사이의 정서적 유대감을 강화시킨다(김선영, 2018).

독일의 'Stimmungsgasometer'는 기분을 보여주는 '가스탱크'라는 뜻이다. 베를린 시민의 얼굴을 카메라로 관측해 실시간으로 감정데이터의 평균값을 계산하고, 이를 가스탱크 윗부분에 설치된 거대한 화면에 얼굴 표정을 스마일 이모콘티(Smiley Emotion Icon)로 표현한다(김선영, 2018).

한국 민찬욱의 '휴머노이드 오브젝트(Humanoid Object)'는 2021년 예술과 뉴미디어 테크놀로지가 결합한 예술의 전당 기획의 '내일의 예술전' 출품작이다. 이 작품은 인간의 가장 자연스러운 행동 중 하나이자, 인간만이 할 수 있다고 간주되는 아주 은밀한 자기표현수단인 낙서를 기계가 모방하게 만들고 기계와 함께 사는 삶에 대한 담론을 제시한다(내일의 예술전 작가노트, 2021). 즉, 기계는 일상생활에서 벌어지는 상황들에 대한 데이터를 인터넷으로 수집하고 이미지와 텍스트로 변환해 생각과 감정을 서로 다른 도형과 글자로 써 내린다. 작품의 원리는 자석이 들어 있는 펜과 XY 플로터 장치의 자석끼리 서로 당기는 힘을 이용한 방식이다(내일의 예술전 리플렛, 2021). 이를 통해, 관객은 사회 이슈를 대변하는 AI의 즉흥적인 낙서를 볼 수 있다.

2. 와해성 기술 기반 : 앱(APP)과 융합된 AR, MR의 사물인터넷 예술 (IoT Art)

와해성 기술(Disruptive Technologe)은 업계를 완전히 재편성하고 시장 대부분을 점유함으로써 인류의 삶을 가장 급진적으로 변화시킬 신제품이나 서비스를 일컫는다. 다른 말로 와해성 혁신이라고도 한다. 사물인터넷은 와해성 기술 중의 하나이며, 향후 5년 내에 인류에 변화를 가져올 다섯 가지 혁신 기술 중에 하나로 꼽힌다(김선영, 2018). 본 연구는 다양한 와해성 기술 중에서 앱(APP)과 AR, MR이 융합된 예술중심으로 사례연구하였다.

(1) 이정연의 '루시드 드림'

2019년 아르코예술극장 스튜디오 다락에서 이정연의 '루시드 드림'이 공연되었다. 이 작품은 현대무용과 AR(Augmented Reality 증강현실), MR(Mixd Reality 혼합현실)을 융합한 공연으로, 춤 자체보다는 첨단기술과의 접촉에 의의가 있다. 특수안경을 쓰면, 실제 스튜디오 공연장에 열대어들이 헤엄치는 바다, 조각품들이 다양한 박물관, 특이한 행성들이 떠도는 우주이미지가 현실공간에 펼쳐진다(댄스포럼, 2019 심정민). 공연 관람을 위해서는 먼저, 극장으로 들어가기 전에 자체 앱을 핸드폰에 설치해야 한다. 무용수와 스태프마다 하나의 인식 코드가 부착되어 있기 때문이다. 이를 통해, 관객들은 관객과의 경계없는 공간 속에서 자유롭게 무용수를 찾으며, 작품의 전체 흐름과는 상관없이 놀이적인 구성형식으로 작품에 참여 및 AR 세계를 경험하게 된다. 또한 관객중 일부는 홀로렌즈(HoloLens)를 착용하고 스크린에 그려진 영상을 통해 우리가 인지하지 못하는 움직임을 드러내고 상호작용하게 한다(댄스포럼, 2019, 김호연). 홀로렌즈란 마이크로소프트사가 개발한 혼합현실 기반 웨어러블 기기로, 현실 화면에 실제 개체의 스캔된 3D 이미지를 출력하고 이를 자유롭게 조작할 수 있다(위키백과, 2022). 즉, 관객



[사진 2] 이정연의 루시드 드림. 댄스포럼 (2019호 3월호 사진작가:Sang Hoon Ok) 인용

은 관람이 아닌 공연을 체험하고, 증강현실 속에서 자신만의 또 다른 작품을 완성해 간다.

(2) 구정아의 ‘얼음조각’

2019년 영국 프리즈 아트페어 야외 공원 설치 작품이다. 존재와 비존재 사이의 경계에 대한 질문을 던지며 경계구분에 대해 경고한 작품이다. 물리적 공간이 아닌, 가상공간 설치 작품으로 Acute Art 앱 설치시 전시공간 어디든 얼음조각이 나타난다. 물리적 공간이 아닌, 핸드폰으로만 볼 수 있다. 관람자들은 핸드폰을 들고 공원에서 얼음조각을 찾아 다닌다. 이 전시는 현실세계에는 없지만 가상현실에는 존재하는 조각전으로 증강현실작품이다(모미모미, 2020).

(3) 구글 페이팅 앱 ‘틸트 브러시 (Tilt Brush)’

구글은 사용자에게 3D 가상현실에 그림을 그릴 수 있는 새로운 예술 경험세계를 제공하는 3D 가상현실 그림 앱을 제작했다. 이 앱은 HTC사의 가상현실 헤드셋 바이브(Vive)를 착용한 뒤 X,Y,Z축으로 이뤄진 가상의 3D 공간에 나만의 3차원 그림을 그릴 수 있다. 일반 물감뿐만 아니라, 현실에서 사용할 수 없는 불, 눈, 별 등을 활용할 수 있는 점이 특징이다. 전문예술가뿐 아니라, 일반인들도 자신이 상상을 바탕으로 한 창의적인 작품을 만들 수 있도록 구성됐다. 앞으로는 SW(Software)로 악기를 배우거나 예술을 경험할 수 있게 됨에 따라 기존 교육시스템의 근본적인 변화가 일어날 것으로 예상된다(전수환, 2018).

3. 빅데이터 알고리즘 기반 : 인공지능(AI) 창작예술

데이터 관점의 세계관은 이 세상의 것들은 말로 설명할 수 있고, 말은 문자로 표현되며, 문자는 숫자 시스템(Number System)으로 그리고 다양한 숫자 시스템은 이진수로 변환될 수 있다(장민호, 김자현, 2019). 이는 우리가 사는 이 세상의 모든 것이 숫자 데이터로 코드화(coding)될 수 있음을 의미하며, 이러한 관점은 예술영역에서 새로운 빅데이터 융합예술들을 탄생 및 발전시키고 있다. 최근 가장 급진적이며 활발히 발전하고 있는 대표 분야는 빅데이터 알고리즘 기반의 인공지능 창작예술영역이다.

(1) 시각예술 분야

최근 시각예술계에서는 컴퓨터를 넘어 다양한 AI 창작 작업들이 진행되고 있다. 알고리즘의 구조나 인공지능의 학습과정을 재현하거나 데이터 프로세싱(data processing 데이터 처리를 기존의 형식으로부터 다른 형식으로 변환하는 과정)을 시각화하기도 한다. AI와 인간의 공존을 프로그래밍과 예술의 교차로 표현하고 있으며, 알고리즘의 우연적 가상이 예술을 통해 실제화될 수 있음을 보여 준다(신정원, 2019). 시각예술 분야의 빅데이터 AI 창작 양상을 신정원(2019)의 연구를 중심으로 고찰하면 다음과 같다.

① GAN(Generative Adversarial Network) 알고리즘과 이미지 생성

2014년, GAN(Generative Adversarial Network)의 등장으로 이미지 생성 연구는 새로운 전기를 맞는다. 이안 굿펠로(Ian Goodfello)가 제안한 GAN은 MINMAX목적함수를 활용해 먼저, 판별자는 인간이 만든 이미지와 A가 만든 이미지를 최대한 구분하는 작업을 수행하고 생성자는 판별자가 구분 못하는 품질의 그림을 생성하도록 지정함으로써, 실제 예제와 매우 비슷한 유사품을 생성한다. 판별자와 생성자 간의 경쟁적 프로세스를 통해 발전하는 GAN의 기술은 기존의 어떤 방법보다도 사실적인 이미지 생성이 가능한 알고리즘으로, 지난 10년간 개발된 AI 기술 중 가장 획기적인 기술로 평가되고 있다.

② Style Transfer기법과 이미지 창작

2017년 엔비디아(Nvidia)사에서 유명인의 20만 장의 사진을 학습시킨 인공지능을 활용하여 실존하지 않는 인물 이미지를 무한대로 생성한다. 엔비디아사가 개발한 양식 변환(style transfer) 기법은 간단한 스케치를 입력하면 새로운 풍경 이미지를 만들어 내거나 흑백이미지에 색을 입히는 것 혹은 특정 화풍을 덧씌운 것 또한 가능하다. 인간의 의도를 반영한 이미지 생성이 더욱 편리해진 것이다. 입력한 이미지에 학습데이터로부터 추출된 화풍의 특성을 가미하여 새로운 이미지를 만들어 내는 양식 변환 기법은 창작자가 요구하는 화풍으로 이미지를 만들 수 있다. 나아가, style transfer는 학습된 양식과 원본이미지의 적용 비율을 조정함으로써 스타일을 변경할 수 있다. 가중치 변경에 따른 이미지 변화가 가능하며, 입력자의 의도에 따라 안경 쓴 남자의 모습에서 여자의 모습으로 이미지가 바뀌는 과정도 볼 수 있다. 솔 르윗(Sol LeWitt)이 작품을 수학적 규칙으로 코드화하여 누구나 코드 입력(설명서)을 통해 자신의 작품을 재현할 수 있도록 창작한 방법과 동일한 개념으로, style transfer에서 작가의 창작 의도는 함수, 알고리즘, 가중치 변경, z벡터값 조절 등에 투영되며 AI는 작가의 명령에 따라 역할을 수행하는 것이다. 즉, AI가 스스로 창작하는 것이 아니라 입력자의 명령에 따라 행위를 대행하고 있으며, 이 과정에서 창작자의 의도가 반영된다.

③ CAN(Creative Adversarial Networks)과 이미지 독창성

GAN이 질적 완성도 면에서 인간이 만든 것과 유사한 이미지를 생성하는 목적함수의 알고리즘이라면, 미국의 러커스대학(Rutgers University)의 디지털인문학 연구소에서 개발한 CAN(Creative Adversarial Networks)은 독창성 평가 항목을 목적함수에 추가하여 창의성을 확보하였다. 연구개발과정을 살펴보면, 먼저 미술학자들이 제시한 양식 간의 차이가 통계적으로 유의미한 작업인가에 대한 검증을 하였다. 통계적 유의미성이 확보됨에 따라, 위키아트(wikiart)에서 제공하는 약 8만여 점의 작품 이미지를 수집하고 양식을 비롯한 다양한 변수에 라벨링 한 빅데이터 세트를 완성한다. 이후 미술사적으로 중요한 작품 1,710개(66명의 작가, 13개의 양식)의 새로운 이미지를 선정하고 양식 분석에 활용되었던 8만여 점의 작품이미지와 도상적 기법의 유사성이 있는가를 분석 및 대부분의 양식에서 합리적 수준의 정확성이 확보되었다. 따라서 CAN에 의해 생성된 이미지는 기존의 양식적 특성을 따르지 않을 뿐 아니라 풍경화, 초상화 등 장르적 특성 또한 따르지 않는다.

CAN 이미지 생성의 첫 번째 원리는 랜덤 노이즈를 통해 생성자(Generator)가 생성한 새로운 그림이 기존에 인간이 만든 예술 스타일 어디에도 속하면 안된다. 이를 위해 판별자(Discriminator)가 생성자가 만든 그림을 기존에 존재하는 특정한 어떤 스타일로 구별할 수 없게 해야 한다. 이 과정은 인공지능이 창의적으로 사고하게 만든다. 두 번째로, 생성자가 생성한 새로운 그림이 인간의 그림의 형태와 유사해야 한다. 이를 위해 판별자가 인간 그림과 생성자 그림 중 가짜인 것 하나를 고르게 했을 때 맞출 확률이 50%에 근접해야 한다(인공지능, 2020). 이는 양식 간의 차이가 정량적으로 구분 가능함을 의미하며, 작가의 상호연관성과 영향력을 정량적으로 추적 분석하였다는 점에 의의가 있다. 이러한 과정을 통해 CAN은 창의성의 마지막 고리인 독창성을 확보하게 된다.



[사진 3] CAN의 그림. <https://yes-you-are.tistory.com/5> 인용

(2) 음악 분야

오늘날 음악은 컴퓨터를 이용하여 처리되고 저장(Recording)되며 음악감상 역시 디지털 매체를 통해 이루어지고 있다. 또한, 인터넷의 발달로 음악매체는 기존의 CD와 같은 매체가 아니라, 스트리밍(Streaming 음악, 동영상 파일을 인터넷에 연결된 상태에서 실시간으로 재생하는 일)을 위한 데이터로 인코딩(Encoding 데이터를 이진수로 암호화·부호화)되고, 음원 사이트 서버에 축적되기 시작했다. 이 시기부터가 음악이 본격적으로 빅데이터화 시대에 돌입한 단계라 할 수 있다. 컴퓨터 기반의 기술 혁명이 모든 음악적 데이터들을 0과1이라는 분석하기 좋은 정형화 데이터로 수치화(Digitation)하고, 음악 시장의 감상, 재생, 공유의 패러다임과 플랫폼이 디지털화(Digitalization)함으로써 음악의 빅데이터 시대가 열리었다(장민호, 김자현, 2019). 다음은 음악예술 분야의 빅데이터 AI 창작 양상을 고찰하였다. 작곡 분야는 장민호와 김자현(2019)의 연구를 참조하였으며, 새로운 음악 AI 창작 양상으로 음악 아티스트 분야와 복원 분야를 설정하고 추가 분석하였다.

① 작곡 분야

작곡 기술은 ‘강화학습’ 기법을 활용하는 딥러닝 알고리즘에 기초하며, 딥러닝과 함께 ‘진화 연산’ 기술이 적용된다(Dock균호, 2022).

a. 미국 Avid사 ‘시벨리우스(Sibelius)’ 오케스트라 편곡

Avid사에서 개발한 시벨리우스는 고차원적이지는 않지만, 편곡 기능이 들어 있다. 예를 들면, 피아노곡 ‘전람회 그림’을 시벨리우스로 그린 후 편곡 명령을 내리면 오케스트라로 편곡된다. 시벨리우스의 원리는 이조 악기(악보음과 실제음이 높거나 낮은 악기-목관, 금관, 건반악기)와 악기의 음역 특성 등을 방대한 데이터를 바탕으로 분석해 편곡한다. 빅데이터 구축과 이러한 연구가 계속된다면, 머지않아 오케스트라 편곡도 인공지능이 담당할 수 있을 것이다(장민호, 김자현, 2019).

b. 미국 openAI사의 ‘MuseNet’과 즉석 작곡

openAI의 신경망, MuseNet을 이용해 10개의 각기 다른 악기로 4분짜리 음악을 다양한 스타일로 작곡한다. 수십만 개의 MIDI파일(musical instrument digital interface file)에서 다음 토큰(Token)을 예측하는 방법을 학습하면서 화성, 리듬, 스타일 패턴을 발견하는 원리이다. 사용자가 음악 스타일과 음악의 시작 부분에 사용될 6개 음을 제시된 옵션 중에서 선택하면, 그 두 가지가 결합된 음원이 즉석에서 만들어진다. 앞으로 이 서비스는 시범 공개를 통해 사용자들의 반응을 수집하고 이후 시스템의 추가적인 개발에 돌입 예정이라고 한다. 이는 인공지능을 통해 누구나 손쉽게 다양한 스타일로 음악작곡이 가능해짐을 의미한다(장민호, 김자현, 2019).

c. 영국 케임브리지 대학의 ‘쥬크데크(Jukedek)’와 음악창작시스템

쥬크데크는 케임브리지 대학의 컴퓨터 과학자들이 개발한 인공지능 음악창작시스템이다. 사용자는 쥬크데크 웹 페이지에서 음악 장르, 분위기, 속도, 악기편성, 음원 길이, 클라이막스 부분을 선택하면 30초 안에 midi파일을 포함한 음원 파일을 제공받을 수 있다. 음원을 그대로 감상할 수도 있지만, 인간의 편곡과 연주를 추가해 더욱 호소력 짙은 음원을 만들 수 있다(장민호, 김자현, 2019).

d. 한국 지스트(GIST)의 ‘이봄(EvoM)’과 작곡, 연주

2019년 지스트(GIST 광주과학기술원)의 안창욱 교수가 만든 이봄은 국내에서 유일하게 자체개발 기술로 만들어진 AI 작곡가이다. 이봄은 진화 음악(Evolutionary Music)을 줄여 만든 이름으로, 음악이 스스로 진화한다는

의미가 담겨 있다(유영재, 2020), 작곡과 연주가 모두 가능한 이봄의 작곡 노래에 대중가수 하연이 데뷔했으며, 이봄이 작곡하고 자동 피아노 반주를 맡아 바이올리니스트 박지혜와 협주 공연을 하기도 했다(이단비, 2020).

이봄은 방대한 작곡 이론을 학습한 후 이를 토대로 음표들을 무작위로 만들고 그 음표들이 음악적으로 얼마나 가치가 있는지 측정하고, 그 가운데서 좋은 곡들을 뽑아서 다시 곡을 재조합한다. 이 같은 과정을 거쳐 음악적으로 완성도가 높은 곡을 자연스럽게 만들어 낼 수 있다(윤영주, 2020). 또한 단 2초 만에 4분짜리 한 곡을 만들며, 가상악기로 출력하는 과정을 포함해 15초면 완성된다(유영재, 2020). 1분 이내에 전혀 다른 곡들을 다양한 장르로도 만들 수 있으며, 코드 하나만 입력하면 스스로 멜로디를 만들어 내고 기존에 만든 곡들과는 또 다른 분위기의 곡들을 만든다(윤영주, 2020). 장르도 다양하여 클래식 피아노·오케스트라곡은 물론 EDM(전자 댄스음악), 앰비언트(Ambient 몽환적인 배경음악) 등을 만들 수 있으며, 트로트 작곡법도 개발 중이다. 스스로 멜로디를 만들어 내는 만큼 기존 곡과 유사한 멜로디가 나올 확률이 낮다. 따라서 저작권 문제에서 자유로운 편이다(유영재, 2020). 이는 AI 작곡의 창의성 구축이 가능해졌음을 의미한다.

이외에도 대표적인 AI 음악작곡 프로그램은 구글(Google) 딥마인드의 마젠타(Magenta) 프로젝트, 스티븐스 공과대학의 도냐 퀵(Donya Quick) 교수가 개발한 작곡 소프트웨어인 쿨리타(Kulitta), 소니의 컴퓨터 공학 연구소에서 연구 중인 플로우 머신 프로젝트(Flow Machine Project) 등이 있다(장민호, 김자현 2019). 마젠타는 알파고를 개발한 영국 딥마인드와 협력해 '엔시스(NSynth 신경신디사이저)'란 툴을 만들었으며(비비비다컴, 2019), 쿨리타는 확률적으로 새로운 음악 구조와 멜로디를 생성하는 자동 음악 작곡용으로 사용돼 왔다(주간동아 1235호, 2020). 플로우 머신은 LSD(Lead Sheet DataBase)에 저장된 13,000여 개의 곡을 분석해 사용자가 원하는 스타일로 작곡이 가능하다(Dock균호, 2022). 현재까지 공개된 AI 작곡물들은 전문 작곡가 음악과 구별되지 않을 정도로 발전된 상태이다.

② 음악아티스트 분야

미국 조지아 공대 연구팀은 작사, 노래, 멜로디를 제안할 수 있는 시몬(Shimon)을 개발하였다. 길 와인버그(Gill Weinberg)교수와 시몬의 협업으로, 와인버그가 주제를 주면 로봇은 이에 맞게 가사를 쓰고 곡에 필요한 멜로디를 만들었다. 작사능력은 딥러닝 및 머신러닝 알고리즘 그리고 의미론적 지식(Semantic Knowledge)기술의 결합을 통해 여러 단어 중 무엇이 적합한지를 결정해 그 결과를 바탕으로 작사한다. 예를 들면, 폭풍(storm)이라는 단어가 주어지면 비(rain)와 같은 관련 단어들을 모아 작사하는 방식이다. 연구팀은 재즈, 프로그레시브 락, 힙합 등에서 추출한 5만 개의 데이터 세트를 시몬에게 훈련시켰다(조상협, 2020).

또한 시몬은 가수로서 자신만의 목소리로 노래를 부를 수 있다. 연구팀은 수 백곡을 학습한 딥러닝 기반 음성 합성기를 사용해 시몬에게 독특한 목소리를 만들어 주었다. 새로운 하드웨어도 적용해 이전보다 다양한 퍼포먼스를 보여준다. 예를 들면, 관객에게 감정을 전달하고 밴드와 소통하기 위해 자신의 입·눈·췌·머리 등을 움직일 수 있으며, 밴드에게 노래가 시작한다는 신호를 보내거나 타악기용 채로 음악에 맞춰 연주하기도 한다. 인간의 랩을 듣고 즉흥적으로 반응하며, 실시간 랩배틀도 가능하다. 특히, 새로 탑재된 'BLDC모터(Brushless DC Motors)'가 훨씬 넓은 움직임을 구현함과 동시에 이를 제어할 수 있다. 초당 30회 정도로 빠른 동작 구현 및 소프트 다이내믹 레인지(Soft dynamic range)와 스트롱 다이내믹 레인지(strong dynamic range)를 모두 연주할 수 있어 음악적 표현력도 발전하였다. 한편, 조지아공대 연구팀은 시몬이 사람들의 도움을 받아 직접 노래하고 작사까지 한 '마음 속으로(Into Your Mind)'라는 곡을 발표하였다(조상협, 2020). 이제 휴머노이드봇(Humanoid Bot)이 스스로 작사와 작곡한 음악을 직접 연주하면서, 자신만의 독창적인 음색으로 노래하는 음악 아티스트봇(Music Artist

Bot) 활동 시대가 현실화되었다.

③ 음악복원 분야

2008년 'AI 음악 프로젝트 다시 한 번'이란 프로그램은 거북이 터틀맨, 김현식과 고인이 된 가수들이 살아생전 남긴 음성 데이터를 통해 그 목소리와 모습을 재현하였다(이단비, 2020, 춤웹진). 테틀맨을 복원하기 위해 사용된 AI 기술은 '딥페이크(deepfake 특정 인물의 얼굴 등을 영상에 합성)'로 살아 생전에 남긴 다양한 데이터들이 활용되었다. 또한 다른 가수의 최신 가요를 터틀맨 창법으로 재해석해 부르기도 했다(솔투룩스, 2022). 기술이 아티스트와 그들의 과거를 복원해내고 시간의 흐름을 역행한 것이다(이단비, 2020, 춤웹진). 2021년 더폴의 설문조사 결과에 따르면, 이 기술을 고인에 대한 그리움과 슬픔을 치유할 수 있는 수단으로 인식 및 기술활용에 긍정적인 평가를 하였다는 점에서(솔투룩스, 2022) 이는 앞으로 발전될 새로운 음악 빅데이터 융합예술분야로 예측된다.

(3) 문학 분야

인공지능과 문학의 새로운 생성 방식의 하나는 자동생성 프로그램이다. 이 프로그램의 특징은 기존 문학 작품에 관한 다수의 정보를 활용해 새로운 문학 작품을 만드는 것이다. 인공지능이 문학 창작에 도전하는 프로그램은 미국, 영국, 일본, 그리고 우리나라와 같이 IT 기술이 발달한 나라를 중심으로 활성화되고 있다(이형권, 2021). 최근 몇 년간 주목할 변화 양상은 GPT-3(2015년, 미국), 샤오빙(Xiaoice, 2017년, 중국), 바람풍(2022년, 한국) 등이 드라마와 영화 대본을 쓰고, 시집, 단편과 장편 소설 등을 출간하였다는 점이다. 이는 문학의 본격적인 빅데이터 시대 도래를 의미하는 것으로 사료된다.

① 대본 분야

GPT-3의 개발사 오픈AI(OpenAI)는 2020년 마치 인간이 작성한 것처럼 자연스러운 문장을 출력하는 GPT-3 인공지능(AGI)을 개발하였다(이단비, 2020, 춤웹진). AGI(Artificial General Intelligence 인공지능)란, 인간의 두뇌와 동일한 수준에서 작업을 수행하고 음성을 듣고 이해하며, 복잡한 사고와 판단을 수행할 수 있는 지적 능력을 가진 가상 두뇌이다(류한석, 2020). GPT-3는 인간이 그동안 작성한 인터넷 문서와 책, 위키피디아 등 방대한 언어 데이터를 수집하여 인간의 언어 패턴을 익혔고, 키워드와 주제를 집어 넣어서 신문 기사, 칼럼, 소설 등을 만들어 낸다(이단비, 2020, 춤웹진). 기계학습은 입력값에 대응하는 결괏값이 제대로 나오도록 하는 최적의 매개변수를 찾는 과정이 중요하다. GPT-3는 무려 1,750억 개의 매개변수를 통해 엄청난 성능 향상을 이뤄냈다. 이는 매우 방대한 데이터셋에 기반한 자연어 모델이 AI의 성능을 크게 개선할 수 있다는 걸 증명했음을 의미한다. Strong AI와 유사한 AGI는 단지 하나의 기술이 아니라 인류의 역사에 중요한 계기가 될 것으로 기대되는 기술로 평가된다(류한석, 2020).

2016년 미국의 소프트웨어 개발자 앤디 허드는 GPT-3를 활용해 2004년 종료된 인기 시트콤 '프렌즈 시리즈'의 새로운 에피소드를 만들었다(구본권, 2016). 프렌즈는 1994년부터 2004년까지 미국 NBC에서 나온 레전드 드라마로(늘-보, 2022), 인공지능에게 기존의 프렌즈 대본 데이터를 모두 학습시켜 등장인물별 특성과 이야기 구조를 파악하게 한 뒤 새로운 에피소드를 작성하도록 했으며, 주인공들이 구사했을 법한 유머를 비롯해 실제 방영분과 유사한 수준의 대본을 만들었다. 학습은 알파고와 같은 심화신경망 방식의 머신러닝을 활용하였다(구본권, 2016). 즉, 머신러닝 알고리즘 신경망을 이용해 프렌즈의 대본을 학습시킨 뒤 AI가 프렌즈의 후속편을 쓰도록 한 것이다(비비빅닷컴, 2019). 이는 컴퓨터가 학습할 만한 충분한 대본이 데이터로 있기 때문이었다. 최근 미국의 LA타임스는 지진 속보를 인공지능 로봇 '퀘이크봇(Quakebot)'이 쓰도록 했는데 퀘이크봇은 수많은 지진 데이터와 지진 속보 기사 데이터를 학습해 완벽한 기사를 써내고 있다. 앤디 허드의 프렌즈 대본 실험과 유사한 방식이다(EconcmYChosun, 2016).

테크플러스(2020)에 의하면, 미디어 미래학자이자 알고리즘 영화제작자 알렉시스 키르케는 AI가 앞으로 작품과 스타일은 물론 영화 짜임새를 구성하기 위해 사람과 협력할 수 있을 것이며, AI의 보조 스태프 역할을 전망했다.

② 시 분야

a. 영국 플롯 제너레이터(Plot Generator)

비교적 체계적인 구조를 갖춘 자동생성 프로그램, 플롯 제너레이터는 몇 가지의 핵심어를 입력하면 매우 다양한 장르의 문학 혹은 비문학 작품의 제작이 가능하다. 또한 산문작성 기능도 있다(이형권, 2021). 가령, Love Poem을 제작하려면 두 가지 경로를 택할 수 있다. 하나는 완전 자동생성 방식으로 클릭 한 번으로 한편의 시작품이 제작되는 방식이고, 다른 하나는 프로그램에서 요구하는 약 7가지 단어를 제시하여 그것을 근간으로 시작품을 생산하는 방식이다. 후자의 방식으로 자동 생성된 시작품, '나의 착한 장미를 위해' 사례 및 작품분석에 대한 이형권(2021)의 견해를 요약하면 다음과 같다.

"Roses are red,/ Violets are blue./ ① Donations are kind./ And so are you.// Orchids are white./ ② Ghost ones are rare./ The appearance is shiny./ And so is your hair.// Magnolia grows./ With buds like eggs./ ③ A way is long./ And so are your legs.// Sunflowers reach./ Up to the skies./ Your house is big./ And so are your eyes.// Foxgloves in hedges./ Surround the farms./ Your air is warm./ And so are your arms.// Daisies are pretty./ ④ Daffies have style./ Relations are friendly./ And so is your smile.// A rose is beautiful./ Just like you.(Lee, 「For My Kind Rose」) 장미는 빨강고/ 제비꽃은 파랑고/ ① '기부는 친절하지만/ 너도 마찬가지로야// 난 초는 하얗고/ ② '귀신은 드물지만/ 겉모습이 반짝반짝 빛나지만/ 머리도 그렇고.// 목련은 자란다./ 달걀 같은 꽃봉오리를 달고/ ③ '길은 멀지만/ 그리고 네 다리도 그렇다.// 해바라기는 도달하고./ 하늘까지./ 너희 집은 크지만/ 그리고 네 눈 또한 그렇다.// 울타리 안에 있는 여우원숭이들/ 농장을 에워싸고/ 너의 공기는 따뜻해./ 네 팔도 마찬가지로야// 데이지는 예쁘지만/ ④ '수피에는 스타일이 있지만/ 관계는 우호적이지만/ 그리고 너의 미소도 그렇다.// 장미는 아름답다./ 너처럼".

전반적으로 AI는 사랑하는 대상의 비유를 여성 이미지인 장미로 선택하면서 그에 부합할 수 있는 긍정적인 형용사들을 선택했다. 그러나 생성된 시뿐만 아니라 번역된 시도 어색한 부분도 적지 않다. 예를 들면, ① '기부는 친절하지만, ② '귀신은 드물지만, ④ '수피에는 스타일이 있지만/ 관계는 우호적이지만 등 번역은 매우 어색하다. 이와 같이, 모두 7개의 연으로 구성된 이 시는 문학적 수준이 높지는 않지만, 시가 기본적으로 갖출 요소들은 충실히 간직하고 있다. 그러나 수준 높은 문학성을 지니기에는 아직까지 한계점이 있다.

b. 중국 마이크로소프트(MS) '샤오빙(Xiaoice)'

2017년 중국에서 시 쓰는 AI 마이크로소프트 샤오빙이 세계 최초로 시집을 발간했다. 시집의 이름은 '햇살은 유리창을 잃고'이다. 샤오빙은 1920년 이후 현대 시인 519명의 작품 수천 편을 100시간 동안 스스로 학습하여 1만여 편의 시를 썼다. 출간된 시집은 샤오빙이 쓴 1만여 편의 시들 중 139편을 선정해 게재했고, 시집의 제목도 샤오빙이 직접 지었다(cni1577, 2020). "비가 해풍을 건너와 드문드문 내린다", "태양이 서쪽으로 떠나면 나는 버림받는다" 등 독특한 표현도 등장한다. 샤오빙은 10개의 장르로 구성되어 있으며, 고독 기대 기쁨 등 사람이 느끼는 감정을 담고 있다. 그러나 일부 표현들은 AI가 쓴 시구인 것을 알아차릴 수 있을 정도로 어색한 부분이 있다(김진방, 2017).

이는 플롯 제너레이터와 샤오빙 양쪽 프로그램에서 발견되는 유사 문제점으로, AI 창작 시 분야가 수준 높은 문학성을 지니기 위해서는 앞으로 기계학습이 입력값과 결과값의 최적의 매개변수를 찾을 수 있도록 AI의 보다

세밀한 질적 성능 개선이 필요하다.

③ 단편소설, 동화책, 민담 분야

미국 구글의 람다(LaMDA, Language Model for Dialogue Applications)는 언어 이해에 중점을 둔 'BERT'와 언어 생성에 중점을 둔 'GPT'를 합친 대화를 중심으로 만든 언어모델이다(데이터넷, 2022). 구글에서는 이 대화형 엔진을 기반으로 글쓰기용 텍스트를 생성하는 '워드크래프트 프로젝트'는 전문 작가들과 협업해 다양한 단편 작품을 만드는 실험을 시작했다. 두 문장을 입력하면 후속 스토리를 제시할 수 있다(강건택, 2022). 일 예로, 구글과 스탠포드대학과 메사추세츠공과대학(MIT)이 손잡고 인공지능기술을 활용한 로맨틱 소설 쓰기 프로젝트를 들 수 있다. '회귀 신명망 모델'이라는 제목의 이 소설은 3,000권의 로맨스 소설과 11,000개의 인터넷 로맨스 소설 등을 학습하여, 이를 바탕으로 스토리를 구성하고 문장을 만들어 냈으며, 자연어기술을 통해 문장을 다듬고 있다(박명수외, 2017).

미국 페이스북 역시 AI에 동화책을 입력해 새로운 작품 쓰기를 시도하고 있다. 뉴사이언티스트 보도에 따르면 페이스북은 '정글북', '피터팬', '이상한 나라의 앨리스' 등의 동화책을 입력하고 AI가 새로운 작품을 쓸 수 있는지 연구 중이다(EconcomyChosun, 2016).

한편, 2016년 영국에서 열린 '사이파이 런던 영화페스티벌(Sci-Fi London film festival)'에 출품한 '썬 스프링(Sun Spring)'이라는 8분짜리 단편영화의 시나리오를 쓴 벤자민(조형주, 2022)은 공상과학 소설 쓰기에도 도전하고 있다(장길수, 2017).

미국에서는 공포 이야기를 만드는 프로그램 셸리(Shelley)가 인터넷에 떠도는 공포 괴담을 학습하여 트위터를 통해 사람들과 릴레이 방식으로 공포 글을 썼다. 셸리가 한두 문장으로 이야기를 시작하면 트위터 유저가 이어서 글을 쓰고 거기에 다시 셸리가 이어나가는 형식으로 이야기를 만들어 가는 방식이다(최원현, 2022). 이는 이야기 하는 사람의 창작이 가미되는 구전형식의 민담 전승과 동일한 방식이라는 점에서 주목된다. AI와 인간이 함께 구전민담을 창작하고 전하는 'AI와 인간 공동창작의 민담소설' 시대가 열리었다.

④ 장편소설 분야

2022년 한국에서 서사를 갖춘 AI 장편소설이 발표되었다. AI 바람풍이 쓴 국내 첫 장편소설 '지금부터의 세계'은 2015년 설립된 AI 스타트업 회사 '다품다'가 자연어 처리(NLP) 스타트업과 손잡고 개발한 AI 소설가다(조형주, 2022). 구글의 버트(BERT)나 오픈AI의 GPT-3 등과 같은 범용 AI 모델을 쓰지 않고 독자적인 AI 모델을 구축하였으며(임근호, 2012), 일반인들이 사용하는 자연어를 분석해 단행본 소설로 출간한 것이다(조형주, 2022). 바람풍(毘嵐風)은 산스크리트어로 '우주가 만들어질 때나 파괴될 때 휘몰아친다는 폭풍'을 뜻하는 이름으로(안상현, 2022), 불교신화에서 우주의 최초와 최후에 부는 거대한 폭풍을 의미한다. 559쪽의 장편소설에는 수학자와 정신의학자 스님 등이 등장인물로 나오며, 우주와 인간 본질을 규명해보려는 내용이다(조형주, 2022). 다음은 바람풍속의 한 문장이다.

”사람 참 감사했다. 당연하다. 반백 년이나 살았으니만큼 어제오늘 안 속언이 아님은. 바라나시에서 단박에 최대 고민거리를 일거에 해결하자 흐림에서 맑음으로 마음의 날씨가 거짓말같이 바뀌었다. 한순간이었다. (임근호, 2012)“.

이 장편소설은 소설가이자 공학도인 김태연이 소설 감독으로 참여해 주제와 소재·배경·캐릭터 선정 등 핵심적 이야기의 틀을 만들었다(최원현, 2022). 즉, 소설 집필 과정에서는 김태연과 AI 작가가 각자 역할을 분담해 주제와 등장인물 등 세계관을 설정하고, 소설 중 운문 형식으로 이끌어 나가는 부분은 김태연이 새로 썼다(조형주, 2022). 예를 들면, 바람풍은 드라이한 문장은 물론 은유도 완벽히 이해한다. 문장은 거의 교정을 보지 않아도 될

수준이고, 기교도 부리며, 고유의 문체도 일정 수준 구현할 수 있다(이승우, 2021). 그러나 지나치게 전문적인 지식을 서술하거나, 맥락 없이 이야기를 전개한 부분은 사람이 개입해 통편집이 필요하다(임근호, 2012). 소설 속의 작은 상황들은 AI에 입력 작업이 진행되며 집필 기간은 약 7년 정도 소요됐다(조형주, 2022).

2008년 러시아에서 세계 최초로 AI가 쓴 단행본 소설이 나온 지 13년 만에 국내에도 AI 기반 소설이 등장이다. 2016년 일본에선 AI가 쓴 단편이 문학상 예심을 통과했고, 2018년에는 사람이 전혀 개입하지 않은 AI 소설 '1 the Road'가 출간됐다. 우리나라에서도 초단편 AI 기반 소설이 경쟁하는 문학상이 시도되기도 했다. 파란북 출판사는 서사 구조와 표현력 등으로 볼 때 이 작품은 세계 최초의 본격 AI 소설로 볼 수 있다고 주장했다. 출판사 측은 "이제까지 한국과 일본에서 알려진 인공지능 소설은 하나같이 초단편에 불과했다. 서사다운 서사를 갖춘 진짜 소설로서 세계 최초 AI 소설이라고 할 수 있는지 모르겠으나, 확인 여부에 따라 그럴 수도 있겠다"고 말했다(이승우, 2021). 출간 기념 간담회에서 김태연 소설감독은 "이제 소설 쓰기가 아닌, 소설 연출의 시대가 열렸다"고 단언한다(임근호, 2012). 또한 기술이 발전하면 앞으로 창의적인 작품 구상에 소질이 있는 작가들은 집필보다 구상에 더 매진할 수 있을 것으로 전망했다(조형주, 2022).

(4) 무용분야

현재 대표적인 로봇무용가로 스페인 출신의 국제적인 안무가 블랑카 리(Blnaca Li estrena)와 대만의 황이(Huang Yi) 등이 있다(태혜신, 김선영, 2019). 이들 작품의 특징은 인간과 로봇의 조우 형식으로, 인간의 춤과 로봇 춤이 절묘하게 융합된 형태였다. 그러나 최근에는 로봇들이 그들만의 댄스공연을 보여주고 있다. 인간이 없는 댄스로봇들만의 춤이 등장한 것이다. 이러한 댄스로봇(Dance Robot)의 등장 이외에도 주목할 점은 바로 한국에서 안무 AI가 개발되었다는 점이다. 이에 무용 분야의 빅데이터 알고리즘 예술 유형을 크게 댄스로봇(Dance Robot)과 인공지능 안무(AI 안무)로 구분하고, 그 양상을 고찰하였다.

① 휴머노이드 댄스로봇(Humanoid Dance Robot)

휴머노이드 로봇은 모습과 행동이 인간을 닮은 안드로이드(Android) 로봇 유형의 하나이다(위키백과, 2022). 이 로봇(Robot)은 '인간형 로봇'이라고도 불리며, 머리·몸통·팔·다리 등 인간의 신체와 유사한 형태를 지닌 로봇으로, 인간의 행동을 가장 잘 모방할 수 있다. 국방과학기술용어사전에 따르면, 시각, 청각 및 감각 수단을 포함하는 정보 입력 수단으로 획득된 입력 정보에 따라 현재 상태를 인식하고 인식 결과에 따라 수행할 각종 명령을 처리하는 모듈화된 프로세서들이 인간 신경계 모델을 기반으로 내부 네트워크를 통해 동작되는 로봇이다(메이슨인텔리전스, 2022). 이같이 최근 로봇의 개발에 있어서 주변을 인식하고 행동을 판단하는 지능적인 요소와 감성 교류와 같은 인간과의 상호작용이 매우 중요한 요소로 부각되고 있다(위키백과, 2022).

a. 미국의 '시미즈(Shimis)'

2016년 5월 19일부터 22일까지 미국 노스캐롤라이나주 던햄에서 열리는 음악, 기술 축제 '무그페스트(Moogfest)'에 미국에서 춤추는 로봇 '시미즈(Shimis)'가 등장했다. '미래의 음악, 미래의 생각(Future Sound, Future Thought)'을 주제로 열린 이 축제 무대에서 댄스로봇, 시미즈는 로봇연주자 시몬(Shimon)의 재즈연주에 맞춰 함께 신나게 머리를 흔들고 스텝을 밟으며 댄서로서의 실력을 발휘했다(윤예나, 2016).

b. 스위스의 '애니몰(ANYmal)'

2018년 스위스 취리히대학 기계 및 공정공학과 (ETH, Zurich Department of Mechanical and Process

Engineering)는 댄싱 로봇, '애니몰(ANYmal)'을 개발했다. 이 로봇은 직사각형 몸체에 다리가 4개인 안드로이드 로봇이다. 음악의 BPM(beat per minute 음악템포)을 분석하고 그 속도에 맞는 움직임을 생성한 다음, 운동 속도가 음악 속도와 일치하는지 확인하는 소프트웨어가 장착되어 있다. 즉, 음악을 스스로 분석하고 안무해 움직임을 보여줄 수 있다. 이는 다른 로봇과 가장 큰 차별점으로 애니몰은 프로그램된 동작 세트에 의존하지 않고, 음악에 반응한다. 사람으로 말하면 음악을 알고 느껴서 춤추는 것이다. 뿐만 아니라, 클래식과 대중음악 등 음악장르 구분없이 춤추는 것도 가능하다(aitoday, 2018: 태혜신, 김선영, 2019 재인용).

c. 한국의 '스팟(Spot)'과 '아타틀라스(Atlas)'

2020년 현대자동차가 인수한 보스턴 다이내믹스(Boston dynamics)를 통해 4족 보행 로봇 스팟과 2족 직립 보행 로봇 아틀라스(Atlas) 등을 개발했다. 보스턴 다이내믹스는 1992년 매사추세츠공대(MIT)에서 분리돼 설립된 로봇공학 기업이다(김민석, 2021). 아틀라스는 2013년 미완성의 전원공급케이블 연결 이족보행 로봇 최초 공개 이후, 현재 점프, 공중제비, 체조 등 휴머노이드 로봇 중 최고 성능을 출력하고 있다. 키는 약 150cm에 몸무게 80Kg으로 추정되며, 주변 환경 실시간 인식 및 판단을 통해 움직임을 예측하여 스스로 조정한다. 약 11Kg의 짐을 들 수 있고, 초속 1.5m를 움직일 수 있다(메이슨인텔리전스, 2022).

이러한 현대자동차는 2020년 대중들에게 보스턴 다이내믹스 봇(Boston dynamics bot)의 갈근무를 선보였다(거꾸러 읽는 천문학개론, 2022). 1962년 히트곡 "Do You Love Me?"에 맞춰 춤을 추는 보스턴 다이내믹스 봇의 짧지만 숨막히는 2분 55초간 댄스 모습은 많은 사람들이 비디오가 CGI로 만들어졌다고 착각할 정도이다(케이티 위켄스, 2021). 동영상에서 보여진 보스턴 다이내믹스 봇들의 움직임은 정교하고 부드러우며 리드미컬 할 뿐만 아니라, 로봇들 간의 서로 주고 받는 댄스 장면은 마치 함께 춤을 즐기는 인간 댄서를 연상시킨다. 1년 반 넘게 코딩하고, 업그레이드하고, 시뮬레이션하고, 새로운 댄스 안무를 만든 결과이다(케이티 위켄스, 2021).

2021년에는 글로벌 브랜드 홍보대사 방탄소년단이 보스턴 다이내믹스사 로봇 스팟과 아틀라스와 함께 아이오닉 브랜드 음원에 맞춰 춤추는 영상 '웰컴 투더 패밀리 위드 BTS(Welcome to the Family with BTS)'를 공개했다. 방탄소년단 멤버들과 스팟이 만나 기본적인 동작을 서로 보여주고 따라하고, 난이도 있는 방탄소년단 안무를 로봇게 스팟이 습득한다. 특히, 방탄소년단 멤버들과 같은 느낌의 동작을 선보이는 아틀라스의 등장과 춤을 습득한 로봇들이 단체 군무는 압권이다. 이는 보스턴 다이내믹스의 뛰어난 기술력을 보여준다(김성수, 2021).

이러한 다양한 휴머노이드형 댄스봇의 개발은 무용분야에 스스로 춤추는 로봇무용수에서 나아가, 안무까지 가능한 휴머노이드형 AI 로봇무용수의 등장을 전망케 한다

② 슬릿스코프가 개발한 춤추는 AI '마디(Madi)'

2020년 국립현대무용단 신작 '비온드 블랙'은 국내 최초로 AI 안무를 활용해 만든 작품이다. 마디(Madi)는 뼈와 뼈가 맞닿는 부분으로서 인간과 인공지능의 연결 의미도 담겨 있다(신현지, 2020). 협업작가로는 미디어 아티스트 김제민과 AI 공학자 김근형으로 구성된 미디어아트 그룹 '슬릿스코프' 그리고 안무가 신창호가 참여했다(서정원, 2020).

작품은 대표적인 AI 기술 중 하나인 딥페이크에 기반했다. 춤추는 AI 마디(Madi)는 무용수들 움직임만 계속 관찰해 데이터를 수집한 뒤 이를 바탕으로 새로운 움직임을 창조해냈는데(서정원, 2020), 8명의 무용수가 8분간 추는 춤을 크로마키 촬영을 통해 기록한 후 이를 마디에 학습시켰다(전파신문, 2021) 구체적으로 제작과정을 살펴 보면 먼저, 무용수 8명이 크로마키(촬영을 위한 단색배경) 앞에서 춤을 추며 학습을 위한 영상을 찍는다. 이 영상에서 인간의 관절과 뼈는 점과 선으로, 동작은 '빠르고 부드럽게', '빠르고 강하게'와 같은 데이터 형태로 변환해 AI에 입력된다. AI는 이 데이터를 3주간 기계학습한 후, 독특한 방식으로 재배열하는 자체 알고리즘을 적용해 새 안무를



[사진 4] 춤추는 보스턴 다이내믹스 봇. 케이티워켄스(2021) 인용

만든다. 256분(4시간 27분) 분량 학습을 통해, 1000분(16시간) 가까이 되는 움직임이 생성된다. 학습량이 많아질수록 움직임이 정교해져 완성도 높은 안무들을 생성된다. 이 중 일부를 안무가가 취사선택해 보완 후 무용수들에게 가르친다(서정원, 2020). 마디가 만들어 낸 동작은 단 한 동작도 겹치지 않았다. 마디는 특정 무용수의 무의식적인 습관까지 흉내 내고 인간의 관절 구조상 표현할 수 없는 동작을 만들기도 했다(전파신문, 2021). 나아가 코로나로 인해 무관중 온라인 공연으로 전환되며, 카메라 워크를 사용해 공연장에서는 볼 수 없는 장면을 구성해 작품의 특성을 최대치로 끌어 올렸다. 기술이 공연예술에 어떤 생명력을 부여하는지 보여준 것이다(이단비, 2020, 무용칼럼).

이같이 AI 춤추는 마디의 안무성능은 움직임을 구성하는 안무형태가 아니라, 여러 움직임을 생성하는 샘플링단 계임을 알 수 있다. 또한 데이터의 양이 많을수록 움직임의 질적 완성도가 높아진다. 곧 무용수들의 움직임 빅데이터 크기는 AI 마디의 움직임 창작능력을 양적, 질적으로 향상시키는 중요 기반이 된다는 점에서 앞으로 무용수 움직임 빅데이터화에 대한 많은 연구가 필요하다.



[사진 5] AI가 만든 무용 움직임들 (제공: 국립현대무용단). 서정원(2020) 인용

Ⅲ. 빅데이터(Big Data) 융합예술의 과제 및 미래 전망

사물인터넷(IoT), 로봇공학(Robotics), 3D 프린팅(Additive manufacturing), 인공지능(AI), 신소재, 5세대 이동통신(5G), 빅데이터 분석, 유전자 편집 등이 상호 협력 연결되면서 다양한 시너지 효과를 내며 가상현실(VR, Virtual Reality)과 증강현실(AR, Augmented Reality)도 합류한다. 이 모든 것이 빅데이터의 결과물들이다. 이러한 기술 혁신(breakthroughs)은 이미 우리는 그 속에 깊이 들어와 있다(최원현, 2022). 로이에스콧(Roy Ascott)이 제시한 새로운 제2의 자연 즉, 반은 사이버 공간에 나머지는 반은 현실세계에 있는 네트워크의 삶이 현실화되고 있는 것이다. 이는 예술영역에서도 뚜렷이 나타나고 있다. 바로 빅데이터 융합예술이다. 각 예술분야에서는 빅데이터 분석기술과 와해성 기술이 융합된 사물인터넷 예술(Iot Art) 및 빅데이터 알고리즘 기반의 AI 창작에

술 등 혁신적인 새로운 예술들이 탄생하고 있다. 지금까지의 빅데이터 융합사례 연구를 바탕으로 각 예술영역별 전망을 분석하면 다음과 같다.

먼저, 사물인터넷 예술 분야는 이제 막 시작단계에 있다. 텔레매틱스(Telematics)와 인터랙티브 미디어(Interactive Media) 개척자, 로이에스콧은 “인터랙티브 미디어 아트는 예술가가 만들어낸 작품을 관조하는 입장에서 벗어나 작품과 직접 상호작용하며, 작품에 참여함으로써 자신의 결과물을 즉각 체험한다.” 라고 말했다. 이러한 미디어 아트의 상호작용성은 사물인터넷으로 인해 그 폭이 보다 크게 확장되고 있으며, 앞으로 사물인터넷 예술이 생산자(producer)의 역할을 겸하는 소비자(cosumer) 혹은 프로페셔널 (professional) 한 소비자를 의미하는 프로슈머(prosumer) 예술 시대를 더욱 촉진할 것으로 예측된다(김선영, 2018). 다만 실질적인 사물인터넷 융합예술 창작 사례의 경우 미국, 폴란드, 독일 등 해외의 여러 작업들과 달리, 한국에서는 사물의 움직임이나 사람들의 감정을 매개한 사물인터넷 예술은 거의 찾아보기 어려웠다. 이에 앞으로 국내에서는 누구나 쉽게 참여하고 즐길 수 있는 빅데이터의 분석기술 기반의 사물인터넷 예술에 대한 관심과 창작작업이 필요하다. 반면에 국내에서는 대부분 외해성 기술 기반의 AR, MR 작품이 주류를 이룬다는 점에서 앞으로 관객 체험형 및 자기 조작이 가능한 증강현실 AR과 확장현실 MR 등의 융합예술이 더욱 발전할 것으로 예상된다. 또한 3D 가상현실 페인팅 앱 등의 개발은 앞으로는 SW(Software)로 악기를 배우거나 예술을 경험할 수 있게 됨에 따라 기존 교육시스템의 근본적인 변화가 일어날 것으로 전망된다.

시각예술 분야는 인간의 작품과 유사한 이미지 생성 단계에서 입력값에 따라 다양각색으로 자유롭게 구현되는 인간과 AI 공동 창작작업으로 발전해 나아가, 이미 독창성을 확보하는 단계에 이르렀다. 인간이 제외된 독자인 AI 창작 활동이 시작된 것이다. 신정원(2019)에 의하면, 이는 러커스대학 디지털인문학 연구소의 GAN 개발 과정에서 제시된 바와 같이, 라벨링 된 이미지 빅데이터 구축되었기 때문이다. 즉, 라벨링 된 이미지 빅데이터 구축이 인공지능을 활용한 창작에 필수적 요소라 할 수 있다. 그러나 다양한 해외의 기술 및 AI 융합예술 창작 사례와 달리, 국내 시각예술 분야에서 AI 융합 창작 작업은 아직 적은 편이다. 또한 가장 큰 원인으로 학습데이터 등에 활용할 이미지 빅데이터가 부재를 지적하며, 앞으로 시각예술 분야의 인공지능 활용을 높이기 위해서는 한국 작가 중심의 라벨링 된 이미지 빅데이터 구축을 강조했다. 나아가 라벨링 데이터 규모와 정확성 여부가 인공지능 산출 결과물의 질적 완성도를 결정한다는 점에서 정확한 라벨링과 데이터양을 확보한 학습데이터 세트의 구축이 창작의 성공을 결정할 것으로 전망했다.

음악 분야 역시, 인간과 AI의 작곡과 편곡은 구별하기 힘들 정도로 발전되었다. 옵션을 선택하거나 언어를 입력하면 일순간에 많은 작곡 샘플링과 음악이 생성된다. 음악 AI 창작기술의 기본구성은 빅데이터 기반의 강화학습 딥러닝 알고리즘 기초에 진화 연산을 적용한다. 여기에 다양한 AI 알고리즘 개발해 질적인 성능 발전을 모색하고 있다. 특히, 주목할 점은 빅데이터의 가치 측정 기술 개발을 통해 저작권에서 자유로울 수 있는 창의성 구축 및 의미론적 지식 알고리즘과 BLDC모터 탑재로 작사, 연주, 노래 등을 직접 실행할 수 있는 휴머노이드 로봇형의 음악 아티스트의 탄생이다. 이는 본격적인 음악 AI 창작시대와 다차원적인 음악아티스트봇 시대가 도래하였음을 의미한다. 또한 현재 기술은 클라우드에 저장된 디지털 음원에서 연주의 정보를 추출할 수 있다. 음악 복원분야에서 제시된 바와 같이, AI가 빅데이터를 기반으로 한 딥러닝을 통해 대가들의 음악을 학습한다면 대가들의 음원기법 복원 뿐만 아니라 이를 활용한 다양한 AI 음악창작 활용이 가능해진다. 이에 음원 복원 분야는 앞으로 더욱 발전될 빅데이터 음악예술 AI 영역으로 전망된다. 나아가 장민호와 김자현(2019) 주장처럼 만일, AI가 대가들의 연주 정보를 학습하게 된다면 인간이 연주하는 듯한 템포, 미세한 근육의 조절로부터 얻어지는 음악적 표현의 실현도 가능할 것으로 예측된다. 이는 최적의 매개변수 설정과 관련이 깊다는 점에서(장민호,김자현 2019), 앞으로 음악 AI 분야는 빅데이터 작업에 있어서 최적의 매개변수 설정 및 다양한 기능의 새로운 AI 알고리즘 개발이 필요하다.

문학 분야에서는 문장 생성에서 나아가 인간의 기존 문학 작품들을 빅데이터로 활용하여 자기만의 새로운 문학 작품을 생성하고 있었다. 또한 몇 단어를 선택하여 입력하면 한 편의 시나 로맨스, 공포 등의 단편소설, 동화책을

불과 몇 초 안에 생성하는 놀라운 능력을 발휘하고 있다. 물론 아직은 인공지능이 주체적 창작 활동을 한다고 보기 어렵지만, 완성된 작품을 생산하거나 작가들의 역할을 일부 맡아서 하는 시대가 이미 도래하였다. 특히, 다양한 자동생성 프로그램이 만들어져서 인간의 작품에 버금가는 작품을 제작하기도 한다. 자동생성 프로그램은 인공지능을 문학 창작에 활용하는 빅데이터 활용 기술의 집합체이다. 문학의 관점에서 볼 때 수준 높은 문학성을 지니기에는 여러 한계를 간직하고 있으나, 문학의 소재를 확대하고 새로움을 고양하는 역할에는 충분하다고 볼 수 있다. 이를 빅데이터 측면에서 분석하면, 자동생성의 메커니즘은 기존 자료를 생성기반으로 한다는 점에서 자료 크기가 확장되면 될수록 더욱 흥미로운 작품이 생성될 가능성이 크다. 따라서 문학성의 질적 수준 향상을 위해서는 자료 크기 확장과 함께 AI 알고리즘을 더욱 세밀하게 가다듬을 필요가 있다(이형권, 2021). 그동안 AI 문학 분야의 예측 중 하나는 AI 수필쓰기의 불가능이었다. 그러나 자의식을 지닌 Strong AI와 유사한 인공지능 AGI, GIP-3의 개발 및 AI 샤오빙(XiaoIce)이 고독·기대·기쁨 등 사람의 감정을 시에 담아냈다는 점과 AI 플롯 제너레이터(Plot Generator)의 산문작성기능을 고려한다면, 앞으로 빅데이터 기술을 활용한 AI 수필 제작의 발전가능성이 전망된다. 한편, AI와 인간이 함께 민담을 전하고 창작하는 인간과 AI와의 공동 민담 창작시대가 열리었다.

무용 분야는 타 예술분야와는 달리, AI 예술영역에서 인간의 순수한 신체성과 표현이 대체적으로 보존되고 있는 영역이다. 일반적인 견해에 의하면 춤은 매우 인간적이고 운동직약적인 행동으로 모방이 어렵기 때문이다(aitoday, 2018: 태혜신, 김선영, 2019 재인용). 이에 무용 분야는 음악, 연극, 판소리, 오페라, 미술 분야와 달리 무용수를 대체할 휴머노이드 인공지능로봇이 아직까지 개발되지 않았다. 그러나 2016년 로봇연주 시몬(Shimon)과 함께 신나는 로봇춤을 선사하는 시미즈(Shimis), 2018년 음악연주에 따라 스스로 동작의 변화를 주는 안드로이드 로봇 애니몰(ANYmal), 체조선수 수준의 운동 능력을 보유한 휴머노이드 로봇 아틀라스(Atlas 태혜신, 김선영, 2019) 그리고 2020년 CG로 착각할 만큼 자연스러운 춤능력을 과시한 칼군무의 보스턴 다이내믹 봇(Boston dynamics bot)의 등장은 조만간 인간처럼 아름답고 섬세하게 움직일 수 있는 휴먼로이드형 로봇무용수들의 활동 시대가 도래함을 예측케 한다. 더불어 국내에서 춤추는 AI 마디((Madi)의 등장으로 무용 분야에서도 드디어 AI 안무 시대가 열리었다. 아직 움직임 샘플링을 제시하는 초기 단계이지만 만일 AI 기술이 앞으로 움직임 구성 및 점, 선, 면을 넘어 인간의 생체신호와 표정변화까지 감지해서 중복되지 않는 패턴을 만들어낼 수 있는 능력을 갖게 된다면, 기계와 기술로 대체되기 가장 어려운 영역이라 예측했던 무용분야도 AI가 안무가나 예술가와 협업하는 형태로 발전할 수 있을 것이다(이단비, 2020. 춤웹진). 앞서 살펴본 바와 같이, 데이터의 양이 많을수록 움직임이 정교해지고 안무의 완성도가 높아진다는 점에서, 현재 AI 안무성능 향상의 가장 시급한 점은 바로 무용수들 움직임의 빅데이터 작업이다. 이는 미래에 안무까지 가능한 휴먼로이드형 안무봇 등장에 근본적인 기초 작업이 될 수 있다.

IV. 결론

우리는 시간과 장소를 구애받지 않고 네트워크에 접속하여 온갖 서비스를 활용할 수 있는 유비쿼터스(Ubiquitous) 시대를 살면서 데이터가 아니면 살아갈 수 없는 시대에 살고 있다. 우리 손의 스마트폰은 우리를 인도하고 있으며 집에서나 일터에서도 컴퓨터와 마주 앉아 거의 모든 일을 하고 있다. 즉, 현대는 데이터가 우리를 살게 하고 있고, 데이터에 의해 크고 작은 거의 모두의 의사결정이 되는 시대다. 그러다 보니 편리와 정확성 확인을 위해 더 많은 데이터를 필요로 하게 되고, 우리도 더 많은 데이터를 만들어 내며 또 만들어내고자 한다. 현대인들은 오로지 데이터를 통해 수많은 정보를 얻으면서 보다 편한 삶을 살고자 한다. 가히, 데이터 혁명 시대다(최원현, 2022).

금융, 마케팅, 의료, 언론 등 생활영역에선 이미 빅데이터의 활용도가 매우 높다. 문화예술 분야도 세계적으로

다양하고 새로운 시도들이 되고 있으나 대부분 빅데이터 알고리즘 기반의 AI영역이다. 이에 비해 사물인터넷 예술(IoT Art)영역은 비교적 덜 활성화 되어 있다. 국내의 상황을 비교하면, AI영역은 한국 역시 세계기술들과 어깨를 나란히 하고 있다. 그러나 빅데이터 분석기반의 사물인터넷 예술 창작은 비교적 적은 편이다. 반면에 앱과 AR, MR기술을 활용한 와해성 기술 분야 융합예술은 활발할 것으로 보인다.

각 예술영역별로 비교해보면, 사물인터넷 예술은 세계적으로도 이제 막 시작단계에 있다. 사물인터넷 예술은 주로 설치미술 분야에서 훌륭한 예술적 성과를 이루고 있으며, 와해성 기술 예술분야는 미술, 무용 등 다양한 예술 영역과 융합하여 주로 앱과 현실이 융합된 가상현실과 증감현실 형태로 이뤄지고 있다. 앞으로 사물인터넷과 클라우드 컴퓨팅 등과 연계한 빅데이터 예술의 도전과 활성화가 필요하다.

빅데이터 알고리즘 기반의 AI 창작예술은 혁신적이며 급진적인 속도로 발전하고 있다. 시각예술 분야는 이미지 인식에서 이미지 생성으로 나아가 창의성과 독창성을 확보할 수 있는 기술력을 갖추었다. 현재, AI가 완성한 시각 미술작품은 인간이 만든 예술작품과 구분되지 않을 정도이다. 또한 순식간에 다양한 많은 작품들과 이미지를 만든다는 점에서 인간을 능가한다. 빅데이터 측면에서는 AI 창작의 질적 성능을 더욱 발전시킬 수 있는 AI 학습데이터, 라벨링 된 이미지 빅데이터 구축이 필요하다.

음악 분야 역시, AI의 작곡은 인간의 작곡과 구별하기 힘들 정도로 발전되었다. 일순간에 많은 작곡샘플링과, 언어를 입력하면 음악생성 그리고 작곡에서 나아가 작사, 연주, 노래 등의 다차원적인 아티스트 역할 기능을 실현했다. 현재 기술은 클라우드에 저장된 디지털 음원에서 연주의 정보를 추출할 수 있다. 이를 음원복원 분야에 적용해 빅데이터 기반의 딥러닝을 통해 대가들의 연주를 학습하고 사용한다면 인간이 연주하는 듯한 음악적 표현도 가능할 것으로 예측된다. 빅데이터 측면에서는 섬세한 음악적 표현을 위한 최적의 매개변수 설정 및 새로운 기능의 다양한 AI 알고리즘 개발이 필요하다.

문학 분야에서 AI는 문구, 문장 생성에서 나아가 시나리오, 시, 소설로 영역을 확장하고 있다. 기존 문학 작품들을 빅데이터로 활용하여 자기만의 새로운 문학 작품을 생성하고 있는 것이다. 또한 언어 인식 및 자동생성 프로그램을 통해 몇몇 단어를 입력하면 한 편의 시나 소설을 불과 몇 초 안에 생성한다. 물론 시각 분야보다는 AI가 주체적 창작 활동을 한다고 보기 어렵지만, 완성된 작품을 생산하거나 작가들의 역할을 일부 맡아서 하는 시대가 이미 도래했다. 빅데이터 측면에서는 자료의 크기 확장을 통해 더욱 흥미로운 작품이 생성될 가능성이 크며, 문학성의 질적 수준 향상을 위해서는 알고리즘을 더욱 세밀하게 가다듬을 필요가 있다.

무용 분야는 댄싱로봇 단계에서 안무 AI 단계로 발전했다. 로봇의 움직임도 초기 단계보다 자연스럽게 섬세하며 역동적인 움직임을 만들어 내고 있다. 멀지 않은 미래에 인간처럼 아름답고 섬세하게 움직일 수 있는 휴먼로이드형 로봇무용수들의 시대가 도래할 것으로 전망된다. AI 안무는 시작단계로 현재는 다양한 움직임 샘플링생성의 수준이지만 3주 만의 기계학습으로 데이터의 4배 이상의 움직임을 생성한다는 점에서 앞으로 성능이 발전한다면 AI 보조안무가로서 안무가나 예술가와 협업하는 형태로 발전할 것이다. 그러나 타 예술 분야보다 빅데이터 융합 예술 발전 속도는 느린 편이다. 이는 무용움직임 자체가 복잡한 메카니즘의 인간적, 운동집약적 형태이기 때문이다. 빅데이터 측면에서 현재 가장 시급한 점은 바로 무용수 움직임 빅데이터화 작업이다.

이에 앞으로 예술가들에게 필요한 능력은 철학관, 세계관, 상상력, 창의력에 기반한 AI와의 협업 능력일 것이다. 이러한 능력을 갖추기 위해서는 예술가들의 빅데이터 기술에 대한 지식기반 및 다각적이고 심도있는 연구가 필요하다.

참고문헌

- 강건택(2022). 3초 샘플 듣자 30초 넘는 피아노곡 '뚝딱'...예술 창작하는 AI. **연합뉴스**. 2022. 11.03.02:48 <https://www.yna.co.kr/view/AKR20221103001200072?input=1179m>
- 거꾸로 읽는 천문학 개론(2022). 구글 AI 람다 지각력 소동-로봇의 반란은 일어날까?. 2022.10.10.01:58. <http://kibaek.tistory.com/1037>
- 구본권(2016). 인공지능이 미술·음악 창작...창의성과 예술은 인간만의 영역?. **한겨레**. 2016.11.14.16:51 <https://www.hani.co.kr/arti/society/schooling/770226.html>
- 김상락, 강만모(2014). 빅데이터 분석 기술의 오늘과 미래, **정보과학회지**, 32(1), 8-17
- 김성수(2021). 현대차 글로벌 브랜드 홍보대사 방탄소년단이 로봇개 스팟, 아틀라스와 함께 춤추는 영상 공개. **비즈니스리포트**. 2021.06.29.11:22. <http://www.businessreport.kr/news/articleView.html?idxno=27965>
- 김성호(2020). AI시대의 미디어 아트 이미지론/ **무안군오승우미술관**. 2021.07.11.12:35 <https://m.blog.naver.com/mediation7/222427527604>
- 김진방(2017). "시까지 쓰는 AI"...MS 인공지능 '샤오빙' 중국서 시집 출간. **연합뉴스**. 2017.06.01.13:18 <https://www.yna.co.kr/view/AKR20170601099000083?input=1179m>
- 넷스루 홈페이지(2019). **복합이벤트처리(Complex Event Processing)란**. 2019.11.12. <https://www.nethru.co.kr/service/knowhow.html?bmain=view&uid=97>
- 늘-보(2022). 프렌즈 - 넷플릭스 종료와 HBO의 상륙. 2022.10.05.10:10. <http://winter-is.tistory.com/16>
- 다음백과. **클라우드 컴퓨팅**. <https://100.daum.net/encyclopedia/view/b22k0722m10>. 2022. 11.02 방문
- 댄스포럼(2019). Review1 심정민 '루시드 드림'-4차 산업혁명의 첨단기술을 끌어들이 춤 예술. 3월호.
- 댄스포럼(2019). Review2 김호연 '루시드 드림'-MR을 통한 이식의 확대와 새로운 체험. 3월호.
- 댄스포럼(2019). Stageview focus 이정연 안무 루시드 드림. 사진작가 Sang Hoon Ok.
- 데이터넷(2022). **접착 강력해지는 AI 성능...인간 수준 추론 능력 갖춰간다**. 2022.10.30.13:06 <http://www.datanet.co.kr>
- 동호다찌(2022). **[정보처리산업기사 38강 SW / 보안 관련 신기술]**. 2022.03.31.20:02 <https://donghodazzi.tistory.com/40>
- 류한석(2020). 범용 AI의 선두주자 GPT-3가 가져온 충격. **경제정보센터, 나라경제**. 2020년 10월호 https://eiec.kdi.re.kr/publi/sh/columnView.do?cidx=13038&sel_year=2020&sel_month=10
- 모미모미(2020). 경계에 대한 경계심을. **브런치**. 2020.04.14. <https://brunch.co.kr/@rayph/13>
- 메이슨인텔리전스(2022). **[메이슨정보] 휴머노이드 로봇, 어디까지 왔니?** (feat. BTS, 현대차). 2022.10.17.17:44 <https://blog.naver.com/masonai/222902720120>
- 박명수, 정원식, 허남호(2017). 인공지능을 활용한 미디어 제작의 오늘과 내일. **정보통신기술진흥센터. 주간기술동향**, 1780호.
- 박정기(2014). 빅데이터 시대의 문화콘텐츠 서비스 활성화 방안 연구. **한국디자인문화학회지**, 20(1), 323-334.
- 서정원(2020). AI가 만든 안무는 어떤 모습일까. **매일경제**. 2020.06.25.11:38 <https://www.mk.co.kr/news/culture/view/2020/06/651160/>
- 송준호(2017). **8월[column]빅데이터와 문화예술 뉴스레터(Newsletter)**. 2017.08.07.10:33 <https://blog.naver.com/mybcf/221068424535>
- 신정원(2019). 시각예술에서의 인공지능과 빅데이터의 역할. **한국예술연구**, 25, 65-89
- 안상현(2022). "화성, 걷는다, 광각" 입력하자 20초만에 잡지 표지가... **조선일보**. 2022.11.03. 19:00. https://www.chosun.com/economy/mint/2022/11/03/YKU66KDHZRAHDCGT5BQOSPQDOY/?utm_source=daumthheutm_medium=referral&utm_campaign=daum-news
- 유영재(2015). 사물인터넷을 기반으로 한 예술에 관한 연구. **기초조형학연구**, 16(5), 360-373.
- 유영재(2020). "AI 작곡가 이봄, K팝 차트 진입 시키는게 목표죠". **광주일보**. 2020.09.01.00:00 <http://www.kwangju.co.kr/read.php3?aid=1598886000703096028>
- 윤영주(2020). [인터뷰] 인공지능을 음악의 세계로 이끈다...안창욱 지스트 AI대학원 교수. **AI타임스**.
- 윤홍근(2013). 문화산업에서 빅데이터의 활용방안에 관한 연구. **글로벌문화콘텐츠 제10호**, 157-179.
- 이단비(2020). 춤, 미디어를 만나다 13: 예술과 춤은 AI의 불가침 영역인가. **춤웹진**, 2022.11. Vol 159. <http://koreadance.com>

- http://koreadance.kr/board/board_view.php?view_id=28&board_name=dance_we
- 이승우(2021). AI가 쓴 국내 첫 장편소설 '지금부터의 세계'. **연합뉴스**. 2021.08.20.12:09.
- 이의신, 김선영(2017). 4차 산업혁명 시대, 공연예술산업을 위한 공연예술통합전산망 고찰. 한국과학예술포럼, 이형권(2021). 인공지능(AI) 문학, 예술인가? 기술인가? **재미시인협회 2021년 정기세미나**. 2021.04.18. <https://cafe.daum.net/usapoetry/CnTt/4?q=%EA%B5%AC%EA%B8%80+AI%EB%B4%87+%EB%B2%A4%EC%9E%90%EB%AF%BC&re=1>
- 인공지능(2020). **CAN(Creative Adversarial Networks)** 2020.08.07.19:11. <https://yes-you-are.tistory.com/5>
- 임근호(2012). "소설 연출 시대" AI가 쓴 첫 장편소설 나왔다. **한경문화**. 2012.08.25.18:15. <https://www.hankyung.com/life/article/2021082585901>
- 위키백과(2022). **마이크로소프트 홀로렌즈**. https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%A7%88%EC%9D%B4%ED%81%AC%EB%A1%9C%EC%86%8C%ED%94%84%ED%8A%B8_%ED%99%80%EB%A1%9C%EB%A0%8C%EC%A6%88.2022.11.30. 방문
- 위키백과(2022). **안드로이드 (로봇)**. [https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%95%88%EB%93%9C%EB%A1%9C%EC%9D%B4%EB%93%9C_\(%EB%A1%9C%EB%B4%87\).2022.11.30 방문](https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%95%88%EB%93%9C%EB%A1%9C%EC%9D%B4%EB%93%9C_(%EB%A1%9C%EB%B4%87).2022.11.30 방문)
- 장길수(2017). "내 직업은 언제쯤 인공지능 로봇으로 대체될까". **로봇신문**. 2017.06.21.13:43 <http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=10969>
- 전수환(2018). 드론발레부터 자연 현상까지 예술품으로 탄생. **문화기술 인사이트**. 2016.12.5.16:43. https://blog.naver.com/creative_ct/220878477360
- 전파신문(2021). AI가 만든 '낮선 아름다움'은 '가짜 예술'일까. **전파신문**. 2021.11.06.12:09 <http://www.jeonpa.co.kr/news/articleView.html?idxno=121853227-242>.
- 정광렬(2014). **문화예술분야 빅데이터 활용을 위한 기초연구**. 서울: 한국문화관광 연구원.
- 정광렬(2019). 문화복지 서비스에서 빅데이터 활용방안. **한국예술연구**, 25, 5-28.
- 장민호, 김자연(2019). 음악 분야에서의 기술과 빅데이터. **한국예술연구**, 25, 29-50.
- 정우진(2013). **빅데이터를 말한다**. 서울:클라우드 북스.
- 조상엽(2020). 마립마 연주로봇 '시몬', 싱어송라이터 되다. **로봇신문사**. 2020.03.02.09:31 <https://robotnews.tistory.com/178>
- 주간동아 (2020), 1235호 - **인간 고유의 예술에 도전하는 'AI 로봇'**. 2020.04.05.09:43:51. <https://weekly.donga.com/3/all/11/2039976/1>
- 솔트룩스(2022). 죽은 사람까지 살려내는 AI. **솔트룩스 인공지능 인사이트**. 2022.05.24.14:43 <https://blog.naver.com/saltluxmarketing/222744444929>
- 최원현(2022). 빅 데이터 시대의 수필쓰기/ 최원현--- 수필의 영역 확장을 위한 행동전략. **느림보 이방주의 수필마루**. 2022.04.13.21:31. <https://nrb2000-22.tistory.com/13755990>
- 케이티 위켄스(2021). **PCGAMER**. 2021, 1월호. <https://www.pcgamer.com/in-case-you-missed-it-boston-dynamics-robots-dancing-to-60s-rock-and-roll/>
- 태혜신, 김선영 (2019). 인공지능과 예술의 융합 양상에 관한 탐색적 고찰. **한국무용과학회지**, 36(2), 27-42.
- 테크플러스(2020). **감독·배우는 사람, 시나리오 작가는 'AI'인 단편영화**. 2020.10.22.16:44. <https://blog.naver.com/tech-plus/222123330495>
- 함유근·채승병(2012), **빅데이터 경영을 바꾸다**. 서울: 삼성경제연구소.
- 홍시라(2016). 사람처럼 생각하고 학습하며 대화하는 인공지능 '샤오빙(小米)'[지식용어]. **시선뉴스**. 2016.02.17.08:58 <http://www.sisunnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=33056>
- 황현경(2017). **빅데이터 환경에서 소셜 커뮤니케이션을 위한 문화예술기관의 정보화 추진 방안에 관한 연구**. 홍익대학교 경영대학원 석사학위논문.
- 최아리(2018). **빅데이터를 활용한 공연예술분야에서의 해외 사례 연구**. 이화여자대학교 대학원. 석사학위논문.
- aitoday(2018). "음악에 따라 스스로 안무해 움직이는 춤추는 댄싱 로봇 '애니몰'". **AI로봇머신과학**. <https://blog.naver.com/aitoday/221228715145>. 2019. 4.7 방문
- cni1577(2020). 창의적 기제로 성장한 인공 지능. **C&I 연구소** 2020.06.01.21:34. <https://blog.naver.com/cni1577/221986648460>

- Dock균호(2022), **메타 인공지능시대(© AI 작곡가**. 2022.12.01.19:11. <https://blog.naver.com/gaddongji/222943436766>
- EconmyChosun(2016). 로봇이 시트콤 ‘프렌즈’ 속편도 써. **키비스토리 141호**. 2016.03.14. http://econmychosun.com/client/news/view.php?boardName=C00&t_num=9321
- EconmyChosun(2016). 미술·즉흥연주·작문... 인간 창조성 위협하는 AI. **컬처&엔터테인먼트 152호**. 2016..5.30. http://econmychosun.com/client/news/view.php?boardName=C26&t_num=9838
- FLOWINGDATA(2010). **공항에 날씨를 가져오는 역동적인 조각**. 2010.12.27. <https://flowingdata.com/2010/12/27/dynamic-sculpture-brings-weather-into-airport/>

ABSTRACT

Global Tendencies and Prospects of the Big Data Convergence Art⁺

Hyaesyn Tae* Catholic Kwandong University

Big Data is the first emerging core technology described in the World Economic Forum among the top 10 technologies. Internet of Things (IoT), Robotics, 3D printing, artificial intelligence, new materials, 5G mobile communication, big data analysis, gene editing, virtual reality (VR), and augmented reality (AR) are the results of big data. These big data results are very useful in the field of society as a whole and art. However, there are not many cases of studying big data convergence art as creative art. Therefore, this study aims to provide basic data on big data convergence art and predict the future through research on the global development of big data convergence art. To this end, literature research was conducted using Internet data such as degree papers, academic journals and newspaper articles, websites, and blogs. The results of the study are as follows. The Internet of Things Art (IoT Art) area was hardly found in Korea as a starting stage. However, some Internet of Things artwork based on disruptive technology was being produced. On the other hand, AI creative art based on big data algorithms for each art area was developing innovatively and rapidly at home and abroad. Currently, AI works in the field of visual art and music are not distinguished from human works, and they surpass humans in that many works are created in an instant. In terms of big data, the visual field needs to build labeled image big data that can further develop the qualitative performance of AI creation, and the music field is very important to set optimal parameters. In the field of literature, AI is expanding its scope from phrase and sentence generation to scenarios, poems, and novels. They are creating their own new literary works by using existing literary works as big data. Of course, it is difficult to say that AI is engaged in independent creative activities rather than visual and music, but the era has already come when it takes on some of the roles of production and writer of completed works. In terms of big data, there is a high possibility that more interesting works will be created by expanding the size of the data. The dance field has developed from the dancing robot stage to the choreography AI stage. The robot's dance movements are more natural, delicate, and dynamically similar to humans than in the early stages. AI choreography is in its early stages and currently shows various motion samples, but AI auxiliary choreography activities are predicted through performance development in the future. In terms of big data, the most urgent thing at present is the work of big dataizing dancer movements.

Key words : Big Data, The Internet of Things Art(IoT Art), Big Data Analysis Technology, Disruptive Technology, Artificial Intelligence Art(AI art)

논문투고일: 2022.11.30

논문심사일: 2023.01.02

심사완료일: 2023.01.14

⁺ This study revised and supplemented the "Big Data and World Art Convergence Pattern" presented by the 46th Autumn Academic Symposium of the Korean Society of Dance Science in 2022.

* Lecturer, thspjk@hanmail.net