

## 인공지능과 예술의 융합 양상에 관한 탐색적 고찰\*

태혜신 한양대학교·김선영\*\* 홍익대학교

많은 사람들은 인공지능이 '상상하고 생각하는' 능력이 부족하다고 믿었다. 그러나 최근 몇 년 사이 인공지능의 발달로 모라베코 역설(Moravec's Paradox)은 붕괴되고 있으며, 인공지능 로봇의 예술에 대한 도전과 영역확장 및 성취는 획기적이다. 이에 현재 인공지능 로봇예술의 양상 및 미학적 단계 그리고 미래 발전방향성을 분석 및 예측해 본 결과, 다음과 같았다. 첫째, 인공지능예술의 양상은 음악분야에서 인공지능 기반 산업의 빠른 성장세 및 작곡 또는 연주 로봇이 주류를 이루었다. 미술분야에서는 특정 기법을 모방, 재현, 추상화하는 화가로봇에서 도자기를 빚는 공예분야 로봇까지 진출했으며, 작품 평가기능의 인공지능이 등장했다. 무용분야는 무용수와 조우하는 휴머노이드형 로봇이 함께 공연하는 협업 단계이지만 연극, 오페라, 판소리 등의 분야에서는 안드로이드형 로봇으로 대체됨으로써 로봇예술의 인간형상화 및 친근감을 형성하고 있었다. 또한 문학과 영화 분야는 추론기능의 인공지능이 단편작품을 제작하는 단계에 있었다. 나아가 로봇예술가들과 인간예술가들 간 예술시장 경쟁이 현실화되고 있었다. 둘째, 인공지능 로봇예술의 현재 수준은 '모방' 및 '재현'의 단계로 분석된다. 셋째, 미래에 강시가 개발된다면 인공지능 로봇예술의 철학적 사유 가능성과 현실화를 배제할 수 없다. 마지막으로, 무용 공연예술영역은 타 공연예술영역보다 인공지능예술 현상이 다소 저조하다는 점에서 앞으로 새로운 도전과 연구개발이 필요하다.

**주요어** : 인공지능, 예술, 융합, 모라베코 역설, 인공지능예술

### I. 서론

2012년 3월 독일 연방에너지경제부는 '하이테크 전략 2020'이 담긴 'Industry 4.0' 정책을 발표했다. 이후 2016년 다보스포럼(World Economy Forum)에서 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)이 '4차 산업혁명'을 천명한 이래, 이 단어는 불과 몇 년 사이에 사회 전 분야에서 회자되기에 이르렀다. 다른 한편에서는 4차산업혁명 시기상조론을 펼치기도 한다. 예를 들어 <3차 산업혁명>을 저술했던 미래학자 리프킨(Jeremy Rifkin)은 현재는 제3차 산업혁명인 정보화혁명의 연장선에 불과하다고 주장한다. 하지만 이제 '4차 산업혁명'은 스마트폰처럼 누구에게나 소구력있는 용어로 인식되고 있다(김선영, 2018).

주지하다시피 4차 산업혁명은 빅데이터, 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 드론, 무인 자동차, 3D 프린팅, 나노 기술과 같은 주요 기술들이 연결과 융합을 통해 새로운 산업 구조와 사회를 만들어가는 것이다. 이중에서도 실리콘밸리의 IT기업들을 비롯해 전세계적으로 가장 주목하고 있는 미래기술은 바로 '인공지능(Artificial Intelligence, AI)'이다. 인공지능(AI)은 한마디로 학습, 추론, 판단 등 인간의 지능이 가지는 기능을 갖춘 컴퓨터시스템으로 자연언어의 이해, 학습과 지식획득, 전문가시스템, 로봇공학, 음성번역, 학습과 지

\* 본 연구는 홍익대학교 신입교수 연구지원비에 의하여 지원되었음.

\*\* 교신저자 sunnykhil@hanmail.net

식획득, 문제해결, 인지과학 등 다양한 분야에 활용된다(고려대 우리말 샘, <http://dic.daum.net/word>). 인공지능기술은 발전을 통해 말만 하면 물건을 대신 주문해주는 음성 비서의 등장뿐만 아니라, 사람이 명령만 하면 원하는 노래를 불러주는 로봇 가수, 그리고 알파고와 같은 로봇이 바둑이나 체스를 자유자재로 상대해주는(첫번째 팽원, 2016) 상황이 빠르게 일상화되고 있다. 여기서 한 걸음 더 나아가 컴퓨터가 인간의 지능을 능가하며, 늙지 않고 죽지 않는 신인류의 시대 즉, 인간과 로봇이 함께 사는 시대가 도래할 것이라고 전망하기도 한다. 이른바 트랜스휴머니즘(Transhumanism)이 21세기에 들어서면서 급격히 영향력을 확대하고 있는 것이다(이종관, 2017).

예술분야에서도 인공지능에 대한 관심이 높아지고 있다. 얼마 전까지만 해도 많은 사람들은 인공지능이 ‘상상하고 생각하는’ 능력이 부족하다고 믿었다. 최근까지 인공지능 로봇은 강하고 힘센 천하무적이거나 사람의 일을 대신해 생활에 편리함을 더해 주는 존재로 여겨졌다. 예를 들어, 현상학과 인공지능분야의 거장인 철학자 드레퓌스(Hubert Dreyfus)는 단순한 유형-인지(Pattern recognition)는 가능할지 몰라도 기계는 인간이 하는 유형-인지는 할 수 없다고 단언했다. ‘창의적인 것’, ‘예술적인 것’은 인간만이 할 수 있는 독보적인 영역이라는 것이다(김선영, 2018).

그러나 이제 인공지능 로봇은 섬세하고 창조적인 예술의 영역에도 도전 중이다. 나아가 최근 몇 년 사이 예술장르에서 관찰되는 영역확장과 성취는 획기적이다(김선영, 2018). 예를 들어, 2016년 일본의 호시신이치상(SF 문학상)에서는 인공지능이 쓴 소설이 1차 심사를 통과했다. 또한 영화예고편을 만드는 인공지능 ‘왓슨(Watson)’, 직관의 그림을 그리는 로봇화가 ‘아론(Aaron)’, 음악 작곡이 가능한 로봇작곡가 ‘에밀리 하웰(Emily Howell)’, 사람과 협연하며 관객에게 반응하는 로봇연주자 ‘시몬(Simon)’, 인간과 비슷하게 만들어진 안드로이드형 로봇연기자 ‘제미노사이드F’ 그리고 판소리 및 오페라를 노래하며 관객과의 유머가 가능한 아름다운 로봇가수 ‘에버(EveR)’ 등 많은 사례들이 등장하고 있다.

한편, 이러한 인공지능 분야의 진보와 로봇의 발전은 ‘예술가가 된다는 것이 무엇을 의미하는지’에 대한 정의 자체를 고민하게 만들고 있다(김선영, 2018). 창조성은 과연 로봇과는 차별되는 인간만의 고유영역인가에 의문이 제기되는 시점이다.

이에 본 연구 목적은 최근 등장하고 있는 인공지능 예술의 양상과 의미를 분석하여 향후 전개 양상을 예측하는데 있다. 결국 핵심적 논의는 인공지능에 의한 예술이 창의성을 발휘할 수 있는가의 문제가 될 것이며, 이는 곧 인공지능 예술가 등장 가능성에 대해 탐색하는 시론적 추론이 될 것이다. 이를 위해 인공지능분야 기술의 발전단계와 핵심기술 그리고 이를 활용해 현재 세계적으로 진행되고 있는 인공지능 로봇예술의 양상을 인터넷 중심으로 자료 수집하였다. 이는 자료 수집 시 인공지능 예술분야에 대한 선행연구가 거의 없었기 때문이다. 동시에 본 연구의 한계점이기도 하다. 이어 예술개념의 미학적 논의와 함께 수집된 자료와 고찰연구를 바탕으로 인공지능 로봇예술의 현 단계 분석 및 미래 발전방향성을 예측해보았다.

## II. 인공지능의 개념과 발전 양상

### 1. 인공지능의 개념

인공지능(Artificial Intelligence)이란 사고나 학습 등 인간이 가진 지적 능력을 컴퓨터를 통해 구현하는 기술이다. 인공지능은 개념적으로 강 인공지능(Strong AI)과 약 인공지능(Weak AI)로 구분할 수 있다. 인간처럼 여러 가지 일을 수행할 수 있어서 범용인공지능(AGI, Artificial General Intelligence)이라고도 불리는 강AI는

사람처럼 자유로운 사고가 가능한 자아를 지닌 인공지능을 말한다. 강AI는 다시 인간과 같은 방식으로 사고하고 행동하는 ‘인간형 인공지능’과 인간과 다른 방식으로 지각·사고하는 ‘비인간형 인공지능’으로 분류된다(다음백과, <http://100.daum.net/encyclopedia>). 반면 약AI는 자의식이 없는 인공지능을 지칭한다. 주로 특정 분야에 특화된 형태로 개발되어 인간의 한계를 보완하고 생산성을 높이기 위해 활용된다. 인공지능 바둑 프로그램인 알파고(AlphaGo)나 의료분야에 사용되는 왓슨(Watson) 등이 대표적이다(다음백과, <http://100.daum.net/encyclopedia>).

현재까지 개발된 인공지능은 모두 약AI에 속하며, 자아를 가진 강AI는 등장하지 않았다. 반면 약AI 분야는 많은 진전을 이루었다. 특히 일본과 미국을 중심으로 초고밀도 집적회로(VLSI, Very-Large-Scale Integration) 분야와 프로그래밍 분야에서 큰 진전이 이루어지고 있다. 많은 연구가들에 따르면 고밀도 집적회로 기술은 진정한 의미의 지능형 기계를 만드는 데 필요한 하드웨어 기반을 제공할 것으로 보인다(다음백과, <http://100.daum.net/encyclopedia>). 또한 이러한 지능형 기계의 발전은 현재 인공지능예술 발전에 많은 기여를 하고 있다.

## 2. 인공지능의 발전 양상과 핵심 기술

인공지능 연구는 1940년대 현대적인 디지털 컴퓨터가 개발된 직후부터 시작되었다. 초기 연구자들은 생각하는 과정을 자동화하는 수단으로서 계산 장치의 잠재성을 재빨리 간파했다. 수년에 걸쳐 정리 증명법(Theorem Proving)이나 체스 게임처럼 논리적으로 복잡한 일들을 컴퓨터 프로그래밍을 통해 효과적으로 수행할 수 있음이 증명되었다. 그러나 해당 분야에서의 성공은 컴퓨터가 고도의 정신작용을 다룰 수 있는 능력 보다는 부호화된 정보를 극히 고속으로 반복 처리할 수 있는 능력에서 기인한 것이었다. 1980년대 말까지도 인간의 지능활동을 흉내 낼 수 있는 컴퓨터는 아직 개발되지 않았다. 그러나 인공지능 연구는 의사결정과 언어 이해, 형상인식 등과 관련된 분야에서 유용한 몇 개의 업적을 남겼는데 이는 전문가 시스템, 자연어 처리, 이미지 인식, 기계학습, 딥러닝 등이 대표적이며(엄태웅, 2018), 최근에는 GAN(Generative Adversarial Network)이 집중적으로 연구되고 있다(장준혁, 2018).

### 1) 전문가시스템

전문가시스템은 특정 분야의 전문가 지식과 사고능력을 모방한 첨단 컴퓨터 프로그램이다(다음백과, <http://100.daum.net/encyclopedia>). 의료 진단 등과 같은 특정 분야의 전문가가 수행하는 고도의 업무를 지원한다. 인간 전문가가 사실에 근거한 지식과 추론 능력을 활용하여 문제를 해결하는 것과 같이, 전문가 시스템에는 이 2가지 필수 요소가 지식 베이스(knowledge base)라는 데이터베이스와 지식 베이스에 기초하여 추론을 실행하는 추론 기구(inference engine)의 2개의 구성 요소에 포함되어 있다. 지식 베이스는 제목에 관한 구체적 사실과 규칙을 제공하며 추론 기구는 전문가 시스템이 결론을 도출할 수 있도록 하는 추론 능력을 제공한다(TTA정보통신용어사전, <http://100.daum.net/encyclopedia/view>).

이는 인공지능 예술영역의 감정, 평가 혹은 평론 등의 분야에서 활용되고 있다.

### 2) 자연어 처리

자연어 처리는 사람이 쓰는 언어의 구두 명령을 컴퓨터가 알아듣게 하는 인공지능 기술이다. 자연어 처리 프로그램 개발 역시 진전이 계속된 분야다. 지금까지 개발된 자연어 처리 소프트웨어 프로그램은 대부분 특정 분야의 데이터베이스에 질문하기 위해 개발되었다. 이런 소프트웨어 시스템에는 한정된 분야에 속하는 용어들의 의미를 담은 방대한 양의 정보뿐만 아니라 문법 법칙과 문법 법칙의 일반적인 오용(誤用)에 관한 정보도 갖고 있다(엄태웅, 2018). 최근에는 심층 기계 학습(deep learning) 기술이 기계 번역 및 자연어 생성 등에 적

용되고 있다(TTA정보통신용어사전, <http://100.daum.net/encyclopedia>).

이는 현재 인공지능 예술영역 중 특히, 문학 분야에서 매우 유용하게 활용될 수 있는 기술이다.

### 3) 이미지 인식

이미지 인식은 인간의 눈을 대체하는 인공지능 기술로, 인간의 시각과 두뇌의 인지능력을 모방한다(이종철, 디지털매거진 vol 228). 따라서 컴퓨터 프로그램을 통한 이미지 인식은 인지 및 추상과 관계가 있다. 컴퓨터에 연결된 원격장치가 화상을 읽고 인지한 뒤 디지털 펄스의 형상으로 변화시키면 이 형상이 차례로 컴퓨터의 기억장치에 저장된 펄스 형상과 비교되는 방식이다(엄태웅, 2018). 이미지 분석 기술은 기존에도 컴퓨터 비전(Computer Vision)을 중심으로 연구되어 온 분야였다. 이것이 최근에는 더욱 발전된 인공신경망 기술인 딥러닝(Deep Learning)을 통해 사람의 시각처럼 높은 정확도와 다양한 사물 인식이 가능한 AI 이미지 분석으로 한 단계 진화했다. 또한, 이미지 분석을 넘어 이미지 자체를 생성하는 AI 기술도 큰 발전을 이루고 있다. GAN AI 기술은 인공지능을 통해, 유사하지만 실제로 존재하지 않는 이미지를 생성한다. 분석에 필요한 데이터를 생성할 수도 있고, 미술·디자인과 같은 창작 활동 등에서도 활용할 수 있다(LG Blog, <http://www.lgblog.co.kr/lg-story/lg-product/141995>).

나아가, 이미지 인식기술은 현재 인공지능 예술영역 중에서도 시각예술을 활용한 공연예술분야에 매우 유용할 것으로 예측된다.

### 4) 기계학습(Machine Learning)

기계(Machine)가 사람처럼 학습(Learning)하는 것을 말한다. 인공지능(AI, Artificial Intelligence)의 한 갈래로, 빅데이터(Big Data)에서 한 단계 발전한 기술로 평가받는다. 기계학습은 컴퓨터 스스로 데이터를 수집하고 분석해 미래를 예측하는 과정이다. 컴퓨터는 학습한 내용을 기반으로 방대한 양의 빅 데이터를 분석해 앞으로의 행동이나 가능성 등을 판단한다. 기계학습은 크게 지도학습(supervised learning)과 비지도학습(unsupervised learning), 강화학습(reinforcement learning) 등으로 분류된다. 지도학습은 정답이 주어진 상태에서 학습하는 알고리즘이다. 예를 들어, 수많은 고양이와 기린 사진을 주고 각 사진이 고양이인지 기린인지 하나하나 정답을 알려준 후 어떤 사진을 주었을 때 고양이인지 기린인지 알아맞힐 수 있도록 하는 방식이다. 비지도학습은 정답이 주어지지 않은 상태에서 학습하는 알고리즘이다. 예를 들어, 동물들을 잘 알지 못하는 사람에게 고양이와 기린으로 구성된 사진들을 보여주면, 어떤 사진이 고양이고 기린인지 알려주지 않더라도 노랑고 열룩무늬가 있고 목이 긴 동물과 그렇지 않은 동물로 구분할 수 있다. 이렇게 정답을 주지 않더라도 데이터의 특성을 파악하여 비슷한 사진끼리 분류하는 것을 군집화(clustering)라고 한다. 군집화는 비지도학습의 가장 대표적인 학습방법으로, 정답이 주어지지 않은 데이터의 특성을 학습하여 스스로 패턴을 파악하는 능력이다(장준혁, 2018).

이는 현재 음악, 미술, 공예, 문학, 연극, 오페라 등 인공지능 예술영역 전반에서 기본적으로 활용되는 기술이다.

### 5) 딥러닝(Deep Learning)

딥러닝(Deep Learning)은 컴퓨터가 사람의 뇌처럼 사물이나 데이터를 분류할 수 있도록 하는 기계학습 기법이다. 사람이 분류 기준을 입력하는 다른 기계학습과 달리, 컴퓨터 스스로 분류하게 하는 비지도 학습(Unsupervised Learning) 방식을 사용한다. 다만 이를 수행하기 위해서는 고도의 연산 능력이 필요하다. 딥러닝이 다른 기계학습 방법들을 압도할 정도로 좋은 성능을 보인 이유는 바로 특징값 학습(representation learning)에 있다. 기계학습의 단점 중 하나는 좋은 특징값을 정의하기가 쉽지 않다는 점이었다. 딥러닝은 여

러 단계의 계층적 학습 과정을 거치며 적절한 특징값(입력값)을 스스로 생성해낸다. 이 특징값들은 많은 양의 데이터로부터 생성할 수 있는데, 이를 통해 기존에 인간이 포착하지 못했던 특징값들까지 데이터에 의해 포착할 수 있게 되었다. 딥러닝은 마치 인간이 사물을 인식하는 방법처럼 컴퓨터의 계층적 추상화를 가능하게 하였다. 이 점에서 인간의 사물 인식하는 방법과 유사하다고 알려져 있다(엄태웅, 2018).

기계학습과 더불어, 딥러닝 기술은 현재 인공지능 예술영역 전반에서 기본적으로 활용되는 기술로 특히, 인간의 고유한 전유물로 여겨온 창의성, 상상력, 직관, 감정표현 등의 영역까지 진출하고 있다.

#### 6) GAN(Generative Adversarial Network)

최근 집중적으로 연구되고 있는 비지도학습의 선두주자는 GAN(Generative Adversarial Network)이다. GAN은 원 데이터가 가지고 있는 확률분포를 추정하고 인공신경망이 그 분포를 만들어 낸다. 즉, 수학적으로 생성자 G는 원 데이터의 확률분포를 알아내려고 노력하며, 학습이 종료된 후에는 원 데이터의 확률분포를 따른 새로운 데이터-실제 데이터와 거의 유사한 가상데이터를 만들어 낸다(장준혁, 2018). 한마디로 생성자와 판별자가 서로 경쟁하면서 가짜이미지를 진짜이미지와 최대한 비슷하게 만들어 내는 네트워크라 할 수 있다(유니디니, 2018). 이는 가장 최근에 개발된 기술로, 인공지능 예술영역에서 가상현실 혹은 증감현실 기술을 활용한 공연예술에 유용한 기술로 예측된다.

### III. 인공지능 및 로봇예술의 전개 양상

탐색과 추론을 기반으로 한 인공지능 로봇의 혁신적인 발전은 인간의 고유영역이라 믿어 온 창조성과 상상력 그리고 직관이 필요한 예술영역에서도 획기적이다. 이는 기계학습과 딥러닝의 획기적인 발전에 따른 것으로 보인다. 기계학습의 핵심은 일반화(generalization)와 표현(representation)에 있다. 일반화는 미지의 데이터에 대한 처리를 의미하며, 표현이란 데이터의 평가를 의미한다(김선영, 2018).

#### 1. 시각예술 분야의 인공지능

##### 1) 평면회화 분야

2016년 3월 구글에서 만든 딥 드림(Deep Dream)은 주어진 이미지를 재해석해서 회화로 표출하는 인공지능 추상화가 프로젝트다. ‘인셉셔니즘(inceptionism)’이라는 이미지 합성 알고리즘을 활용하여 사진정보로부터 이미지를 새롭게 창조해낸다. 여기에는 인간의 신경망을 이미지화 한 후 이를 데이터로 정보화해내는 기술력이 내재되어 있다(최은수, 2017). ‘딥드림(Deep Dream)’이 그린 작품 29점이 경매에 붙여졌는데 이를 통해 9만 7600달러(개당 2200달러~9천 달러)의 매출을 올렸다(김선영, 2018).

렘브란트 미술관과 네덜란드 과학자들은 마이크로소프트와 협력하여 렘브란트 풍의 그림을 그리는 인공지능 화가 ‘더 넥스트 렘브란트(The Next Rembrandt)’를 개발했다. 이 프로젝트에서는 안면인식 기술을 활용하여 렘브란트의 작품 346점을 분석하고 이를 통해 확보한 데이터로 구성된 렘브란트 특유의 화풍을 3D프린팅을 통해 재현한다. 스스로 데이터를 쌓고 학습해 원하는 형태의 그림을 자유롭게 그리는 딥러닝(Deep Learning) 기능을 갖고 있기 때문이다. 렘브란트가 애용한 색채와 구도는 물론 유화의 질감까지 그대로 살려 마치 렘브란트가 그린 그림이라는 착각에 들게 한다(최은수, 2017).

‘아론(Aaron)’은 화가 겸 프로그램 개발자인 예일대 헤럴드 코헨(Harold Cohen) 교수가 20여 년을 연구

해 개발한 그림을 그리는 인공지능이다. 사물과 인간의 신체에 관한 정보를 바탕으로 색깔과 형상을 자율적으로 선택해 펜드로잉 작품을 완성한다. 아론의 작품은 영국의 테이트갤러리 등 세계 각지의 미술관에서 전시되며 그 가치를 증명했다(김선영, 2018).

아티스트이자 로봇기술자인 패트릭 트리셋(Patrick Tresset)은 ‘드로잉 로봇 바울(Paul)’과 ‘e다윗(David)’을 개발했다. 10년의 개발기간을 거쳐 만들어졌으며 카메라와 로봇 팔을 이용해 그림을 그린다. 특히 e다윗은 5개의 각기 다른 붓을 다룰 수 있으며 최대 24개의 색깔을 구현해냄으로써 사람보다 더 섬세한 작업이 가능하다(최은수, 2017). 이들이 그린 그림은 박물관, 갤러리, 아트페어 등에서 높은 가격에 거래되고 있다.

2016년 5월에는 세계 최초로 ‘로봇 아트 콘테스트(Robot Art contest)’가 열렸다. 7개국, 16개 팀이 참가한 첫 대회에서는 타이완 국립대학팀의 로봇화가 타이다(TAIDA)가 아인슈타인 초상화를 그려 우승했고 조지 워싱턴대의 로봇화가 클라우드페인터(CloudPainter)가 사진 ‘보니와 코린(Bibbue and Corne)’을 그대로 그림으로 재현해내 2등을 차지했다(최은수, 2017).

2018년 1월, 마이크로소프트는 ‘드로잉봇(Drawing Bot)’을 발표했다. 이 시스템은 AttnGAN(Attentional Generative Adversarial Network)라는 프로그램을 이용해 문장으로 표현된 것을 인지해 그림으로 표현해 준다는 점에서 많은 관심을 받았다. 가령 ‘하얀 몸에 빨간색 날개를 가진 짧은 부리새’처럼 복잡한 텍스트로도 정교한 이미지를 생성 할 수 있다(스타트업4, <http://www.startup4.co.kr>).

## 2) 공예디자인 분야

영국 센트럴세인트마틴(Central Saint Martina) 예술학교의 샬롯 노드먼(Charlotte Nordmoen)은 ‘휴먼 메이드’ 프로젝트를 통해 ‘도자기를 빚는 로봇장인’을 개발했다. 창의성은 물론 장인의 섬세한 터치가 요구되는 분야라는 점에서 주목을 받았다. ‘디지털트렌즈’ 보도에 따르면 이 로봇은 머신러닝 알고리즘과 실리콘 소재의 인간 손가락으로 구현됐다. 노드먼은 도자기를 자율적으로 디자인하는 프로그램과 디자인을 이해하고 이를 로봇이 따를 수 있는 도구로 변환하는 프로그램을 개발해 이를 적용했다. 노드먼이 ‘꽃병의 DNA’라고 명명한 이 알고리즘은 우선 온라인 상에 나타난 화병의 이미지를 수집한 다음 기본적 윤곽을 추출한 후 이를 재결합하여 새로운 디자인들을 생성해낸다. 노드먼의 미래 목표는 사람들이 손으로 만드는 것과 유사한 품질의 도자기를 만들어내는 것이다. 그는 오늘날 대부분의 기술적인 혁신이 경제적 동기에 의해 추동되는 만큼 가까운 미래에 무엇보다 공예 분야에서 이 같은 혁신이 크게 진전될 것으로 예측했다(조인혜, 2016).

## 3) 전시 해설 분야

시각예술의 마케팅 영역인 전시 해설 분야에 이른바 ‘소셜 로봇’이 활약하고 있다. 브라질 상파울루의 피나 코테카 미술관(Pinacoteca do Estado)에서는 IMB의 왓슨(Watson)이 이러한 역할을 담당하고 있다. 인공지능 왓슨은 작품의 역사적 배경과 제작시기, 역사적·도해적 의미 등에 대해 관람객과 커뮤니케이션 한다. 이 미술관의 왓슨 도입 프로젝트는 대단히 성공적이라는 평가를 받고 있는데, 방문 경험이 없거나 예술에 관심이 없는 관객의 흥미를 끌어냄으로써 방문객이 200%이상 증가했다. 이 밖에도 뉴욕의 자연사박물관, 프랑스의 세계대전박물관, 오타와의 캐나다과학기술박물관, 라스베거스의 마피아박물관 등에서 인공지능 로봇 활용한 마케팅이 진행되고 있다(김선영, 2018).

## 4) 작품평가 분야

미국 뉴저지주 럿거스대학(Rutgera Univ.)의 바박 살레(Babak Saleh)와 아메드 엘감멜(Ahmed Elgammat)

교수는 예술품에 대해 창조성 순위를 부여하는 비주얼 알고리즘을 개발했다. 이들은 15세기에서 2000년까지 제작된 6만여 점의 미술작품을 대상으로 독창성과 영향력 지수를 계산했다. 형태, 색조, 공간, 재질, 통일성 등 다양한 기준의 계산에 의하면 가장 창조적인 작품을 제작한 작가는 벨라스케스, 베를메르, 다빈치, 미켈란젤로 등이었고 상대적으로 저평가된 작가로는 절대주의의 창시자, 카자미르 말레비치(Kazimir Malevich)가 선정됐다. 평가결과에 대한 동의 여부는 사람에 따라 다를 수 있지만 소수 평론가의 주관에 의존했던 종전의 방식과는 달리, 객관적 데이터를 기준으로 했다는 점에서 인공지능에 의한 작품평가는 향후 지속적 논의의 진행이 예상된다(김선영, 2018).

## 2. 공연예술 분야의 인공지능

### 1) 음악 분야(작곡)

미국 UC 산타크루스 캘리포니아대학 데이비드 코프(David Cope) 교수진은 인공지능 작곡 프로그램 '에밀리 하웰(Emily Howell)'을 개발했다. 하웰은 방대한 데이터베이스를 기반하여 박자, 구조 등을 자료화하고 이를 조합하는 방식으로 바로크에서 현대음악까지 다양한 형식의 음악을 만들어낸다. 음악을 수학적으로 분석한 후 여기에서 추출된 경향성을 데이터화 한 후 유사성을 찾아내고, 이를 통해 원곡에 가까운 결과물을 만드는 방식이다. 체임버 오케스트라와 멀티 피아노곡으로 구성된 하웰의 첫 앨범은 이미 2009년 2월에 클래식음반 회사인 센토 레코드(Centaur Records)에서 '프롬 다크니스, 라이트(From Darkness, Light)'라는 이름으로 발매되었다(김선영, 2018).

국내에서는 2016년 8월, 경기도문화의전당 대극장에서 열린 '모차르트 VS 인공지능음악회'를 통해 소개되었다. 에밀리 하웰(Emily Howell)이 만든 모차르트 풍 교향곡 중 1악장 연주에 이어 모차르트 교향곡 34번 1악장을 들려주고 관객들로 하여금 어느 음악이 더 아름다운지 고르는 블라인드 테스트를 진행하였다. 투표결과 514표 대 272표로 관객들은 인간 모차르트가 만든 교향곡을 선택했다. 인공지능의 곡이 부자연스러워 귀에 익숙치않은 느낌이라는 평이 주류를 이루었다. 그러나 이세돌 9단과 알파고가 벌인 '세기의 대국'에서 증명되었듯이 언젠가는 정반대의 투표결과가 나올 가능성도 충분히 예측할 수 있다(김선영, 2018).

2016년 6월, 구글(Google)은 예술창작 인공지능프로젝트 '마젠타(Magenta)'를 공개했다. 기계학습을 통해 설득력 있는 예술과 음악을 창조할 수 있는지를 목표로 하는 구글 브레인 팀(Google Brain team)의 프로젝트이다. 인공지능에 음악을 만들어 내는 방법을 주입함으로써 예술콘텐츠를 스스로 생산할 수 있도록 알고리즘을 찾아내는 것이다. 첫 작품은 4개의 첫 음표를 준 상태에서 만들어진 짧은 80초짜리 창작 피아노곡이었다(김선영, 2018).

일본의 야마하는 2017년 1월, 유명한 무용수인 카이지 모리야마(Kaiji Moriyama)의 몸에 많은 수의 센서를 장착하고 자동반주 기능이 있는 피아노가 무용수의 움직임에 따라 피아노 멜로디를 자동으로 만들어 반주하는 장면을 시연했다. 같은 해 4월 소니(SONY)가 개발한 인공지능 프로머신즈(flow-machines)는 비틀즈와 유사한 스타일의 'Daddy's Car'와 미국의 인기 작곡가 어빙 벌링(Irving Berlin)과 재즈 음악가 듀크 엘링턴(Duke Ellington) 스타일의 'Ballad of Mr. Shadow'를 작곡해 발표한 바 있다(스타트업4, <http://www.startup4.co.kr>).

### 2) 음악 분야(연주)

2016년 미국 조지아공대 음악기술센터가 12년에 걸쳐 인공지능 연주자 '시몬(Shimon)'을 개발했다. 시몬은 기계학습 프로그램을 활용해 여러 음악 스타일의 마림바 연주가 가능하다. 4개의 팔을 사용하기 때문에 두 손으로 연주하기에 불가능한 화음은 물론 너무 빠르거나 복잡해 인간이 만들어 내기 어려운 화음까지 연주하는 능력을 갖추었다. 특히 인간연주자들과 연주를 할 때 몸을 숙이기도 하고, 비트가 강할 때는 흔들고 구르기

도 하며, 눈짓을 교환하는 등 협연 동작을 연출하며 관객들의 큰 호응을 얻기도 했다(김선영, 2018).

2015년 7월, 베를린 코마셰 오페라극장에서 공연된 코믹 오페라 ‘마이스퀘어 레이디(My Square Lade)’에는 인공지능을 갖춘 휴먼로이드형 오페라 가수인 ‘미온(Myon)’이 등장했다. 독일 훔볼트대학 연구진이 개발한 미온은 키 약 1.2미터, 무게 약 16Kg으로 8세 아이 정도의 체구를 갖췄고 지능은 약 1세 수준으로 알려졌다. 미온은 무대에 오르기 전 배우들과의 호흡을 위해 2년 동안 혹독한 훈련과정을 거쳤다. 사람을 파트너로 한 리허설은 물론 인공지능경망 강화학습(Deep Reinforcement Learning)이라는 반복연습 기술을 적용하여 오케스트라 지휘자가 설명해 주는 부분을 듣고 관련 데이터를 모은 뒤 틀린 부분을 수정했다(호야오페라컴퍼니, 2015).

### 3) 연극 분야

연극에서 인공지능 활용의 대표적 사례는 일본의 극작가이자 연출가인 히라타가 만든 로봇 연극 ‘사요나라’를 들 수 있다. 히라타는 1990년대 일본 연극계에 이른바 ‘조용한 연극’ 붐을 일으킨 연출가로서 사실주의적 무대 연출을 선보여 비교적 두꺼운 팬층을 확보하고 있다. 2010년에 초연된 연극 ‘사요나라’는 일본방사능의 위협에서 소외된 외국인과 그를 병간호하는 안드로이드 로봇 사이의 우정을 그린 작품이다. 로봇연기자 ‘제미노사이드F’는 미모의 20대 여성을 모델로 하고 있으며, 65가지의 표정연기가 가능한 안드로이드형(인간과 똑같이 생긴 형태)로봇이다. 히라타와 이사구로 박사는 2010년 이전에도 휴머로이드형(인간과 비슷한 수준으로 만들어진) 로봇을 ‘일하는 나’, ‘숲의 심연’ 등의 작품에 활용해 많은 주목을 받은 바 있다. 그런데 2010년 사요나라에서 안드로이드형 로봇으로 교체한 이후 더욱 각광을 받는 중이다. 이 연극은 2011년 오스트리아에서 열리는 멀티미디어 아트 분야의 권위 있는 축제, 아르스 일렉트로니카(Ars Electronica)에서 수상한 이후 세계 각국의 페스티벌에 초청받고 있으며, 2015년 영화로도 제작됐다. 이에 고무된 히라타는 앞으로 관객의 반응을 감지해 그때그때 대응할 수 있는 안드로이드 배우를 개발하겠다는 포부를 밝히기도 했다(김선영, 2018).

### 4) 판소리 분야

2009년 2월 로봇 가수 ‘에버(EveR)’는 ‘사랑가’를 부르며 판소리 가수로 데뷔했다. 특히 사람의 목소리를 알아듣고 다양한 유머를 선보여 웃음을 선사하기도 했다(legacy10, 2016). 에버는 2003년 한국생산기술연구원(KITECH)이 세계 최초로 개발한 여성 안드로이드 로봇가수이다. 에버는 이브(Eve)와 로봇(Robot)의 합성어로 키 165cm, 몸무게 50kg의 완벽한 몸매를 구비했다. 또한 한국어와 영어 대화는 물론 연극, 판소리 등 다양한 기능을 갖춰 일명 로봇연예인으로 불린다. 뿐만 아니라 62개의 관절을 가져 다양한 움직임이 가능하며 링크는 물론 기쁨과 슬픔 등 12개의 얼굴표정을 지을 수 있다. 이후 2018년 3월 로봇가수 ‘에버(EveR)’는 대구오페라하우스에서 오페라 공연 무대에 올랐다. 이동욱 한국생산기술연구원 로봇그룹장은 “이번 오페라에 등장하는 에버5는 에버4보다 센서와 모터 수가 늘어나 행동이 자연스러워졌다”며 “여러 가지 표정을 조합해 미세한 표정 변화까지 거의 완벽하게 보여줄 수 있다”고 평가했다. 로봇 ‘에버’에 탑재될 목소리는 소프라노 마혜선이 맡았다(한상갑, 2018).

### 5) 무용 분야

스페인 출신의 안무가 블랑카 리(Blnaca Li estrena)의 로봇 공연에는 8명의 인간무용수와 함께 7대의 로봇무용수가 등장한다. 기계적이고 분절적인 로봇의 춤과 유려하고 섬세한 인간의 춤동작을 절묘하게 합친 무대로서 새로운 차원의 융복합 무용공연으로 유명하다. 그의 작품은 2013년부터 포르투갈, 이탈리아, 프랑스, 미국 등 전 세계 60개 도시에서 순회공연 한 바 있으며 2016년에는 국내의 셀스테이지에서도 소개되었다(김선영, 2018).

타이페이 아트 퍼포먼스 어워드의 2회 수상자인 황이(Huang Yi)는 인간과 로봇사이의 동반자 관계를 보여

는 주는 실험적인 작품세계로 알려져 있다. 그는 기계적이고 멀티미디어적인 요소를 포함해 이어지는 동작들 사이를 한데 엮어 데이터의 흐름에 따라 반응하는 공연자를 효과적인 무용 도구로 변모시키는 무용형식을 창조해 낸다. 그의 이러한 안무에 대해 뉴욕타임즈는 “회전하는 기계와 어우러지는 지속적인 움직임의 춤”이라는 격찬을 보낸 바 있다(Huang Yi & KUKA, 2016; Ting-ting Chang, 2016, 재인용). QA Ring 웹사이트의 황이의 말에 따르면, KUKA 로봇과 함께 면대면으로 춤추는 것은 마치 거울 앞에서 자신의 얼굴을 바라보는 것과 같았다고 하면서 KUKA가 자신의 동작을 흉내 내도록 했고 그로부터 배우며 스스로 기계처럼 춤추도록 연습했다고 한다. 로봇 앞에서 공연하는 ‘Huang Yi&KUKA’를 통해 황이는 2013년 오스트리아 아트 일렉트로니카 페스티벌에서 주목을 받았으며(Flying Global, 2014; Ting-ting Chang, 2016, 5 재인용). 2016년에는 싱가포르, 호주, 아랍에미리트 연합, 스위스 등에서 공연을 펼친 바 있다(Ting-ting Chang, 2016).

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 4개의 다리를 가진 안드로이드 기종으로 음악의 BPM(beat per minute 음악템포)을 분석하고 그 속도에 맞는 움직임을 생성한다. 운동 속도가 음악 속도와 일치하는지 확인하는 소프트웨어가 장착되어 있다. 즉, 음악을 분석하고 스스로 안무를 해 움직임을 보여줄 수 있을 뿐만 아니라, 클래식과 대중음악 EDM(Electronic Dance Music 전자댄스음악) 등의 음악장르 구분없이 춤추는 것도 가능하다. 공개된 동영상에서 애니몰은 첼로 연주에 맞춰 천천히 움직이다가 첼로가 두 대의 연주로 이어지자 더 많이 ‘느끼는’ 듯 움직임이 커진다. 이어 BPM에 따른 움직임의 차이 실험에서 86 BPM이던 음악이 116 BPM으로 점차 빨라지자 몸체를 앞, 뒤, 옆으로 점점 빨리 흔들었으며, 146 BPM에 이르자 한쪽 다리를 들었다 놔다 흥겹게 움직인다. 댄싱 머신, 애니몰과 다른 로봇의 차이점은 음악에 반응하고, 프로그램된 동작 세트에 의존하지 않는다는 점이다. 사람으로 말하면 음악을 알고 느껴서 춤을 추는 것이다(aitoday, 2018). 춤은 매우 인간적이고 운동 집약적인 행동이기 때문에 모방하기 어렵다는 것을 전제로 할 때, 애니몰의 등장은 무용분야에 스스로 춤추고 안무하는 안드로이드형 인공지능 로봇 무용수의 등장을 예견하는 매우 도전적인 실험개발이다.

### 3. 문학 및 영화 예술분야의 인공지능

#### 1) 문학 분야

마쓰바라 진 공립 하코다테 미래대 연구팀은 4년 전부터 추진해 온 ‘소설을 쓰는 AI 개발 프로젝트’ 보고회를 2016년 21일 도쿄에서 개최했는데 이날 소개된 단편소설 중 ‘컴퓨터가 소설을 쓰는 날’이 호시 신이치 공상과학(SF) 문학상에 출품되어 1차 심사를 통과했다. 소설 창작 AI를 개발한 사토 사토시 나고야대 교수에 따르면 구체적인 상황을 지시하진 않지만 AI가 관련된 단어들을 자동적으로 골라내 문장을 완성하는 작업을 반복하면서 한 편의 소설을 완성한다. 소설 창작에는 스토리의 구상 및 그에 따른 문장 완성 등 두 가지 능력이 필수적이다. 하지만 아직까지 스토리 구상은 완전히 인간의 몫이다. 현재 연구팀은 2년 안에 스토리까지 자동으로 만들어 내는 AI 개발이 목표이다(발로그 한경, 2016).

소프트웨어에 의한 기사 작성은 이미 상용화되어 있다. 인공지능 기자 ‘WordSmith’는 야후의 추구리포트, MLB·NBA경기평, 기상예보, 주식·보험과 관련된 기사들을 이미 써왔으며, LA타임스의 지진 보도 전문 로봇 기자, ‘퀘이크봇’은 진도 3.0이상의 지진이 발생하면 자동으로 기사를 작성한다(더굿북, 2017).

#### 2) 영화 분야

2016년 IMB의 인공지능 왓슨(Watson)이 AI를 소재로 한 SF스릴러 영화, ‘모건(Morgan)’의 예고편을 만

들었다(Morgan Trailer, 2016). 제작진은 왓슨에 공포영화 예고편 100편 입력 및 2만 2천개 장면을 주입, 분석하게 함으로써 공포영화 예고편의 흐름과 분위기를 파악하도록 했다. 의미가 없거나 맥락에 맞지 않는 부분은 인간이 부분 수정해 완성했지만(Morgan Trailer, 2016), 예고편 제작의 전반적 작업은 인공지능의 추론에 의한 것으로 평가된다.

이상 살펴 본 바에 의하면 시각예술분야는 특정 기법을 모방, 재현, 추상화하는 화가로봇에서 발전해 도자기 빛는 공예로봇이 개발됐으며, 작품 평가기능을 가진 인공지능이 등장했다. 한편 공연예술 분야에서는 음악 장르를 중심으로 인공지능 기반 산업의 빠른 성장세가 눈에 띈다. 주로 빅데이터에 기반을 둔 작곡 또는 연주 기능이 탑재된 로봇들이다. 한편, 연극분야에서는 주로 연기로봇을 조종하는 형태로 인공지능이 쓰이며, 무용 분야에서는 사람과의 협업무대에 로봇이 참여하고 있음(김선영, 2018)을 알 수 있다. 또한 공연예술분야에서 연기로봇들의 기종은 휴머노이드형에서 안드로이드형으로 발전해 나아감으로서 로봇예술의 인간형상화 및 친근감을 형성하고 있다. 문학과 영화 분야에서는 추론기능의 인공지능이 단편작품을 제작하는 단계였다. 마지막으로 무용분야는 무용수와 휴먼로이드형 로봇이 조우하는 형태가 주류를 이루고 있으며, 최근 음악변화에 따라 스스로 춤이 달라지는 댄싱로봇이 개발되었다.

## IV. 분석 및 전망

### 1. 모라베크 역설(Moravec's Paradox)과 플라니의 암묵지(Michael Polanyi's Tacit Knowledge)

‘모라베크 역설(Moravec's Paradox)’이란 인간에게 쉬운 것은 컴퓨터에게 어렵고 인간에게 어려운 것은 컴퓨터에게 쉽다는 역설이다. 미국의 로봇 공학자인 한스 모라베크가 1980년대에 제시하여 모라베크 역설(Moravec's Paradox)이라 불리게 되었다. 전통적인 가정과는 달리 Moravec의 역설에 따르면, 높은 수준의 추론은 엄청난 연산 리소스를 필요로 하는 낮은 수준의 감각 기술에 비해 계산이 거의 필요하지 않다. 예를 들어, 컴퓨터가 지능 테스트나 체커게임에서 성인 수준의 성능을 보일 수는 있지만 지각이나 이동성과 같은 기술을 제공하는 것은 매우 어렵거나 불가능하다(Vadim S. Rotenberg, 2013).

그러나 최근 모라베크 역설은 그 타당성에 의문이 제기되고 있다. 일례로 미국의 로봇제조사 보스턴다이나믹스는 2018년 10월 11일 휴머노이드 로봇, 아틀라스가 장애물을 던고 뛰어넘는 훈련(파쿠르) 동영상을 유튜브에 공개했다. 영상에서 아틀라스는 통나무를 가볍게 뛰어넘고 두 발을 번갈아 다른 높이의 상자 세 개를 던고 훌쩍 오른다. 2017년 11월 아틀라스는 자연스러운 동작으로 점프해 단상에 올라서고, 완벽하게 뒤로 공중 제비를 돌아 안정적으로 착지하는 체조선수 수준의 묘기를 선보여 사람들을 놀라게 한 바 있다. 또한 2018년 5월에는 사람처럼 안정적 자세로 조깅하는 아틀라스의 동영상이 공개되기도 했다. 뿐만 아니라 스팟, 빅독 등 보스턴 다이내믹스가 만든 2족, 4족 보행로봇들의 운동능력은 인간 수준을 능가하고 있다. 이제 로봇은 두 발로 계단, 눈길, 울퉁불퉁한 산길을 기민하게 걷고 뛸 수 있는 운동능력을 보유하는 중이다(구본권, 2018).

매사추세츠공대(MIT) 교수 에릭 브리놀프슨(Erik Brynjolfsson)과 앤드류 매카피(Andrew McAfee)는 저서 <제2의 기계시대>에서 미국 리싱크로보틱스(ReThink Robotics)의 범용 로봇 백스터(Baxter)에 대해 “모라베크 역설을 무너뜨렸다”고 평가했다. 백스터는 특정 기능에 국한된 게 아니라, 간단한 학습을 통해 사람이 수행하는 다양한 작업을 따라하는 범용성이 특징이다. 또한 매카피는 2016년 알파고-이세돌 대국 직후 <뉴욕 타임스> 기고를 통해 “알파고의 괴력이 ‘플라니의 역설’도 넘어섰다”고 평가했다. 헝가리 출신 철학자, 과학자

인 마이클 폴라니(Michael Polanyi)가 1966년 저서 <암묵지>에서 ‘할 줄은 알지만 말로 설명할 수 없는 지식과 능력’을 인간 인지의 특징이라고 말한 게 ‘폴라니의 역설’이다. 폴라니는 혼잡한 도로의 운전 방법이나 얼굴 식별 능력을 설명하기 어려운 대표적 암묵지(tacit knowledge)로 예시했다. 사람은 말할 수 있는 것보다 훨씬 많은 것을 알고 있다. 사람이 지닌 능력과 지식 대부분이 말로 설명할 수 없는 암묵지이고, 이는 언어와 논리 코드 형태로 변환하기 힘들기 때문에 기계가 모방하기 힘들다는 주장이 폴라니의 역설이다. 이는 인공지능 시대에 인간 능력의 고유성과 우위를 펼치는 논리의 하나였다. 하지만 알파고와 자율주행차 등은 이러한 암묵지의 영역마저 기계가 인간을 추월했다는 것을 확인시켰다(구본권, 2018).

이와 같은, 구본권(2018)의 의견에는 한가지 간과한 점이 있다. 폴라니의 암묵지는 바로 신체를 토대로 한다는 점이다. 다시 말해, 폴라니의 인식활동이란 기본적으로 신체의 자각활동이다. 그에 의하면, 우리는 세계가 주는 자극과 그 자극에 대한 신체반응들에 의거하여 세계를 파악하고 있는 것이다. 반대로 신체는 인식과정을 통해 진화하고 세계를 포괄하는 거대한 신체로 확장된다. 또한 이러한 확장은 언어와 각종 지식체계, 그리고 문화유산 등의 활용을 통해 진행된다(홍성민, 2016). 한마디로 폴라니의 암묵지는 단순한 무의식 세계가 아니라 신체를 통한 인식, 확장, 진화되는 세계관인 것이다. 그러나 현재 인공지능기술은 인간의 한계점을 보완하는 약AI 단계로 인간의 모든 경험을 인공지능에 입력할 수 없다. 또한 인공지능예술이 직관이라는 새로운 형식기술까지 개발되었으나, 인공지능 스스로 작가 주관이나 세계관을 표명한 바는 없다. 따라서 예술은 인간 경험의 총체이자 정신의 정수라는 점에서 볼 때, ‘기계가 인간의 암묵지를 추월했다’는 구본권의 폴라니 암묵지 붕괴설을 예술영역까지 확대 해석하기에는 앞으로 심도있는 다각적 논의가 필요하다.

## 2. 인공지능과 창의성 그리고 예술정의의 문제

인공지능 로봇예술의 등장과 발전은 인간의 고유영역이라 주장했던 예술에 대한 정의와 목적 그리고 가치에 대한 의문을 제기한다. 인공지능 로봇이 작곡하고 연주하거나, 혹은 직관의 그림을 그리고, 때로는 유머까지 구사하며 노래하고 춤추며 연기하는 행위가 과연 예술인가?

오늘날 예술개념에 대한 정의는 불가능한 것으로 받아들여지고 있다. 최첨단 과학기술의 발전과 예술융합은 예술의 범위를 무한대로 확장시켜 놓았기 때문이다. 그럼에도 불구하고 우리는 모든 예술이 표현적 형식을 창조하거나 인간적 감정을 표현하는 명백한 형식(수잔랭거, 1984)이라는 점에 동의하고 있으며, 현재 예술이란 정의가 없음에도 불구하고 예술에 대해 이야기할 수 있는 것(오윤자, 2018)은 지금까지도 ‘예술 표현론’이 암묵적인 사회적 합의 속에서 예술개념의 근간이 되고 있음을 유추해 볼 수 있다. 그러나 예술표현론 역시 예술모방론 이후 등장한 예술개념에 대한 우리의 인식은 변화해 왔음을 알 수 있다. 따라서 현재 인공지능 로봇예술 개념에 대한 다층적이고 면밀한 분석을 위해서는 예술개념의 변천 역사를 중심으로 인공지능 로봇예술 행위를 고찰하고, 이를 바탕으로 인공지능 로봇예술의 수용여부에 대한 논의가 필요하다. 이에 예술개념의 변천사를 중심으로 인공지능 로봇예술의 현 단계를 분석하면 다음과 같다.

원래 고대 그리스에서 예술(ars :그리스어 techne를 번역한 라틴어)은 숙련된 제작이나 정해진 법칙과 원리들에 따라 이루어지는 제작에 적용되는 용어였다. 테크네(techne)란 용어는 로마와 주세, 근대 초기, 르네상스 때까지 광범위하게 쓰였으며 가옥이나 동상, 배, 침대, 옷 등을 만드는데 필요한 솜씨 뿐만 아니라 군대를 통솔하고 토지를 측량하는데 필요한 솜씨까지 포괄하였다. 이러한 솜씨는 규칙에 대한 지식에서 발휘되는 것이어서 규칙과 법칙 없이는 아트도 없었다. 즉, 고대예술은 규칙에 따라 제작하거나 행위 하는 일정한 방법들의 체계였으며, 이처럼 광범위한 의미의 예술을 실천하기 위해서는 정교한 손재주뿐만 아니라 기본적으로 지적 능력과 그 기술에 대한 지식을 갖추어야 했다. 따라서 문법과 수사학, 논리학, 산술, 기하학, 천문학 음악 등도

예술이었다. 음악의 경우에도 작곡이나 가창, 연주와 같은 실기가 아니라 화성이론으로 해석되었다. 그러므로 규칙 없이 단순한 영감(inspiration)이나 환상(illusion)으로부터 무엇인가를 하는 일이란 고대 철학자들에게 예술이 아니었다(오울자, 2018).

한편, 고대 철학자 소크라테스(Socrates)는 우리가 보는 것을 모방(Mimesis)하는 것이 예술이라고 했다. 아리스토텔레스(Aristoteles)에 의하면 예술적 모방이란 사물을 있는 그대로의 상태보다 더 아름답게 나타낼 수 있는 자유로운 접근이다. 레오나르도 다빈치(Leonardo da Vinci)도 15세기 초 “모방은 가능한 한 훌륭하게 자연을 모방하는 것이며 미적 대상을 충실하게 묘사하면 할수록 칭찬할 만하다”고 했다. 이는 르네상스 사상가들이 추종하는 개념으로, 16세기 중엽에 모방은 시론(詩論)의 가장 근본적인 요소가 되었다. 그러나 많은 르네상스 사상가들은 옛 이론에 집착하는 것은 무의미하고 수동적이라 생각했다. 이에 따라 모방은 점차 창안, 창조의 개념으로 대체되어갔다. 예술이 모방의 대상인 자연보다 더 완벽할 수 있다는 것이다. 이 의미는 예술이 자연을 다듬어지지 않은 상태로 모방해서는 안되며 자연의 결점들이 교정되고 취사선택이 이루어진 후 모방해야 한다는 것이다(오울자, 2018).

기원전 4세기경만 해도 예술이란 자연의 복제나 예술품의 자유로운 창조적 모방이었으나, 몇 세기가 지난 후에는 상상력의 표현과 내적 표현, 예술가의 자유, 발명 등과 같은 개념들과 맞서게 되었다. 그 이유는 모방은 실제로 보았던 것으로 제한되는 반면에 상상력은 실제로 보지 않았던 것도 재현할 수 있기 때문이다(오울자, 2018). 상상력을 주도하는 것은 직관(直觀)이다(수잔랭거, 1982). 직관이란 감각기관의 작용으로 직접 외계의 사물에 관한 구체적인 지식을 얻음 혹은 감각, 경험, 연상, 판단, 추리 따위의 사유 작용을 거치지 아니하고 대상을 직접적으로 파악하는 작용이다(우리말 샘, 2018). 칸트(Immanuel Kant)에 의하면 직관은 사실에 대한 비이성적 감각이자 초감각(extra sensory)으로, 어떤 정보, 제시, 혹은 지식을 유도하는 다른 어떤 경험을 매개로 하지 않고 발생하는 지식을 의미한다(수잔랭거, 1982).

그러나 직관 혹은 상상력이 곧 예술 그 자체가 될 수는 없다. 존 듀이(John Dewey, 1934)에 의하면 예술에 있어 상상은 주관적인 자기인식으로서 예술경험의 결과가 아니라 반성적 판단력의 결과이며, 순수한 자기 의식(오울자, 2018)이기 때문이다. 이후 예술작품은 은유 또는 상징이란 용어로 사용되었으며(손효주, 1990: 오울자, 2018), 예술에서 상징은 명시적이거나 암시적으로 축적적 의미를 수반하는 하나의 은유, 하나의 이미지로 관념 표현(수잔 랭거, 1982)을 의미하게 된다. 이와 같이 사물을 그대로 재현(representation)하는 것이 아니라 마음 속에 있는 것, 즉 주관을 밖으로 드러내는 작용을 표현(expression)이라 한다. ‘재현’이 ‘표현’되는 것은 바로 정신의 사유가 덧붙여졌기 때문이다. 아리스토텔레스 이후 예술을 ‘모방’으로 이해하는 하는 입장이 일반화되었지만 모더니즘 이후 ‘표현’이라는 개념으로 점차 변화되기 시작했다. 예술을 표현으로 보는 시각은 존재하는 것은 객관적으로 실재하는 것이 아니라, 정신에 의해 주관적으로 구성되는 것으로서 정신의 능동성을 강조하는 것이다. 따라서 예술의 세계는 실제 세계의 기록과 재현이 아닌 인간의 내적인 정신의 세계라 할 수 있다(오울자, 2018).

이상 예술개념의 변천사 고찰에 의하면, 인류역사상 예술개념 변천의 가장 큰 획을 가르는 개념은 바로 ‘모방론’과 ‘표현론’임을 알 수 있다. 그리고 예술모방론이 표현론으로 전이하는데 가장 중요한 핵심개념은 ‘창의성’과 ‘창조’의 원천에 해당하는 상상력, 직관, 추상기술 그 자체가 아니라, 추상적 사유 및 반성적 사고와 판단력 그리고 수동적인 감각성과 능동적인 사고력 사이의 관조 등 인간과 삶 그리고 세상에 대한 철학적 사유가 예술개념의 중심이 됨을 알 수 있다.

따라서 현재 인공지능 로봇예술은 규칙과 지적 능력 그리고 창조적 모방이라는 측면에서 고대부터 19세기까지 예술을 지배했던 ‘모방론’과 ‘재현 단계’에 있는 것으로 분석된다. 그 이유는 첫째, 종전 예술가의 기법을

그대로 모방하여 작품을 만든다는 점이다. 둘째, 딥러닝을 통해서 작품제작 혹은 작품해석이 가능하지만 이는 평균값을 찾아내는 기술로 감정이 아닌 지적 능력에 해당한다. 셋째, 직관기능이 있다 할지라도 이는 일정한 패턴값을 지니는 단순 변형기술 또는 추상기술로 판단된다. 예술은 인간경험 총체성의 정수로 로봇에게 인간이 경험하는 모든 것을 입력할 수 없기 때문이다. 넷째, 지금까지 고찰한 바에 의하면 사회적으로 합의 및 인식하는 예술의 본질은 정신적 사유 즉, 철학적 사유이다. 그러나 현재 인공지능 로봇예술은 단지 작품이라는 형식기술을 제시할 뿐 작가정신 혹은 작가의 세계관, 가치관 등의 철학을 표명하지 않는다.

그럼에도 불구하고, 인공지능 로봇예술이 앞으로 인간 예술가들에게 위협적임을 부정할 수는 없을 것 같다. 앞서 인공지능기술 발전에서 살펴 본 바와 같이, 현재 인공지능기술 단계는 약 AI 단계로 자의식이 없고 주로 특정 분야에 특화된 형태로 개발되어 인간의 한계를 보완하고 생산성을 높이기 위해 활용되고 있지만, 만일 미래에 자의식이 있으며 인간과 같은 방식으로 사고하고 행동하는 인간형 인공지능-강 AI가 개발된다면 로봇은 자기가 만든 예술작품에 대한 논의 및 예술세계의 표명이 가능할 것으로 예측된다. 강 AI의 현실화는 로봇의 철학적 사유의 가능성을 내포하고 있기 때문이다.

## V. 결 론

한국고용정보원(2017)은 ‘기술변화에 따른 일자리 영향 연구’ 보고서를 통해 주요직업군 400여 개 중에서 인공지능과 로봇기술 등의 활용에 따라 자동화 대체 확률이 낮은 직업군을 발표하였다. 영국 옥스퍼드대학교의 (Carl Benedikt Frey)와 마이클 오스본(Michael Osborne) 교수가 제안한 분석 모형을 활용한 이 연구에서는 인간의 지각과 조각, 창의적 지능과 사회적 지능이 필요한 직무는 인공지능과 로봇이 인간을 쉽게 대체할 수 없는 것으로 나타났다. 즉 상대의 반응을 파악하고 이해하거나 협상과 설득이 필요한 직무와 더불어 손이나 손가락을 사용하여 복잡한 구조의 부품을 조립하거나 정교한 작업을 해야 하거나, 기발한 아이디어를 만들어 내는 창의성이 필요한 경우, 음악-무용-미술 등 감성에 기반을 둔 예술 분야의 직무 경우는 로봇인간이 대체할 가능성이 작다고 전망했다(이정미, 2017).

그러나 앞에서 살펴본 바와 같이, 인공지능 화가는 물론 인공지능 가수·작가·연주자·작곡가 등의 등장은 그동안 인간 고유의 영역으로 여겨져 온 예술분야에 대한 도전이라는 점에서 위협적이다. 그들은 이미 천재 화가 피카소나 렘브란트와 똑같이 그림을 그릴 수 있고 모차르트에 버금가는 음악을 만들어낼 수 있다. 더욱이 인공지능이 제작한 작품인지를 사람이 전혀 분간할 수 없고 사람들은 오히려 인공지능의 작품을 더 선호할 수 있다는 가능성도 배제할 수 없다. 인간은 예술분야에서도 금속과 컴퓨터 칩으로 만들어진 인공지능로봇과 경쟁해야 하는 숨막히는 시대가 우리 곁에 이미 다가와 있다(최은수, 2017)라고도 할 수 있다.

이에 현재 인공지능로봇예술 현상과 예술개념에 대한 심도있는 학문적 분석과 논의가 필요한 시점이다. 아서 단토(Arthur C. Danto, 1984)의 ‘예술종말론’을 비롯해 오늘날 예술개념에 대한 정의는 불가능한 것으로 받아들여지고 있다. 1830년대 사진술의 발명, 1895년 뤼미에르 형제의 영화로 인해 촉발된 예술 개념의 변화는 최첨단 과학기술의 발전으로 인해 루드비히 비트겐슈타인의 추종자들에 의한 다윈주의와 같이 예술 범위의 확장을 가속화시키고 있기 때문이다. 그러나 우리는 여전히 모든 예술이 표현적 형식을 창조하거나 인간적 감정을 표현하는 명백한 형식(수잔랭거, 1984)이라는 ‘예술 표현론’을 사회적 합의 속에서 암묵적으로 수용 및 인식하고 있다. 예술표현론의 관점과 예술개념 변천사의 측면에서 볼 때, 현재 인공지능 예술의 단계는 19세기까지 예술개념을 지배했던 ‘모방론’ 과 ‘재현 단계’에 있는 것으로 분석된다. 그 이유는 현재까지 인공지능

의 예술의 대부분은 인간의 제공한 데이터를 바탕으로 한정된 예술양식에서 다양한 패턴을 유추하고 응용하는 약 AI 기술단계에 위치하기 때문이다. 즉, 예술은 인간경험 총체성의 정수로 현재의 약 AI 기술단계에서는 인간이 경험하는 모든 것을 로봇에게 입력이 불가능하며, 인공지능 로봇예술은 단지 작품이라는 형식기술을 제시할 뿐 예술의 본질로 인식하고 있는 작가정신 혹은 작가 철학, 세계관, 가치관, 의도 등의 철학이 부재하기 때문이다. 또한 인간은 항상 역사적으로 오랫동안 누적되며 형성되어 온 그 시대의 예술양식을 타파하며 새롭고 혁신적인 세기적 예술양식과 예술개념을 탄생시켜 왔다. 이는 단순한 예술스타일이나 기술 변화가 아닌 인간과 이 세상의 본질에 대한 근본적인 철학의 변화이다. 따라서 현재 인공지능예술은 기술형식의 혁명단계에 해당한다고 볼 수 있다.

그럼에도 불구하고, 인공지능 예술이 앞으로 인간 예술가들에게 철학적인 측면에서도 위협적임을 부정할 수는 없을 것이다. 이는 레이 커즈와일(Ray Kurzweil)을 비롯한 특이점주의자(Singularitarian)들이 주장하는 바와 같이, 포스트 휴먼(Post Human)의 등장을 포함해 강 AI의 현실화는 인공지능의 철학적 사유의 가능성을 내포하고 있음을 의미하기 때문이다. 인공지능 기술 발전에서 제시된 바와 같이, 만일 미래에 자의식이 있으며 인간과 같은 방식으로 사고하고 행동하는 인간형 인공지능-강 AI가 본격 개발된다면 로봇은 자기가 만든 예술작품에 대한 논의 및 예술세계 표명이 가능해 질 것으로 예측되기 때문이다.

한편, 인공지능 공연예술 영역에서 무용예술분야는 타 공연예술분야와는 달리, 인간의 순수성(인간의 순수한 신체성과 표현)이 대체적으로 보존되고 있는 영역이라 판단된다. 이는 무용예술분야가 인간 고유성을 보존할 수 있는 예술영역이라는 의미와는 구별된다. 엄밀히 말하자면, 이러한 현상은 무용 공연예술분야는 아직까지 무용수를 대체할 만큼의 기술을 보유한 인공지능로봇이 개발되지 않았기 때문이다. 그러나 2018년 체조선수 수준의 운동 능력을 보유한 휴머노이드 로봇, ‘아틀라스’ 및 아름다운 소녀 모습으로 판소리, 연기, 유머까지도 가능한 휴먼로이드 로봇, ‘에바’ 그리고 음악연주에 따라 스스로 동작의 변화를 주는 안드로이드 로봇, ‘애니몰’의 등장은 앞으로 무용 공연예술 분야에서 인간처럼 아름답고 섬세하게 움직일 수 있는 안드로이드형 로봇무용수의 등장을 충분히 예측케 한다. 또한 타 공연예술분야는 이미 작곡로봇, 극작가로봇, 평론로봇, 직관의 화가로봇, 예고편 영화편집 로봇 등 인간의 상상력과 창의 영역에 획기적인 도전과 발전이 진행되고 있지만, 무용예술분야는 자신의 생각을 창의적으로 구성하는 안무로봇이 아직 개발되지 않았다. 따라서 무용 공연예술분야는 인공지능 예술분야에 앞으로 많은 도전과 새로운 연구개발이 필요하다.

## 참고문헌

- 고려대 우리말샘. <http://dic.daum.net/word/view.do?wordid=kkw000207015&supid=kku000263316>. 2018.11.19.방문
- 구본권(2018). “운동·감각능력 로봇에 ‘모라베크 역설’ 붕괴?...인간 고유성 질문”. 한겨레 경제IT . <http://www.hani.co.kr/arti/economy/it/866715.html#csidx8b9ec03b8b0b761b779d5aeb112eed6>. 2018.10.18.방문
- 김선영(2018). **예술로 읽는 4차산업혁명**. 서울:별출판사
- 다음백과. <http://100.daum.net/encyclopedia/view/b18a0972a>. 2018.11.19.방문
- 다음백과. <http://100.daum.net/encyclopedia/view/47XXXXXXd832>. 2018.11.19.방문
- 다음백과. <http://100.daum.net/encyclopedia/view/b19j0477a>. 2019.2.26.방문
- 다음백과. <http://100.daum.net/encyclopedia/view/47XXXXXd1151>. 2019.2.26.방문
- 다음백과. <http://100.daum.net/encyclopedia/view/47XXXXXd1073>. 2019.2.27.방문
- 더굿북(2017). “05.인간의 마지막 발명, 인공지능”. <https://brunch.co.kr/@bookfit/1417>. 2019.2.27.방문
- 발로그 한경(2016). “인공지능이 쓴 소설 ‘컴퓨터가 소설을 쓰는 날’”. IDEA와 문학.

- <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=oootttsss&logNo=220672351148>. 2019.2.27. 방문
- 수잔 K 랭거, 이승훈 역(1982). *예술이란 무엇인가*. 서울:고려원
- 스타트업4. <http://www.startup4.co.kr>. 2019.2.25. 방문
- 엄태웅(2018). “청소년이 꼭 알아야할 과학이슈 4”, 박기혁 외 10명. 동아엠앤비.  
<http://100.daum.net/encyclopedia/view/124XX73300006>. 2018.11.19. 방문
- 오울자(2018). *철학과 함께 춤을*. 서울:북마크
- 우리말샘. [opendict.korean.go.kr](http://opendict.korean.go.kr). 2019.2.20. 방문
- 유니디니(2018). “GAN(Generative Adversarial Network)의 이해”. <https://go-hard.tistory.com/1>. 2019.2.26. 방문
- 이정미(2017.3.20). “4차 산업혁명시대, 문화예술의 변화와 전망”. *대문 기획특집#2*. 2019.2.27. 방문
- 이종관(2017). *포스트휴먼이 온다*. 고양시:사월의책.
- 이종철(2014.10). “이미지 인식 기술로 구글 잡는다 클디 백승욱 대표.”. *월간 DI*, vol 178.  
<http://www.moazine.com/article/detail.asp?articleid=850088>. 2019.2.26. 방문
- 위키백과. [https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A0%9C4%EC%B0%A8\\_%EC%82%B0%EC%97%85%ED%98%81%EB%AA%85](https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A0%9C4%EC%B0%A8_%EC%82%B0%EC%97%85%ED%98%81%EB%AA%85).  
2018.11.19. 방문
- 장준혁(2018). “새로운 인공지능 기술 GAN① - 스스로 학습하는 인공지능”. SAMSUNG SDS . 2019.2.26. 방문
- 존 듀이, 이재연 역(2003). *경험으로서의 예술*. 서울:책세상
- 한상갑(2018). “세계 최초 로봇 출연 오페라, 대구오페라하우스서 만난다”. *매일경제*.  
<http://www.robots.co.kr/bbs/board.php?tbl=news&mode=VIEW&num=408>. 2018. 11.20 방문
- 호야오페라컴퍼니(2015). “독일 코마쎬 오페라 극장 무대에 오른 미온... 오페라 로봇으로 불야 할까? 오페라 가수로 불려야 할까?”. <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=kimri333&logNo=220464329129>. 2018.11.19. 방문
- 홍성민(2016). 朱子の 공부론에서 신체의 의미와 역할-신체적 암묵지 개념을 중심으로. *한서대학교 동양고전연구소. 도방학* 34, 103-131.
- aitoday(2018). “음악에 따라 스스로 안무해 움직이는 춤추는 댄싱 로봇 ‘애니몰’”. *AI로봇머신의학*.  
<https://blog.naver.com/aitoday/221228715145>. 2019. 4.7 방문
- legacy10(2016). “사람보다 노래 잘하는 ‘로봇 가수’가 온다”. *미래, 미리내다보자/웃음과 감동 그리고 축복*.  
[http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=legacy10\\_fp&logNo=220849165510](http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=legacy10_fp&logNo=220849165510). 2018.11.19. 방문
- LG Blog(2019). “이제는 ‘보는 인공지능이다! 인공지능AI 이미지 인식의 모든 것’”.  
<http://www.lgblog.co.kr/lg-story/lg-product/141995>. 2019.2.26. 방문
- Morgan Trailer(2016). “인공지능 소재 영화 ‘모건 예고편, AI가 말한다’”. *연합뉴스*. Youtube.
- Ting-ting Chang(2016). 무용과 멀티미디어 협업에 대한 미학과 융합적 속성. 2016 한양대학교 제10회 우리춤연구소 국제학술대회 <융복합교육시리즈 I> Art&Technologe 융복합 교육과 실천을 위한 미래담론, 3-13.
- TTA정보통신용어사전. <http://100.daum.net/encyclopedia/view/55XXXXXX15608>. 2019.2.26 방문
- Vadim S. Rotenberg(2013). Moravec’s Paradox: Consideration in the Context of Two Brain Hemisphere Functions. *Activitas Nervosa Superior*, 2013. 55(3). 108-111.

ABSTRACT

---

**An Exploratory Study on the Fusion of Arts and Artificial Intelligence***Tae, Hye-Syn Hanyang Univ. · Kim, Sun-Young Hongik Univ.*

Many people believed that Artificial Intelligence lacked the ability to 'imagine and think'. However, in recent years, the development of Artificial Intelligence has disrupted Moravec's Paradox, and the challenge, scope and achievement of artificial intelligence robots in arts is dramatic. We analyze the stage of aesthetic art and the direction of future development of the arts by Artificial Intelligence. The results of this study are as follows. First, In the field of visual art, we have advanced from painter robots that imitate, reproduce, and abstract certain techniques to craft robots that make pottery, and Artificial Intelligence of works evaluation features has emerged. And in performing arts, Artificial Intelligence arts is growing rapidly in the music genre, and composing or playing robots are mainstream. The dance genre is a collaborative stage in which dancers and Humanoid robots controlled by humans co-perform together. But in theater, opera, and Pansori, Android robots with human shapes and intimacy have replaced Humanoid robots. In the field of literature and film, Artificial Intelligence with reasoning function was in the stage of producing short works. Furthermore, arts market competition with Artificial Intelligence artists and human artists has been realized. Second, the current level of Artificial Intelligence robot art is analyzed as 'imitation' and 'reproduction'. Third, if strong AI is developed in the future, it is impossible to exclude the possibility and realization of a robot artist's philosophical thinking. Lastly, the dance genre needs new challenges and R&D in the future because so-called AI art phenomenon is less than other performing arts genres.

**Key words** : Artificial Intelligence, Arts, Fusion, Moravec's Paradox, Artificial Intelligence Arts

---

논문투고일: 2019. 03. 01  
논문심사일: 2019. 03. 28  
심사완료일: 2019. 04. 16