

인공지능 기반 Hyper-Experience Art

□ 한정엽, 이연빈 / 흥익대학교

요약

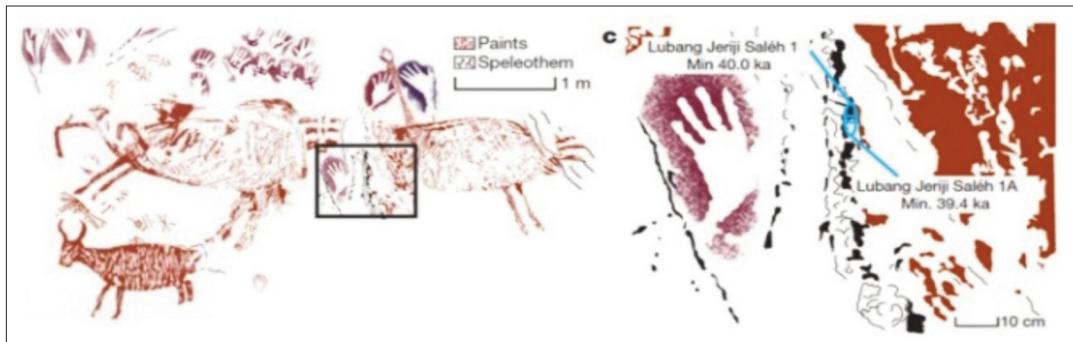
본 연구는 ‘인공지능이 그린 그림은 예술적 가치가 있는가?’ ‘인공지능을 활용한 21세기의 현시대 예술은 무엇인가?’ ‘어떻게 실현되는가?’라는 실천적 질문에서 출발하였다. 4차 산업혁명은 초실감(Hyper-Reality), 초지능(Hyper-Intellect), 초연결(Hyper-connect)로 ‘초(Hyper)의 시대’를 예고하고 있다. 이 혁명은 현시대 예술가에게 현실과 가상을 분간할 수 없는 혼합현실환경, 예술의 창작활동에 훌륭한 조수로서 역할을 할 수 있는 인공지능, 예술적 경험을 가상과 현실을 넘나들며, 언제 어디서나 즉각적으로 체험할 수 있는 기술을 제공한다. 실천적 질문에 대한 해답을 찾기 위하여 주관기관 흥익대학교, 참여기관 서울미디어대학원대학교, 쭈브이알애드가 2018년 5월부터 2019년 12월까지 2년간 진행한 한국콘텐츠진흥원 문화기술 연구개발 지원사업 ‘인공지능 기반 창작 아틀리에’ 발굴 및 구축 기술 개발 프로젝트’를 통하여 인공지능 엔진(stNET, vidNET, hotNET, omniNET)을 개발하였고 예술가와 4번의 전시를 통하여 성능 및 가치를 실증하였다. 인공지능은 그동안의 예술적 장르와는 차별화된 특이점을 가지고 있으며 응용 범위 또한 다양하다. 현시대 예술가에게 새로운 장르 개척의 훌륭한 조수로서 역할이 가능하다는 것

이다. 그동안 현대 예술의 조형과 개념 미술에 한정적 메시지를 넘어, 인공지능기반 초 실감, 실 시간, 직관적 인터랙션을 통하여 직접적 예술 경험을 체험할 수 있다는 점에서, 현시대의 예술가에게 초 경험 예술(Hyper-Experience Art)의 시작인 동시에 새로운 장르 개척의 단초가 제공된다.

I. 서 론

1. 21세기 예술의 특이점으로써 인공지능

2018년은 21세기 인류 미술사에 변곡점으로써 커다란 의미를 부여할 수 있는 두 가지 사건이 일어났다. 인도네시아 보르네오 섬 동쪽 동굴에서 약 4만년 전 인류 최초의 예술가의 그린 동굴 벽화가 발견되었다. 이 동굴에서 발견된 그림은 소를 닮은 그림과 손바닥을 벽에 대고 염료를 뿌려 손의 윤곽을 새기는 손바닥 스텐실이다[1].



<그림 1> 보르네오 섬 동굴벽화

(사진 출처: Nature / Luc-Henri Fage)

구석기시대의 사람은 주변에서 쉽게 구할 수 있는 식물의 추출물이나 돌가루를 안료로 주로 사용했으며 사냥이 잘 되게 해달라는 주술적 의미, 자신의 존재에 대한 표현, 그리고 경험한 것을 주로 동굴에 표현하였다. 4만 년 이후 인류의 예술가들은 재료는 달라졌으나 개인의 경험과 염원의 표현으로 구석기시대의 사람과 표현하고자 하는 예술적 의도는 별반 다르지 않으며, 이는 현생인류가 가진 보편적인 표현의 욕망이다.

같은 해, 21세기 예술사적 관점에서 4만 년 전 보르네오섬에서 발견된 동굴벽화만큼이나 중요한 사건이 일어났다. 파리의 인공지능과 예술을 연구하는 오비어스(Obvious) 콜렉티브 연구소의 생성적 적대 신경망(Generative Adversarial Network)을 기반으로 개발한 알고리즘을 이용하여 제작한 ‘애드먼드 데 벨라미(Edmond de Belamy)의 초상화’가 뉴욕 크리스티 경매에서 한화 약 5억 원에 거래되었다[2].

애드먼드 데 벨라미(Edmond de Belamy)의 초상화는 14세기에서 20세기 사이에 그려진 유럽의 고전 초상화 1만5000개를 학습데이터로 입력 후 자동학습으로 그려진 작품으로, 인공지능이 그린 그



(사진 출처: Christie's Auction)

<그림 2> ‘애드먼드 데 벨라미(Edmond de Belamy)의 초상화’

림이라는 것만으로도 21세기 미술사적 의미에서 특이점인 것은 분명하다. 그러나 그림 자체의 결과만 놓고 보았을 때, 현대 예술가가 추구하는 사회적 이슈를 개념화하거나 조형(造形)으로 표현한 현대아트와는 거리가 있다. 그림을 그린 주체가 인공지능이라는 것을 제외하면, 대학생 수준의 누구나 그릴 수 있는 그림이다. 21세기 현시대 미술의 지향성은 사회적 이슈 반영, 새로운 기술 반영, 새로운 매체

및 표현기법 도입, 그리고 예술가 개인적 경험과 염원이 반영된 결과로써 대중과의 소통을 목적으로 한다. ‘애드먼드 데 벨라미의 초상화’를 그린 인공지능은 영화 매트릭스(The Matrix, 1999)에서 인류를 멸망시킨 아키텍트가 아닌 특정 분야에만 재능을 보이는 서번트 증후군(Servant Syndrome)의 어린아이에 불과하다. 인공지능이 21세기 현시대 미술을 이해하고 스스로 반영하여 창작한다는 것은 아직은 먼 이야기이며, 예술가로서 역할을 한다는 것이 윤리적으로 합당한 것인지도 의문이다.

보르네오섬 동굴벽화와 애드먼드 데 벨라미의 초상화는 영겁의 세월 속에 ‘인공지능이 그린 그림이 예술적 가치가 있는가?’ ‘인공지능을 활용한 21세기의 현시대 예술은 무엇인가?’ ‘어떻게 실현되는가?’라는 실천적 문제로 귀결된다.

본 연구는 한국콘텐츠진흥원 문화기술 연구개발 지원사업 ‘인공지능 기반 창작 아틀리에 발굴 및 구축 기술 개발 프로젝트’를 통하여 인공지능을 활용한 예술의 실천적 문제 해결과 현대 예술가와 인공지능의 관계를 규명하고자 하였다. 또한, 이를 위해 전통 회화작업방식부터 뉴미디어까지 다양한 예술 분야에 적용 가능한 AI 엔진을 개발하는 것을 목표로 하였다.

II. 인공지능기반 Hyper-Experience Art 시론

1. 현대 아트(Modern Art)의 패러다임

4만 년 전 보르네오 섬 동굴 벽화는 인류의 근본적인 예술적 욕망과 주술적 의미, 구석기 예술가의 경험적 표현으로서 예술적 행위를 하였다. 14세기에서 17세기 르네상스의 예술가는 귀족과 교회 소속 기술자로서 왕과 귀족, 신을 위해 권위를 상징하는 그림을 그렸다.

예술가가 자신을 위해 그리고 싶은 그림을 그릴 수 있었던 시대는 18세기에 들어와서 가능한 일이었다. 특히 18세기 중반부터 19세기에 이른 산업혁명은 예술가를 귀족과 왕의 소속에서 벗어나 프리랜서로서 과학적 사고와 실험정신을 가지고 새로운 예술에 대한 도전이 가능하게 하였다. 현대 예술의 선구자인 아방가르드(Avant-garde)가 탄생한 것이다. 19세기 유럽의 산업 혁명의 기술적 진보는 대량생산 대량소비, 새로운 에너지의 탄생, 미디어의 발전으로 볼 수 있다. 당시 유대계 독일인으로 문학 평론가이며 철학자인 발터 벤야민(Walter Benjamin) 역시 ‘기술 복제 시대의 예술작품’이라는 아티클에서

〈표 1〉 얀 반 에이크와 미켈란젤로의 대표 작품



얀 반 에이크 / 아르놀피니 부부의 초상화 / 1434

미켈란젤로 / 프레스코 시스티나 예배당 천장에 그려진 벽화 아담의 창조 / 1511

〈표 2〉 야수파, 인상파, 초 현실주의, 입체파의 대표 작품



산업혁명(사진 기술)의 발달과 예술의 본질적 변화에 관해서 기술한다. 특히 사진 기술은 기존에 회화 예술이 가지고 있던 아우라의 붕괴를 초래한다고 설명한다[3]. 산업혁명의 대표적인 산물인 카메라의 개발과 발전은 예술가에게 그동안에 전통적 회화 기법에서 벗어나 새로운 예술을 추구하게 되는 촉매제로서 역할을 하였다. 아방가르드는 산업 혁명을 통한 기술적 진보를 야수파(Fauvism), 인상파(Impressionism), 초현실주의(Surrealism), 입체파(Cubism) 등 다양한 예술적 장르로 승화하였다.

특히 마르셀 뒤샹(Marcel Duchamp)은 오브제(Objet d'art)에 새로운 개념과 새로운 정체성을 부여하여 전통적인 미술에서 개념 미술(Concept Art)로 의미를 확장하였다. 그의 작품 ‘샘’을 통해 변기

의 실용적인 기능을 제거하고 새로운 명칭을 부여하면서 전통 미술의 시각적 요소를 재현하는 것에서 이를 넘어 제시하고 발언하는 것으로 확장한 것이다[4]. 그는 ‘레디 메이드(Found object)’ 즉, 이미 만들어진 기성품도 미술 작품이 될 수 있음을 주장한다.

20세기 미국에서 앤디 워홀(Andy Warhol)은 기성품의 예술화를 좀 더 유연하게 다루었다. 그는 당시에 흔한 인쇄 방식을 통하여 기술에 의한 모든 생산품이 예술가의 의도만 있다면 모두 예술품이 될 수 있는 시대를 열었다. 대중예술의 시작인 ‘Pop Art’가 현대예술의 하나의 장르로 인정받는 순간이었다. 스스로 모든 것을 창작하는 시대는 가고, 공산품 혹은 대량생산을 목적으로 하는 제작공정이라

〈표 3〉 마르셀 뒤샹과 앤디 워홀의 대표 작품



도 예술가의 의미 부여와 사회적 반향이 있다면 예술로써 인정받는 시대가 도래한 것이다. 이 영향으로 현대예술의 중요한 척도 중 하나가 ‘Originality(독창성)’으로 자리 잡았다.

19세기 산업혁명 시대 평론가 발터 벤야민이 주장하였던 ‘기술 복제시대의 예술 품의 아우라(Aura)의 상실은 기우였다. 인류는 산업혁명을 통하여 4만 년 전 보르네오 섬의 동굴 벽화의 안료를 이용한 페인팅을 버리고 새로운 매체를 통한 표현기법으로 새로운 예술적 척도인 독창성(Originality)을 추구하는 현대 예술로 진화하였다.

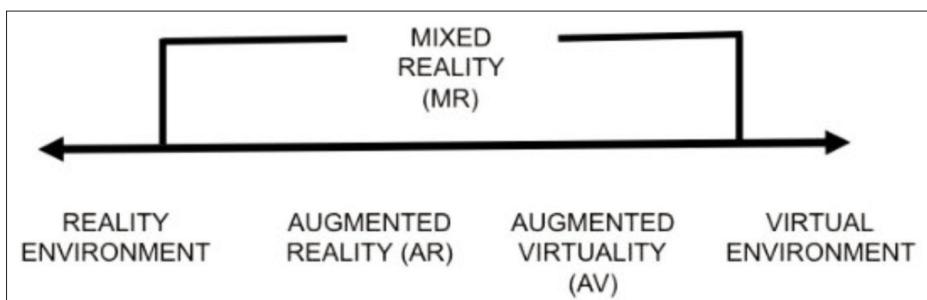
2. Hyper-Experience Art(5G기반 MR 환경에 AI로 구현한다.)

19세기 산업혁명의 기술적 진보인 대량생산 대량소비, 새로운 에너지의 발견, 매스 미디어의 발전으로 촉발된 현대 예술은 두 거장인 마르셀 뒤샹(Marcel Duchamp)의 개념 미술(Concept Art)과 피카소(Pablo Ruiz Picasso) 큐비즘(Cubism) 기법의 조형성에서 시작된다. 21세기 현시대의 예술가는 두 거장의 영향력 안에 있으며, 사실상 넘지 못할 거대한 장벽인 것이다. 그러나 4차 산업혁명의 시대가 도

래하면서 초실감(Hyper-Reality), 초지능(Hyper-Intellect), 초연결(Hyper-connect)의 새로운 기술적 진보는 예술가에게 새로운 예술 장르 개척의 위기이자 기회이다. 1차 산업혁명의 기술과 사진기의 발달, 이데올로기 전쟁으로 그동안의 전통적인 예술 표현 방법에서 벗어난 현대 예술은 개념 미술과 조형성이 가장 혁신적인 전환점이었다면, 4차 산업혁명에서 초실감, 초지능, 초연결은 현시점에서 아직 완성된 기술력은 아니지만, 혼합현실 환경(MR), 인공지능(AI), 초고속 통신망(5G)으로 대표된다.

초실감의 혼합현실환경은 1994년 폴 밀그램(Paul Milgram)이 정립한 것으로 현실 환경과 가상환경 속 증강현실 환경(Augmented Reality), 증강가상환경(Augmented Virtuality) 사이의 개념이다 [5]. 인류는 4만 년 전 보르네오섬 동굴에서 벗어나 4차 산업혁명 시대에 디지털로 구성된 전혀 새로운 혼합현실환경을 맞이하였다.

프랑스 철학자 장 보드리야르(Jean Baudrillard)는 그의 저서 〈소비사회이론, 1970〉, 〈시뮬라르크 시뮬라시옹 1980〉을 통하여 가상과 현실이 구분되지 않는 상태 즉 하이퍼 리얼리티(Hyper-reality)가 미래사회에 소비될 것을 예측하였다[6][7]. 인류는 보르네오섬의 동굴 환경과 가상 시뮬레이션 된



〈그림 3) 혼합현실 개념도

(사진 출처 : Mixed Reality on the Reality-Virtuality Continuum)

보르네오섬 동굴 환경을 구분하지 못하는 혼합 현실의 등장으로 새로운 미디어 환경의 도래인 동시에, 예술가에게는 전혀 경험하지 못한 새로운 유형의 아틀리에(Atelier)가 생긴다. 문화 비평가 마샬 맥루한(Marshall McLuhan)은 그의 저서 〈구텐베르크 은하계, 1962〉, 〈미디어의 이해, 1964〉를 통하여 ‘미디어는 메세지다’라고 주장하였다[8][9]. 미디어로 인간이 보는 것, 듣는 것, 닿는 것, 생각하는 것을 결정한다는 것이다. 현재 미디어는 그의 주장대로 인간의 커뮤니케이션의 확장인 동시에 사회에 ‘권력’으로 작동한다.

최근 방탄소년단(BTS)의 뮤직비디오가 유튜브 누적 총 조회 수 65억 뷰를 넘어섰다. 대한민국은 BTS 보유국이라는 칭호를 얻으며 역사상 어느 때보다도 세계에 널리 알려졌다. 예술가에게 미디어는 현대 예술을 대표하는 수단으로 대중과의 소통을 통하여 가치를 완성한다. 또한 4차 산업혁명의 혼합현실환경은 현시대 예술가에게 표현 방법과 새로운 작업환경으로 현대예술의 거대한 장벽을 넘는 새로운 예술 장르로써 단초를 제공한다. ‘경험’ 그것이 실험의 가능성이다. 혼합현실환경은 특별한 경험을 공유하여 초실감(Hyper reality), 실시간(Real time), 직관적 인터랙션(Intuitive Interaction)을 제공한다. 결과적으로 현대 예술의 주요 특이점인 ‘독창적 경험(Originality or Creative experience)’을 가능하게 한다. 혼합현실 환경의 특별한 경험은 예술가의 메시지를 전달하는 매개체, 즉 뒤샹의 오브제나 맥루한의 2D 미디어와는 다른 예술적 아우라를 줄 수 있다. 현대예술가의 예술 행위는 정신세계에 대한 표현수단으로 매개체(예술작품)를 만든다. 그러나 대중은 매개체만으로 예술성을 이해하는데 어려움이 있다. 작품보다는 작가의 유명도나 미술품 경매 등에서 낙찰되는 가

격을 보고 어림짐작할 뿐이다. 현대 예술은 19세기 산업혁명 시대의 새로운 세계에 대한 열망이 있고 어려운 구조를 이해하는 실험정신으로 무장된 청년들(아방가르드)로부터 시작되었다. 혼합현실환경은 오브제나 2D 미디어의 한정적 메시지를 넘어 초실감, 실시간, 직관적 인터랙션을 통하여 직접적 예술 경험을 체험할 수 있다는 점에서 예술적 경험의 확장이라고 할 수 있다. 이는 현대예술의 장벽을 넘을 수 있는 ‘Hyper-Experience Art’의 시작이다. 4만 년 전 보르네오 동굴에서 시작된 예술적 행위는 21세기 혼합현실환경으로 확장되었다. 그러나 21세기 현시대 예술은 직접 경험 가능한 환경 이외에도 ‘무엇을, 왜? 어떻게 독창적인 것을 보여줄 것인가?’라는 문제가 제기된다. 2018년 인공지능이 그린 ‘애드먼드 데 벨라미의 초상화’는 이 문제에 어느 정도 해답을 줄 수 있다.

제4차 산업혁명은 정보통신기술의 융합으로 이끌어낸 시대로, 이 혁명의 핵심은 빅 데이터 분석, 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 무인 운송 수단(무인 항공기, 무인 자동차) 3차원 인쇄, 나노 기술과 같은 6가지 분야의 새로운 기술 혁신이다[10]. 6가지 분야에서 공통으로 사람, 사물, 공간을 초연결, 초지능화 하는 것이 중요 내용으로 떠오르고 있다. 그 중 인공지능이란 학습과 추론, 시청각 지각 능력 등 인간의 지능 활동을 컴퓨터 프로그램으로 실현하는 기술로[11] 특히, 예술과의 융합은 기술과 사람을 지능화하여 단순한 경험 그 이상의 것을 전달한다. 이번 프로젝트에서 다양한 인공지능 엔진(stNET, vidNET, hdtNET, omniNET)을 기반으로 예술가와 경험적 실험을 하였다. 이 실험으로 인공지능이 어떻게 그림을 그리는지, 어떤 그림을 그리는지에 대한 해답과 일반 대중이 아직 보지 못한 독특한 조형적 특성이 있다는 것을 알 수 있었다. 이것은 폐

인팅, 프로젝션 맵핑, VR, AR 등 다양한 매체에 트랜스 가능한 재료이자 도구이다. 현재 인공지능은 아직 기술적으로 미성숙한 단계이며, 학습한 것만 그리는 수준이지만 예술가의 상상력을 완벽하게 실현해 주는 훌륭한 조수로서 진화를 의심치 않는다.

마지막으로 ‘혼합현실환경에서 인공지능을 통한 독특한 조형 결과물은 어떤 방법으로 누구에게 경험을 주는가?’라는 문제만 남는다. 4차 산업혁명의 주요한 키워드 중 하나는 초연결이다. 엄밀히 말하면 현실 공간과 가상 공간을 이어주는 5G기술로 구현 가능하다고 예측된다. 혼합현실환경에 만들어진 직관적 인터랙션이 가능한 데이터를 초고속, 대용량, 동시 접속, 저 지연을 통하여 언제 어디서나 체험하고 공유할 수 있다. 예를 들면, 초연결을 통해 미국에 있는 예술가와 한국에 있는 예술가가 가상의 공간에서 만나, 실시간 지연 없이 협업하여 예술 퍼포먼스가 가능하다. 또한 전 세계의 관심 있는 수많은 대중은 언제, 어디서나 동시 접속을 통하여 예

술가들의 만남부터 의사소통, 작업 과정을 모두 경험할 수 있다. 이것은 단순한 오브제와 2D 미디어보다 확장적인 모습으로 우리에게 특별한 경험을 선사하거나 공유한다.

4차 산업혁명은 현시대 예술가에게 1차 산업혁명과는 비교가 안 될 정도로 가혹하지만 동시에 새로운 예술 장르의 개척이라는 기회를 준다. 대다수의 현시대 예술가가 원하던, 원하지 않던 초고속 통신망(5G) 기반 혼합현실환경(MR)에서 인공지능(AI)으로 초 경험 예술(Hyper-Experience Art)이 실현된다.

III. AI Atelier 기반 Hyper-Experience Art 개발 사례

1. 연구방법 및 개발 개요

본 연구는 주관기관 홍익대학교, 참여기관 서울



(그림 4) ‘AI atelier’ 1차, 2차년도 개발 개념도

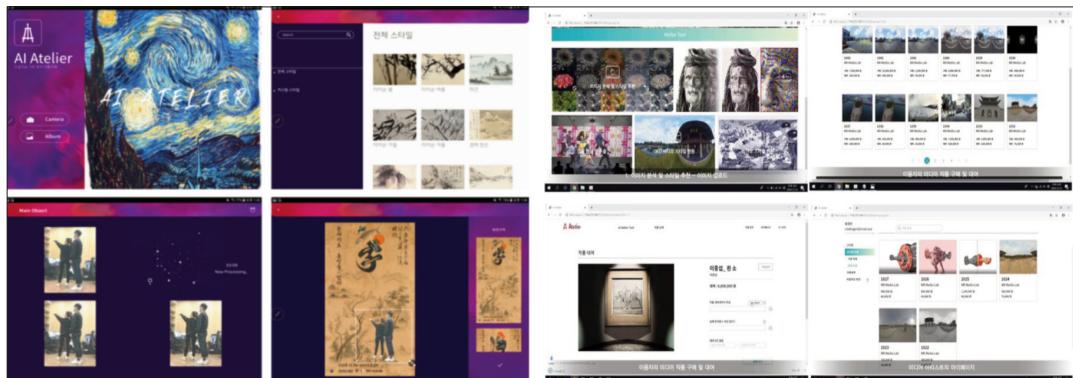
(사진 출처: 홍익대학교 MR Media Lab)

미디어대학교대학원, (주)브이알애드가 2년간 진행한 ‘인공지능 기반 창작 아틀리에’ 발굴 및 구축 기술 개발 프로젝트’를 통해 ‘인공지능이 그린 그림이 예술적 가치가 있는가?’ ‘인공지능을 활용한 21세기의 현시대 예술은 무엇인가?’ ‘어떻게 실현되는가?’와 같은 실천적 문제를 귀정하였다. 연구 방법은 엔진 개발을 위한 사전 심층 인터뷰, 연구윤리를 준수한 학습 데이터 구축, 엔진 개발, 전시를 통한 엔진 실증, 전시 결과를 통한 예술가 및 일반인 설문, 피드백을 통한 엔진 수정 및 반영으로 구성하였다.

1차년도 엔진 개발 전에 예술가와 심층 인터뷰를 진행한 결과, 인공지능기반 예술 연구의 명확한 조건이 제시되었다. 첫째, 인공지능은 예술가의 역할로 스스로 창작하는 엔진 개발은 불가하며 예술가에게 훌륭한 조수로서 역할을 수행한다. 두 번째, 인공지능 학습을 위한 데이터는 연구윤리를 준수하여 확보해야 한다. 세 번째, 예술가의 창작 프로세스를 이해하고 창작에 필요한 인공지능 엔진 개발이 필요하다. 이러한 조건을 기반으로 1차년도에 예술가의 작품 창작 시 필요한 에스키스(esquisse) 과

정에 도움을 줄 수 있는 스타일 전이 엔진과 스타일 추천 엔진을 개발하여 제시하였다. 이 엔진은 애플리케이션으로 개발하여 예술가에게 장소와 상황에 구애받지 않고 영감을 주는 조수의 역할을 할 수 있도록 휴대가 간편한 태블릿 PC에서 사용 가능하다. 결과물은 테마에 맞게 저장하여 자동으로 학습데이터 구축이 가능하고 한 테마에 학습데이터를 일정한 양 이상 구축했을 때 다른 테마로 추천을 받을 수 있다.

2차년도 엔진 개발을 위한 사전 인터뷰에서는 예술가가 실제로 작품을 전시할 수 있도록 고해상도 작업이 가능한 엔진, 다양한 매체를 통해 미디어 작업을 수행할 수 있는 엔진 및 이를 통합적으로 활용할 수 있는 시스템 구축을 요구하였다. 이에 고해상도 스타일 전이 엔진(stNET : style transfer NET), 실시간 비디오 스타일 전이 엔진(vidNET : videoNET), 인물 검출 및 추적 엔진(hdtNET : human detection and tracking NET), VR에 적용 가능한 360 VR 스타일 전이 엔진(omniNET: omni-directional video NET)을 개발하였고 예술가에게 맞춤형으로 통합 관리할 수 있는 서버를 구



〈그림 5〉 모바일 기반 AI 아틀리에 앱, 웹 기반 통합관리 시스템

(출처 : 홍익대학교 MR Media Lab)



(그림 6) 'AI atelier' 통합관리시스템 개념도

(사진 출처: 홍익대학교 MR Media Lab)

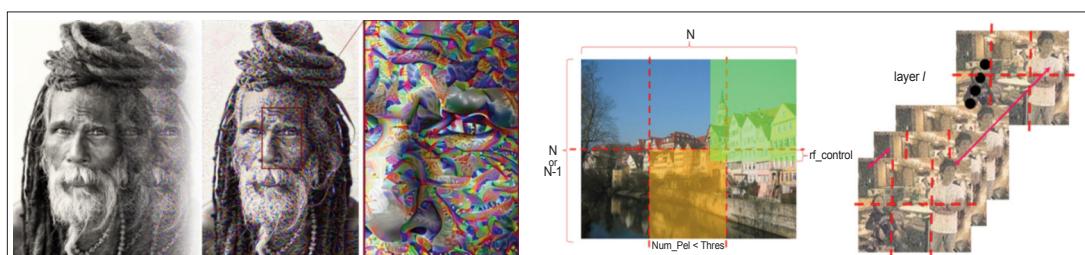
축하였다.

2. 인공지능은 어떻게 그림을 그릴까? (고 해상도 stNET)

스타일 전이 엔진이란 콘텐츠(Content)와 스타일(Style)이라고 불리는 두 장의 이미지를 엔진의 입력으로 넣어 콘텐츠 이미지의 형태는 보존되고 스타일 이미지의 색, 질감 등이 더해져 출력으로 나오는 것이다[12]. 고해상도 스타일 전이 엔진은 해상도가 최대 1024px로 제한이 있었던 기존의 스타일

전이 엔진에서 해상도에 제한 없이 스타일 전이 할 수 있는 엔진이다.

본 엔진에 대한 개발 및 연구는 기존 스타일 전이 엔진으로는 예술가 창작활동을 함에 있어 활용하거나 상용화하는데에 어려움이 있다는 점에서 시작되었다. ‘인공지능 기반 창작 아틀리에 발굴 및 구축 기술 개발 프로젝트’를 통해 자체 개발된 인공지능 기반 고해상도 스타일 전이 엔진은 6,192*8,256(px) 해상도의 콘텐츠 이미지와 5,000*3959(px) 해상도의 스타일 이미지 전이 시, 평균 8시간이 소요되며, 엔진의 상용화 단계를 통



(그림 7) 해상도 8K 콘텐츠 이미지 고해상도 스타일 전이 결과와 엔진 개발 내용 (출처: 홍익대학교 MR Media Lab / 서울미디어대학원대학교 김용구 교수)

해 시간은 단축할 수 있다[13].

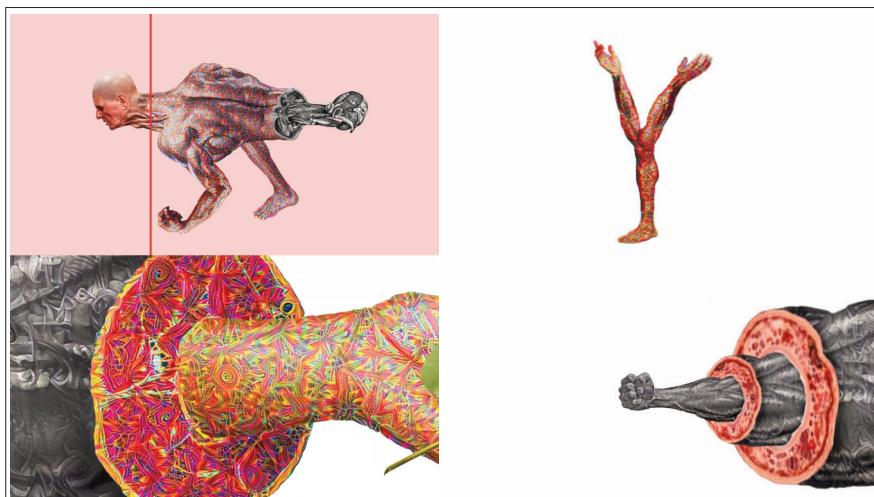
〈그림 7〉을 보면 8K 해상도의 콘텐츠 이미지와, 고해상도 스타일 전이 엔진의 결과물 그리고 9배 확대한 이미지를 확인할 수 있다. 이 엔진의 특징은 확대해서 보았을 때, 스타일 이미지의 패턴이나 색감 등이 충실히 전이된 모습을 확인 할 수 있다는 것이다. 고해상도 스타일 전이가 가능한 엔진은 4K 이상의 해상도를 필요로 하는 다양한 미디어아트 분야에 적용될 수 있으며 활용성의 범주를 확장할 수 있다.

예술가가 고해상도 스타일 전이 엔진을 활용하는 가이드라인으로는 본인이 컨셉을 가지고 직접 촬영하거나 제작한 이미지를 콘텐츠 이미지로 선정하고 의도한 색감이나 질감을 가진 이미지 혹은 작품을 그대로 촬영하여 스타일 이미지로 선정한다. 〈그림 8〉의 판화 작가 A 작품을 보면 고해상도 이미지를 직접 제작하고 본인의 판화 작품 이미지를 촬영하여 각각 콘텐츠 이미지와 스타일 이미지로 지정하여 엔진에 입력하였다. 그 결과 자신만의 판화 작업 스타일이 고스란히 출력된 고해상도 결과

물을 얻을 수 있었다. 판화 작가 A는 기존의 오랜 시간이 소요되는 판화 제작 방식에서 엔진을 이용한 제작 방식으로도 비슷한 결과물이 나오는 것을 보고 활용성 측면에서 높게 평가하였다. 고화질 스타일 전이 엔진의 결과물은 예술가의 표현 방법을 재해석하여 밀도 있게 그려낸다. 인공지능은 우리가 생각한 것 보다 예술가의 표현 특성을 잘 이해하고 인간의 능력을 넘어 위계적으로 배열한다. 또한 5000(px) 이상의 스타일 전이 결과물은 우리가 그동안 보지 못했던 특이점 있는 조형성을 보여준다.

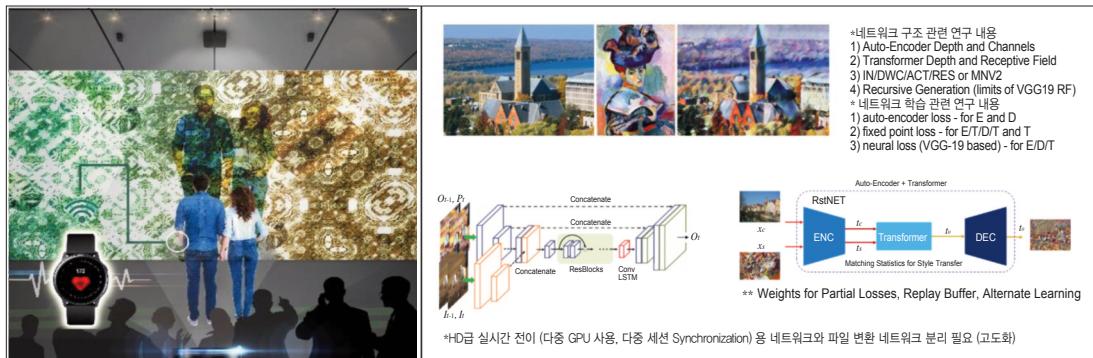
3. 실시간 영상을 스타일 전이 하다. (vidNET)

비디오 스타일 전이 엔진은 실시간과 비실시간으로 나뉘게 되는데, 비실시간 비디오 스타일 전이 엔진은 콘텐츠 영상으로 사전에 촬영한 영상을 입력하고 스타일 이미지는 고해상도 스타일 전이 엔진과 동일하게 예술가가 제작한 이미지나, 실제 작품



〈그림 8〉 고해상도 스타일 전이 엔진을 활용한 판화 작가 A의 작품

(출처 : 흥익대학교 MR Media Lab)



<그림 9> 비디오 스타일 전이 엔진을 활용한 전시 키프레임과 엔진 개발 내용

(출처 : 홍익대학교 MR Media Lab / 서울미디어대학원대학교 김용구 교수)

을 촬영한 이미지로 입력한다. 프로젝트로 자체 개발된 본 엔진의 해상도는 콘텐츠 영상 기준 Full HD 1920*1080(px)까지 변환할 수 있고 실시간 엔진은 동일한 해상도에 1프레임당 0.8초의 지연이 있다. 실시간 비디오 스타일 전이 엔진은 실시간으로 촬영한 영상을 콘텐츠 영상으로 입력하게 되고 사전에 설정해 놓은 스타일 이미지로 전이한다.

<그림 10>은 비실시간 비디오 스타일 전이 엔진

을 이용한 회화 작가 A와 도예 작가 A의 작품으로 본인이 직접 촬영한 영상을 콘텐츠 영상으로 입력하고 스타일 이미지는 작품 이미지를 선정하였다. 회화 작가 A는 본인의 회화 작품을 컬러라이징 하여 스타일 이미지로 선정하였고 도예 작가 A는 도자기의 표면에 작업하는 도안과 도자기의 재질을 촬영한 이미지를 선정하여 스타일 이미지로 입력하였다. 모두 영상으로 작업을 해본 경험이 없는 작가



<그림 10> 비디오 스타일 전이 엔진을 활용한 회화 작가 A와 도예 작가 A의 작품

(출처 : 홍익대학교 MR Media Lab)



<그림 11> 실시간 비디오 스타일 전이 엔진을 활용한 회화 작가 A 전시

(출처 : 흥익대학교 MR Media Lab)

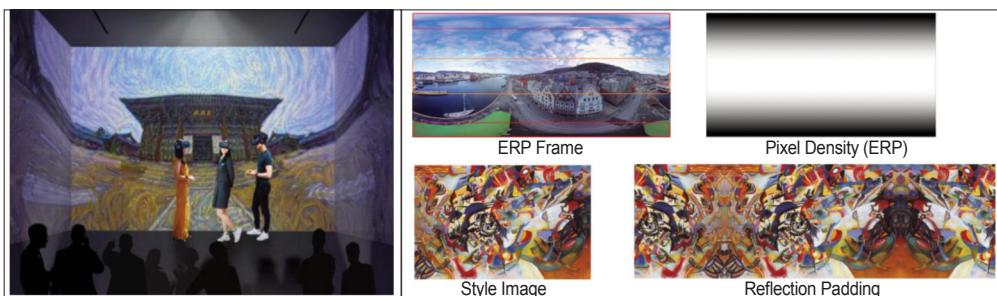
로 직접 촬영한 세상이 본인의 작품 스타일로 변한 결과물을 보고 만족도가 높았다. 이처럼 자신의 작품을 표현하는 매체가 어떤 형식인지에 따라 같은 작품 이미지도 다양하게 투영될 수 있다.

<그림 11>의 실시간 비디오 스타일 전이 엔진을 이용한 전통 회화 작가 A의 작품을 보면 카메라로 실시간 촬영한 영상을 콘텐츠 영상으로, 본인의 작품을 촬영한 이미지를 선정하여 스타일 이미지로 입력하였다. 이 엔진에 스마트워치 같은 웨어러블 디바이스를 이용하여 관람자의 심장 박동 수 데이터를 받아 단계별로 스타일 이미지를 전이하도록 할 수 있다. 심장 박동 수를 네 단계로 나누고 스타일 이미지가 각각 대응하여 스타일 전이하고 스타

일 이미지 선정 시 색감이나 질감이 최대한 대비되는 작품을 골라 관람자가 심장 박동 수에 따라 극명히 달라지는 영상을 체감하도록 하였다. 이는 체험을 통한 상호작용성이 전제되는 전시 형태로 관람자가 데이터를 제공하는 객체임과 동시에 체험하는 주체로 환원된다[14].

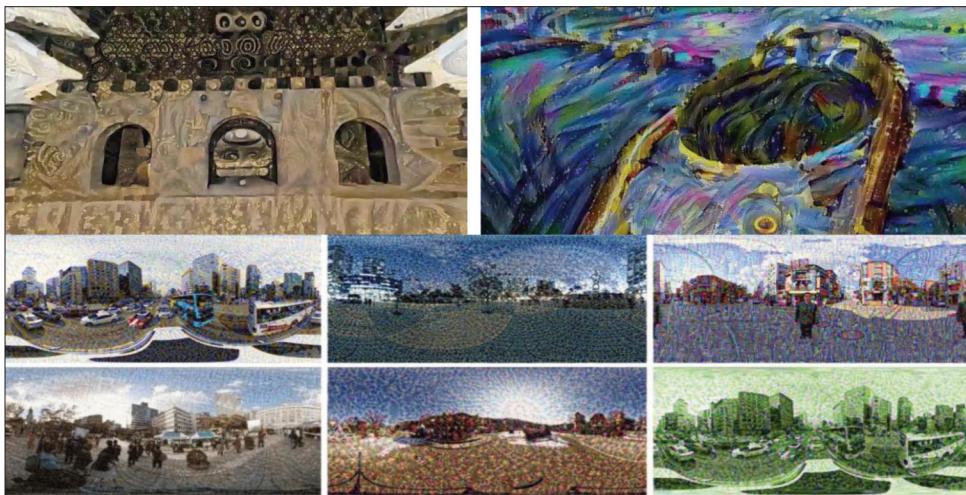
4. 예술가의 시선으로 360도 세상을 보다. (Omni NET)

360도 스타일 전이 엔진은 2D 이미지에 최적화되어 있는 고해상도 스타일 전이 엔진의 결과물에서 360도 이미지를 전이했을 때 스티치 라인이 불



<그림 12> 360도 이미지 스타일 전이 엔진을 활용한 전시 키프레임과 엔진 개발 내용

(출처 : 흥익대학교 MR Media Lab / 서울미디어대학원대학교 김용구 교수)



〈그림 13〉 360도 이미지 스타일 전이 결과물

(출처 : 흥의대학교 MR Media Lab)

규칙한 톤으로 생기는 한계를 발견하고 이를 극복하고자 개발한 엔진이다. 파노라마 형태의 360도 이미지를 구형 형태로 보았을 때 위아래에 점으로 패턴들이 밀집하게 되는 현상을 발견하여 별도의 후반 작업 없이 360도 이미지의 스티치 라인이 비슷한 톤으로 자연스럽게 연결되고 위아래로 패턴이 몰리는 현상을 제거하는 것을 목표로 하였다. 이를 해결하기 위해 비디오 스타일 전이 엔진의 확장을 통한 네트워크 구성으로 좌—우 방향의 padding 및 해당 영역 전이 스타일에 대한 제한 사항을 학습에 적용했다.

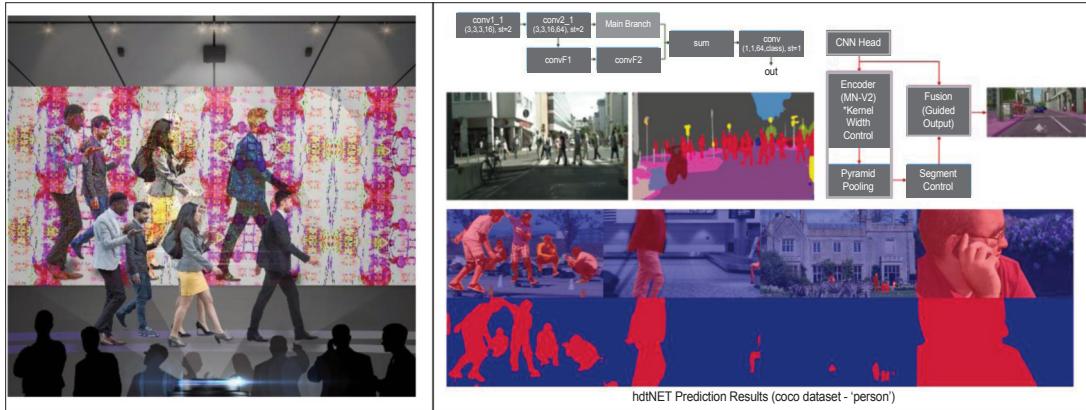
〈그림 13〉의 360 이미지 스타일 전이 엔진을 활용한 작품을 보면 360도 카메라로 촬영한 이미지를 콘텐츠 이미지로 입력하고 거장 예술가의 고해상도 작품 이미지를 스타일 이미지로 선정하거나, 본인이 의도하는 컨셉에 맞게 스타일 이미지를 직접 제작하여 입력하였다. 예시로 예술가 A는 돈에 관한 비판적인 작품을 창작할 때, 화폐 이미지를 활용하여 패턴으로 제작하고 이를 스타일 이미지로 입력하였다. 이처럼 예술가는 단순히 엔진을 활용하는

것에서 머무르는 것이 아니라 분석과 검증을 통하여 엔진의 발전 방향을 제시해 준다.

5. 가상의 나와 만나다. (hdNET)

인물 검출 및 추적 엔진은 카메라를 이용하여 촬영한 입력값에서 실시간으로 인물을 구분하는 Semantic Segmentation 엔진으로, 뉴 미디어 아트에 대한 대중의 니즈를 바탕으로 제작한 엔진이다. 프로젝트에서 자체 개발한 본 엔진은 실시간 객체 인식률이 65%로 해상도 2048*1024(px) 기준 1초에 31.6 프레임 구현이 가능하다.

〈그림 15〉의 실시간 인물 검출 및 추적 엔진을 이용한 미디어 예술가 A의 작품을 보면 본인의 시그니처인 나비로 인물의 검출 및 추적을 표현하였다. 전시장에 빔프로젝터와 카메라를 마주 보도록 배치하고 카메라 촬영 영역에 사람이 들어가지 않으면 사전에 설정해 놓은 영상이 재생되게 하여 관람자가 없을 때를 대비하였다. 사람이 영역 안에 들어가면 곧바로



〈그림 14〉 실시간 인물 검출 및 추적 엔진을 활용한 전시 키프레임과 엔진 개발 내용 (출처 : 흥의대학교 MR Media Lab / 서울미디어대학원대학교 김용구 교수)



〈그림 15〉 실시간 인물 검출 엔진을 활용한 미디어예술가 A 전시

(출처 : 흥의대학교 MR Media Lab)

카메라로 입력된 영상에서 실시간으로 인물을 구분하여 나비가 인물의 주변으로 몰리게 된다. 인물을 검출한 영역에 색을 지정하여 표시하거나 검출된 부분만 그대로 보여줄 수도 있지만, 작가의 의도에 따라 생략하였다. 인물 검출 및 추적 엔진을 통한 결과물은 ‘빛의 병기’처럼 단순히 프로젝션 맵핑을 통한 영상에서 벗어나 카메라를 통해 관람객과 개별적으로 인터랙션을 통해 새로운 경험을 제공한다.

대 사람이 동굴 벽화를 그렸고, 4만 년 후 현재 인공지능은 ‘애드먼드 데 벨라미의 초상화’를 그렸다. 두 사건을 통하여 ‘인공지능이 그린 그림이 예술적 가치가 있는가?’ ‘인공지능을 활용한 21세기의 현시대 예술은 무엇인가?’ ‘어떻게 실현되는가?’라는 실천적 질문을 하였다. 이 질문에 대한 연구결과는 다음과 같다.

첫 번째 ‘인공지능이 그린 그림이 예술적 가치가 있는가?’ 인공지능 기술을 활용한 예술 창작물은 크게 두 가지의 방향성으로 제시된다. 먼저 ‘애드먼드 데 벨라미의 초상화’처럼 학습된 데이터를 기반으로 스스로 그림을 그리는 경우이다. 예술가가 아닌 인공지능이 주체로 그린 그림은 주체가 인공지

IV. 결 론

4만 년 전 인도네시아 보르네오 섬에서 구석기시

능이라는 점에서 현대 예술의 주요한 가치인 ‘새로움’과 ‘독창성’에는 부합된다. 그러나 현대예술 행위의 목적은 ‘사회적 반향’과 ‘대중과의 소통’을 목적으로 하고 있다. 예술적 결과물은 사회적 이슈나 개인적 경험을 기반으로 개인 혹은 사회적 의미나 가치가 발현되어야 한다. 인공지능 예술가라는 특이점만 있을 뿐, 예술성과 조형성은 여전히 14세기에서 20세기 유럽의 고전 초상화일 뿐이다.

인공지능 활용의 또 다른 방향성은 인공지능을 예술가의 도구 혹은 조수로서 활용하는 방법이다. 예술가가 작품을 직접적인 제작 없이 인공지능의 도움을 받아 자동으로 결과물을 만들 수 있기에 예술가가 창작의 주체라고 할 수 있는지에 대한 의문을 제기할 수 있다. 현대 예술은 작업하는 방식과 개념에 따라 달라질 수 있는데 작품 속에 대중과의 소통, 사회적 반향이 있기 때문에 인공지능 기술을 이용하여 창작활동 하는 것은 충분한 예술적 가치가 있다. 나아가 인공지능이 도구나 조수가 아닌, 스스로 사회적 이슈와 반향을 생각하고 새로움과 독창성 있는 예술작품을 만드는 경우 대중은 그 작품을 경험하고, 의미가 새로운 예술적 가치로 정립될 수 있다. 이것은 모든 예술가가 원하지 않는 시나리오로, 예술적인 문제를 넘어 인류문명의 윤리적 문제로 발생 가능하기 때문에 가이드나 법규가 필요하다. 즉 인공문명(人工文命), 인류가 만든 새로운 타자(他者)의 문명이 탄생하는 것이다.

두 번째, ‘인공지능을 활용한 21세기의 현시대 예술은 무엇인가?’ ‘어떻게 실현되는가?’ 19세기 1차 산업혁명의 기술적 진보(대량생산 대량소비, 새로운 에너지의 개발, 매스 미디어의 발전), 특히 카메라의 개발 및 발전은 아방가르드와 현대예술의 탄생을 촉발하였다. 아방가르드는 과거와는 단절된 새로운 시대에 대한 열망, 과학적 사고와 깊은 통찰

력으로 예술 장르 개척을 위하여 끊임없이 실험하였다. 벤야민의 기술 복제 시대, 예술작품의 아우라 상실은 독창성을 기반한 조형과 개념 미술로 진화하여 현대 예술을 완성하였다. 그러나 이러한 예술적 개념은 100년이 지난 지금도 21세기 현시대 예술가에게 넘을 수 없는 장벽으로 존재하는 것도 사실이다. 또한 4차 산업혁명의 기술적 진보는 1차 산업혁명의 비교도 안 될 정도로 현시대 예술가에게 가혹한 현실이다. 4차 산업혁명은 초실감(Hyper-Reality), 초지능(Hyper-Intellect), 초연결(Hyper-connect)로 ‘초(Hype)’의 시대를 예고하고 있다. 이 혁명은 예술가에게 현실과 가상을 분간할 수 없는 혼합현실환경, 예술가의 창작활동에 훌륭한 조수로서 역할을 할 수 있는 인공지능, 예술적 경험을 가상과 현실을 넘나들며, 언제 어디서나 즉각적으로 체험할 수 있는 기술을 제공한다. 기존 현대 예술의 조형과 개념 미술에 한정적 메시지를 넘어 초실감, 실시간, 직관적 인터랙션을 통하여 직접적 예술 경험을 체험할 수 있다는 점에서 예술가에게 초경험 예술(Hyper-Experience Art)의 시작인 동시에 새로운 장르 개척의 단초가 제공된다.

본 연구자는 혼합현실환경에서 예술가가 느끼는 개인적 경험이나 사회적 이슈를 초실감, 실시간, 직관적 인터랙션을 통하여 대중에게 언제 어디서나 직접적 예술 경험을 체험하고 공유하는 새로운 예술 장르를 초 경험예술(Hyper-Experience Art)로 명명하고 규정한다.

이러한 개념을 실천하기 위하여 홍익대학교, 서울미디어대학원대학교, (주)브이알애드는 지난 2년 간 진행한 ‘인공지능 기반 창작 아틀리에 발굴 및 구축 기술 개발 프로젝트’를 통하여 현시대 예술가와 본 프로젝트에서 자체 개발한 인공지능 엔진(stNET, vidNET, hdtNET, omniNET)을 기반으

로 다양한 예술적 실험을 하였다. 이러한 실험을 통해, 인공지능이 어떻게 그림을 그리는지, 어떤 그림을 그리는지에 대한 해답과 일반 대중이 아직 보지 못한 독특한 조형적 특성이 있다는 것을 알 수 있었다. 또한, 이것을 다양한 매체(페인팅, 프로젝션 맵핑, VR, AR)에 적용하였다. 이는 그동안의 예술적 장르와는 차별화된 특이점을 가지고 있으며 응용 범위 또한 다양하다. 현시대 예술가에게 새로운 장르 개척과 창작의 훌륭한 조수로서 역할이 가능하다는 것이다. 21세기 이후 예술가는 전통적 예술 작업에 필요한 제작기법의 비결을 수련하기보다, 사회적 이슈나 개인적 경험을 기반으로, 사회에 반향(反響)을 줄 수 있는 생각의 통찰력을 기르는 것이 중요하다. 특별한 경험과 통찰력이 있다면 누구나

예술가가 될 수 있는 기술적 환경이 조성되었기 때문이다.(본 프로젝트 관련 동영상은 MR Media Lab 페이스북 페이지나 블로그를 통하여 확인할 수 있다.) 현시대의 예술가가 원하던, 원하지 않던 5G 기반 MR 환경에 AI로 초 경험예술(Hyper-Experience Art)은 실현된다. 이 시점에서 예술가가 가져야 할 자세는 기술에 대한 기능적 탐색과 비판적 분석을 하고 이를 활용할 수 있는 새로운 장르를 개척하는 것이며, 나아가 예술적 패러다임의 확장 및 변화를 이끌 것이다. 마지막으로 대한민국의 모든 예술가에게 서양 중심의 예술 장르에서 벗어나 미디어아트에 ‘유전적 정당성’을 주신 ‘비디오 아트의 창시자’ 백남준 선생님께 경의(敬意)를 표한다.

참고문헌

- [1] <https://news.naver.com/main/read.nhn?oid=584&aid=0000002190>
- [2] <https://visla.kr/news/art/82403/>
- [3] 발터 벤야민 저, 최성만 역, 기술복제시대의 예술작품 사진의 작은 역사 외 2007
- [4] 럭셔리의 개념 확장에 관한 고찰 - 뒤상의『개념미술』과 덴나비질리아의『쇼킹피스』를 중심으로 임지아, 2018
- [5] Milgram and Kishino, Mixed Reality on the Reality-Virtuality Continuum 1994
- [6] 장 보드리야르 저, 이상률 역, 소비의 사회(La Société de consommation, 1970) 1992
- [7] 장 보드리야르 저, 하태환 역, 시뮬라시옹 : 포스트모던 사회문화론(Simulacres et Simulation, 1981) 1992
- [8] 마샬 맥루한 저, 임상원 역, 구텐베르크 은하계 1962
- [9] 마샬 맥루한 저, 김성기역, 미디어의 이해 : 인간의 확장, 2002
- [10] Schwab, Klaus. "The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond". 『World Economic Forum』
- [11] Kim, Dong-Jo & Lee, Sang-Hwa (2019). A Case Study on the Characteristics of Virtual Reality 360°based on Real World, Journal of Next-genescoren Convergence Information Services Technology, 8(2), 223-234
- [12] Guadamuz, "Artificial intelligence and copyright", WIPO magazine,(5), 2017.
- [13] 한국콘텐츠진흥원 문화기술연구개발사업 '인공지능 기반 창작 이틀리에 발굴 및 구축 기술 개발 프로젝트' 2차연도 결과보고서, 2019
- [14] Lee, ImSue, "Thoughts on Artificial Intelligence and Contemporary Art From Cybernetics to the Neural Network -," The Korean Journal of Arts Studies, 15, 2017.

필자소개



한정엽

- 2002년 : 흥익대학교 공간디자인 석사 졸업
- 2009년 : 흥익대학교 공간디자인 박사 졸업
- 2017년 : 대한민국 미술시장 생태조성을 위한 아트 시그니처(Art Signature)_ 무선 VR콘텐츠 개발 연구책임자
- 2017년 : 무선 VR 콘텐츠를 위한 무선화 기술 기반의 워킹VR VR스트리밍, VR다중접속 기술 개발 세부연구책임자
- 2018년 : 인공지능 기반 창작 아틀리에 발굴 및 구축 기술 개발(경쟁형) -1차년도 연구책임자
- 2018년 : VR과 블록체인을 이용한 스마트 계약 서비스 플랫폼 기술 개발 세부 연구책임자
- 2019년 : 인공지능 기반 창작 아틀리에 발굴 및 구축 기술 개발(경쟁형) -2차년도 연구책임자
- 2018년 ~ 현재 : 흥익대학교 영상커뮤니케이션대학원 VR, AR콘텐츠 전공 전임 교수
- 2018년 ~ 현재 : 흥익대학교 MR아트텍 센터 소장
- 주관분야 : VR, AR, 인공지능, 영상, 콘텐츠, 그래픽, 전시



이연빈

- 2018년 ~ 현재 : 흥익대학교 영상커뮤니케이션대학원 VR, AR콘텐츠 전공 석사과정
- 2018년 ~ 현재 : 흥익대학교 MR Media Lab 연구원
- 2018년 : 인공지능 기반 창작 아틀리에 발굴 및 구축 기술 개발(경쟁형) -1차년도 학생연구원
- 2018년 : VR과 블록체인을 이용한 스마트 계약 서비스 플랫폼 기술 개발 학생연구원
- 2019년 : 인공지능 기반 창작 아틀리에 발굴 및 구축 기술 개발(경쟁형) -2차년도 학생연구원
- 주관분야 : VR, AR, 인공지능, 영상, 콘텐츠, 그래픽, 전시