

인공지능 시대 예술의 패러다임 전환:
모더니즘 이후 매체 개념의 변화와
에이전트로서의 예술 매체 등장*
Art Paradigm Shift in the Age of Artificial Intelligence:
the Conceptual Change of Medium after Modernism
and the Rise of Art Medium as an Agent

이임수 (홍익대학교 조교수)

Im Sue Lee (Assistant Professor, Hongik University)

『현대미술사연구』 제48집 (2020. 12), pp. 215-242

<http://dx.doi.org/10.17057/kahoma.2020.48.008>

-
- I. 서론: 동시대적 개념으로서의 매체
 - II. 예술 창작 인공지능: 이미지 인식 및 생성 인공지능을 중심으로
 - III. 인공지능의 창작 논리: 아날로그 악기가 아닌 디지털 코드
 - IV. 매체의 패러다임 변화: 기술적 지지체에서 에이전트로
 - V. 결론
-

I. 서론: 동시대적 개념으로서의 매체

새로운 기술의 등장과 장치의 개발은 미술의 역사에서 예술의 패러다임을 전환하고 작품 창작의 방법을 변화시키는 계기가 되어 왔다. 르네상스에 발명되고 도입된 캔버스와 유화물감, 그리고 수학적 원근법과 카메라 옵스큐라 장치가 오랫동안 근대적인 시각을 재현하는 미술의 물질적, 구성적 기초를 이뤘다. 19세기 중반에 발명된 사진술은 이미지의 자동 생산과 기계 복제를 가능하게 하였다. 이는 미술 작품의 현존성에서 비롯되는 아우라를 상실케 하고 스냅샷

* 이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2018S1A5A2A02070257).

효과에서 비롯되는 새로운 미술의 방식들, 예컨대 뒤샹의 레디메이드와 같이 예술가의 선택이 작품의 제작을 대신하게 되는 일들을 가능하게 했다. 20세기 중반 텔레비전이 대중문화의 핵심적인 미디어로 자리 잡고 시각문화를 지배함에 따라 예술은 비디오에서 대안적이며 비판적인 매체의 가능성을 발견하고 실험했다. 비디오 신시사이저에 의한 이미지 프로세스 비디오, 다양한 시청각 미디어의 공간적 설치 작업 등이 전통적인 회화와 조각의 자리로 진격해왔다.

20세기 중반 이후 꾸준히 발전해 온 디지털 미디어 기술에 힘입어 컴퓨터는 연산기계의 자리를 뛰어넘어 보편적 미디어로서 다양한 문화 매체들을 생산하고 있다. 디지털 미디어의 기술적인 첨단성은 1990년대 중반부터 시작된 인공지능의 부활에 의해 가속화되었다. 인공지능은 지능형 에이전트라는 새로운 패러다임과 신경망과 기계학습의 발전에 의해 정교화되었다. 현재 미술 매체로서 등장한 인공지능은 데이터를 처리하고 학습하는 신경망의 재귀적 구조와 과정을 거쳐 창작물을 구성한다. 인공지능 예술이라는 용어가 포괄하는 예술적 수행의 범위는 인공지능 알고리즘에 의해 구축되고 생성된 대상물과 이미지, 그리고 알고리즘 체계에 대한 미학적 탐색에 의해 새로운 시간과 공간 경험을 형성하는 다양한 상호작용적 설치 작품 등을 포괄한다.¹

인공지능 예술에서는 데이터화된 세계를 감각적 형식들로 조작하여 미적 경험의 대상으로 전환시킨다. 무엇보다 인공지능은 단순한 도구나 기계가 아니라 스스로 미적 대상을 창작할 수 있는 에이전트가 되었다. 이러한 매체의 패러다임 전환에 대해 개념적, 이론적 해석이 요구된다. 또한 인공지능의 작동 논리에 근거하여 에이전트로서의 예술 매체 개념이라는 패러다임을 분석하는 연구가 필요하다. 이에 본 논문은 인공지능에 내재한 창작 논리와 예술 에이전트로서의 인공지능에 대해 개념적, 이론적 해석을 시도하고, 예술 매체와 예술가의 관계에 나타나는 패러다임 전환을 미술사적 견지에서 고찰하고자 한다.

모더니즘 이후 매체에 대한 논의는 낡고 고루한 것이 되었을 뿐만 아니라 당대 미술이 수행되는 맥락이 확장되고 다각화되고 있는 상황에도 여전히 패쇄적인 태도를 고집하는 것으로 여겨지곤 한다. 그럼에도 불구하고 미술사를 관

1. 이임수, 「인공지능과 현대미술에 관한 소고: 사이버네틱스에서 신경망까지」, 『한국예술연구』, 제15호 (2017), p. 23.

통하며 예술가들이 고집스럽게 탐구하는 주제는 무엇보다 매체의 문제라고 할 수 있다. 오래된 매체이든 새로운 매체이든 예술가들은 그것을 예측 불가능성과 무한한 잠재성을 내포하고 있는 실체로서 다루었다. 그런 점에서 매체는 테리 스미스(Terry Smith)가 말하는, 이질적이며 “다층적 시간성의 집요한 현전”으로서, 동시대성의 조건 속에 있는 미술이 시간적인 뒤섞임 속에서 다루는 주제가 된다.² 미디어에 대한 고고학적인 탐구에 수반하는 부재하는 과거의 현재적 현존이라는 다층적인 시간성이 동시대적인 미술에서 예술가들이 추구하는 시간성과 닮았다는 사실은 현재 새로운 미술 매체인 인공지능을 미술사 속에서 검토하는데 시사점을 던져준다.³ 로잘린드 크라우스(Rosalind Krauss)는 매체에 대해 사유하면서 다음과 같은 상황을 언급한다. 로봇, 컴퓨터 등 더 고차원적인 기술의 등장으로 인해 오래된 기법과 기술들이 낡은 것이 되지만, 이런 상황은 오히려 오랜 기법들과 기술들에 의해 지지된 매체의 내적인 복잡성을 파악할 수 있게 된다는 것이다.⁴ 거꾸로 새로운 기술에 대한 이해와 그것의 예술 매체로서의 잠재성에 대한 파악도 마찬가지로의 방식으로 오래된 매체에 대한 참조를 통한 비교, 대조를 통해 가능할 것이다.

현재 미술 매체로서 등장한 인공지능은 데이터를 처리하고 학습하는 신경망의 재귀적 구조와 과정을 거쳐 창작물을 구성한다. 본 연구에서는 인공지능이라는 기술적 매체의 본질적 속성을 파악하기 위해 이미지 인식과 구성이라는 측면에 집중하여 창작 이미지 인식과 처리 인공지능을 미디어 아트의 중심적인 기술적 매체였던 비디오 신시사이저(video synthesizer)와 비교 검토한다. 현재 미술작업에 활용되고 있는 CNN(Convolutional Neural Network: 합성곱 신경망)에 기반한 개체인식 및 분류 프로그램, 이미지 생성을 위한 GAN(Generative Adversarial Network: 생성적 적대 신경망)과 CAN(Creative Adversarial Network: 창조적 적대 신경망)의 기본구조를 분석하고, 이를 활용하

2. 테리 스미스, 『컨템포러리 아트란 무엇인가』, 김경운 (역), 서울: 마로니에북스, 2013, pp. 302-306, p. 322.

3. 미디어 고고학이 보여주는 미디어에 대한 역사적 고찰과 동시대 미술이 시간을 다루는 방식에서 나타나는 과거와 현재의 회고적이고 혼종적인 시간 개념에 대한 비교, 검토는 김희영, 『분절된 시간: 동시대성에 대한 미디어 고고학적 이해』, 『서양미술사학회논문집』, 제48호 (2018), pp. 239-262를 참조할 것.

4. Rosalind Krauss, *A Voyage on the North Sea: Art in the Age of the Post-Medium Condition* (London: Thames & Hudson, 1999), p. 53.

고 있는 작품의 사례를 통해 미술 매체로서 인공지능이 어떻게 활용되는지 살펴본다.

백남준은 사이버네틱스와 텔레비전 매체를 서로 결부시키면서 비디오를 단순한 이미지 조작을 위한 장치를 넘어서서 인간과 기계 사이의 커뮤니케이션, 정보화 시대의 이미지 인식 및 구성에 대한 비판적 수행을 위한 매체로 보고 있다. 또한 그는 매체에 대한 연구의 출발점이 언어에 대한 사유임을 강조한다.⁵ 실제로 그는 비디오와 오디오 신시사이저로부터 새로운 비디오 매체인 비디오 신시사이저를 재발명했다. 본 논문에서는 예술 매체로서 인공지능을 미디어 아트의 중심적인 기술적 매체로서 이미지 조작과 생성에 사용되었던 비디오 신시사이저와 비교 검토한다.

인공지능이라는 기술적 매체의 본질적 속성을 파악하는데서 더 나아가 예술 매체로서의 가능성과 속성을 논하기 위해서는 미술사 내의 매체 담론 안에서 이 문제를 논할 필요가 있다. 인공지능 예술 매체에 대한 미술사적인 맥락의 논의는 모더니즘 이후 새로운 기술 및 미디어에 의해 전환된 매체 개념으로부터 시작하는 것이 좋을 것이다. 1990년대 후반 크라우스는 포스트미디어 조건(post-medium condition)이라는 용어를 통해 미술 매체의 본질을 일원화하는 속성으로부터 비롯되는 자율성과 순수성에서 찾고자하는 모더니즘적 매체 개념이 와해되는 상황을 지시한다. 사진과 영화뿐만 아니라 텔레비전으로부터 출발한 비디오가 예술 작업에 활용되면서 매체의 개념은 작품의 물리적 지지체(physical support)에서 기술적 지지체(technical support), 즉 장치(apparatus)로 확장되었다. 장치는 구성적인 요소들을 포괄하는 개념으로서, 물질적이고 기술적인 요소들뿐만 아니라, 운용을 위해 필요한 기능적 요소들, 수행의 맥락에 특정한 방식으로 개입하는 인적 요소들을 포괄한다.⁶ 크라우스가 스탠리 카벨(stanley Cavell)이 논의한 자동주의(automatism)를 인용하며 강조한 매체의 사용과 운용을 위한 일련의 관습과 규범들은 모더니즘 이후 변화된 매체 패러다임

5. 백남준, 「미디어의 기억」, 『백남준: 말에서 크리스토폰까지』, 에디트 데커, 이르멜린 리비어 (편), 임왕중 외 (역), 용인: 백남준아트센터, 2010, p. 24-27.

6. Rosalind Krauss (1999), pp. 24-25, pp. 30-31.

에서 중요하게 고려되어야 할 점이다.⁷ 개별 작가의 작품 수행의 방향과 결과물의 양태를 결정짓는 관습과 규칙은 오랜 미술 매체와 새로운 미디어가 미학적인 미디어로 재발명될 수 있게 하는 핵심이기 때문이다. 본 논문에서는 인공지능 예술 매체가 이론 패러다임 전환을 포스트미디어 조건이라는 미술 매체 담론의 맥락에서 검토하면서 에이전트로서의 매체 개념이 보여주는 새로운 패러다임을 밝히고자 한다.

II. 예술 창작 인공지능: 이미지 인식 및 생성 인공지능을 중심으로

미술 분야에서 인공지능을 창작 매체로 활용하는 방식은 크게 상호작용적 시스템 구축과 이미지 생성의 두 가지로 분류할 수 있다.⁸ 인터랙티브 아트가 1990년대 이후 디지털 미디어 아트의 중심적인 장르로 자리 잡은 이래 2000년대의 처음 10년 동안 인공지능을 활용한 예술 작업은 다양한 영역에서 수집된 데이터를 바탕으로 기계학습 알고리즘을 통해 시청각적인 패턴과 공간적인 구조를 생성하는데 집중되어 왔다. 이러한 작업은 인공지능 알고리즘에 의해 데이터 경험을 일상적 감각 경험으로 전화하여 새로운 미적 경험의 대상물을 구현하는데 목표를 두었다고 볼 수 있다. 미술사에서 오랜 역사를 가진 재현적이고 표현적인 이미지의 창작은 객체 인식과 분류, 그리고 이미지 생성을 위한 인공지능의 발전에 이르러 적극적으로 이뤄지기 시작했다. 2010년대 초에 기계학습이 더욱 일반화되면서 신경망이 이미지 인식 및 분류, 그리고 컴퓨터 비전 분야에도 접수하기 시작했다.⁹

7. 앞 책, pp. 5-7.

8. 예술과 기술의 상호작용과 협력의 결과들을 전시하고 공유하는 국제적인 미디어아트 페스티벌인 아르스 일렉트로니카(Ars Electronica)의 2017년 주제는 《인공지능: 다른 나(Artificial Intelligence: Das andere Ich)》였다. 전시 프로그램의 두 번째 부문인 《자연지능과 인공지능 사이의 미디어 아트(Media Art between Natural and Artificial Intelligence)》에서는 기계학습과 인공지능을 사용하는 예술가들의 작업들이 선보였다. Gertried Stocker, Christine Schöpf, and Hannes Leopoldseder (eds.), *Ars Electronica 2017: Festival for Art, Technology, and Society: Artificial Intelligence* (Berlin: Hatje Cantz, 2017), pp. 58-89.

9. 2009년 페이페이 리(Fei-Fei Li)가 이끄는 프린스턴대학교 컴퓨터과학과의 연구자들이 1천4백만 개 이상의 라벨링된 이미지들을 포함하는 대규모 데이터셋인 이미지넷 데이터베이스(ImageNet database)를 구축했다. 이 데이터베이스는 연구자들에게 주요한 연구 재료가 되었다. 2010년부터 Pascal Visual

이미지 인식 및 생성을 위한 인공지능은 “딥러닝 혁명”이라 불리는 2012년을 기점으로 획기적인 발전을 이뤄왔다. 2012년 캐나다 토론토대학 연구팀이 심층 적대적 신경망을 사용한 객체인식 및 분류 시스템을 사용하여 이미지넷 경진대회(ILSVRC: ImageNet Large-Scale Visual Recognition Challenge)에서 다른 기계학습 방법을 큰 차이(약 40%)로 제치고 우승했는데, 이 팀은 8개 레이어로 이뤄진 심층 CNN인 알렉스넷(AlexNet)을 출품하여 TOP-5 분류 오류율을 기존의 26.2%에서 15.3%로 줄였다.¹⁰ 2015년부터 딥러닝에 의한 이미지 인식은 인간보다 좋은 인식률을 보이고 있다.¹¹

인공지능의 대표적인 구조인 인공 신경망(artificial neural network)은 생물학적인 신경망에서 착안하여 만들어진 컴퓨팅 구조이다. 인공 신경망은 생물학적 뉴런을 모델링하여 유니트(unit), 또는 노드(node)라는 소자들로 구성된다. 노드들은 입력층(input layer)과 출력층(output layer), 그 사이의 은닉층(hidden layer)의 계층 구조 위에 배열된다. 신경망은 특정한 연결선으로부터 입력 신호를 받으면 해당 연결선에 부여된 가중치가 곱해지고, 입력 신호의 가중합을 임계값과 비교하여 크거나 같으면 다음 뉴런에 전달하고, 동일한 일련의 처리들이 일어나 최종적인 출력값을 생성한다.¹² 학습 알고리즘은 입력에서 출력에 이르는 순방향으로 계산하여 출력값을 계산한 후 실제 출력과 원하는 출력 간의 오차를 계산한다. 손실함수(loss function)에 의해 측정된 오차를 역방향으로 다시 보내 오차를 줄이는 방향으로 가중치를 변경한다. 이를 역전파(back-propagation)라고 하며, 학습 알고리즘의 특징이다. 이때 학습의 목적은 가중치 훈련이다.¹³ 딥러닝(Deep Learning)은 많은 은닉층을 사용한 학습 알고리즘으로, 심층 신경망에서의 학습은 특징에 관한 레이블이 주어지 않아도 특징을 추

Object Challenge의 일환으로 이미지 인식 분야의 기술을 겨루는 ILSVRC(ImageNet Large-Scale Visual Recognition Challenge) 국제 대회가 개최되어, 이미지넷을 대상으로 컴퓨터 시각(computer vision)을 다루는 연구자들이 기술력을 겨뤘다.

10. Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, Geoffrey E. Hinton, “ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks,” <https://papers.nips.cc/paper/4824-imagenet-classification-with-deep-convolutional-neural-networks.pdf> (2020년 10월 28일 접속); Gene Kogan, “Machine Learning for Artists: Convolutional Neural Networks,” <https://ml4a.github.io/ml4a/convnets/> (2020년 9월 16일 접속).

11. 천인국, 『인공지능: 파이썬으로 배우는 머신러닝과 딥러닝』, 교양 인피니티북스, 2020, p. 463.

12. 앞 책, pp. 382-387.

13. 앞 책, p. 415, pp. 418-427.

출하고 분류한다.¹⁴

CNN은 기존의 신경망에 합성곱 레이어를 도입함으로써 위치, 스케일, 시점 등에 따라 달라지는 이미지들에 대처하는 능력을 향상시켰다. 합성곱 레이어는 대상의 더 세부 특징들 각각을 탐지할 수 있는 합성곱 필터를 갖추고 이들 세부 필터들에 대해 활성화 맵이라는 반응 맵을 생성시킨다. 같은 레이어에 서로 다른 필터를 적용하면 다른 특성을 얻게 된다. 특정한 탐지자들을 계속해서 층층이 쌓음으로써 특성들의 구성적 위계를 단순한 하위 수준의 패턴에서 상위 수준의 대상으로 학습할 수 있다. 합성곱 레이어 이후에는 통합 레이어(pooling layer)가 위치하여 활성화 맵들의 다운 샘플링을 수행한다. 즉, 셀들의 값 중 최대값을 취하면서 주변 셀들을 통합하는데, 그 결과 너무 많은 정보를 잃지 않고도 데이터의 양을 압축할 수 있어 학습에 소요되는 시간과 비용을 절감할 수 있게 한다.¹⁵ 2012년 알렉스넷의 경우, 8개의 학습 레이어로 구성되었는데, 이중 5개는 합성곱 레이어고 3개는 완전 연결 레이어(fully-connected layer)였다.

심층 CNN에 의한 이미지 식별 및 분류는 인공지능에 의한 이미지 생성 프레임 워크의 한 축이 되었다. 이미지 생성을 위한 딥러닝 모델은 훈련 데이터셋에 없는 새로운 이미지를 생성하는 것이 목표이다. 이 모델은 새로운 이미지 생성에 앞서 새로운 이미지의 외관을 결정하는 일반적인 규칙을 학습해야 한다. 생성 모델링의 목표는 원본 훈련 데이터셋에 속할 가능성이 높은 이미지를 출력하는 것이다. 이때 생성된 이미지에 대한 판별 모델링이 필요한데, 이는 레이블을 지닌 각 훈련 데이터를 통해 훈련하고 해당 범주에 속할 확률을 추출하는 과정으로 이뤄진다.¹⁶

2014년 이안 굿펠로우(Ian Goodfellow)의 구글 브레인팀(Google Brain) 팀이

14. 앞 책, pp. 462-463. 다만 은닉층이 많아지면 계산 시간과 비용이 과다해지는 문제점이 있다. 또한 출력층에서 계산된 오차가 역전파되다가 값이 점차 작아져 없어지는 그래디언트 소멸(gradient vanishing)이 발생하여 학습이 제대로 이뤄지지 않거나 과잉적합(overfitting)에 이를 가능성이 생긴다. 이 경우 훈련 데이터는 잘 분류되지만 새로운 데이터는 잘 분류되지 않는다.

15. Gene Kogan, "Machine Learning for Artists: Convolutional Neural Networks," <https://ml4a.github.io/ml4a/convnets/> (2020년 9월 16일 접속).

16. 데이비드 포스터, 『Generative Deep Learning: 미술관에 GAN 딥러닝 실전 프로젝트』, 박해선 (역), 서울: 한빛미디어, 2019, pp. 23-26.

제안한 GAN(Generative Adversarial Networks: 생성적 적대 신경망)은 적대적인 두 개의 네트워크인 생성자와 판별자를 경쟁시켜 특정 카테고리에 속하는 새로운 이미지를 생성한다.¹⁷ GAN의 생성 모델(generative model)과 판별 모델(discriminative model)은 화폐 위조범과 경찰 사이의 경쟁 관계로 비유된다. 생성 모델은 다층 퍼셉트론¹⁸에 무작위 노이즈를 통과시켜 샘플을 생성한다. 판별 모델은 하나의 수치를 산출하는 다층 퍼셉트론으로 구성되는데, 이 수치는 생성모델이 만든 이미지가 주어진 데이터셋에서 나왔을 확률이다.¹⁹ 따라서 생성자는 판별자를 속이는 이미지를 생성하고, 판별자는 기존 샘플에 생성자의 출력을 합쳐서 훈련 세트를 만들어 학습하여 생성 이미지를 판별할 확률을 높인다.²⁰ GAN으로부터 파생된 이미지 생성 모델은 매우 다양하다. 얼굴 표정 합성을 위한 DCGAN(Deep Convolution GAN), 저해상도 이미지를 고해상도 이미지로 변환하는 SRGAN(Super-Resolution GAN), 문장을 이미지로 구현해주는 스택GAN(StackGAN), 이미지의 스타일을 변환하는 사이클GAN(CycleGAN), 태그나 라벨이 붙은 이미지를 기반으로 이미지들 간의 관계를 파악하고 새로운 이미지를 생성하는 디스코GAN(DiscoGAN) 등이 있다.²¹

2017년 럿거스대학(Rutgers University)의 예술과 인공지능 연구실(The Art & AI Laboratory)에서 발표한 CAN(Creative Adversarial Networks)은 기존의 미술 양식과는 최대한 다르지만, 일반적인 미술 양식과는 최소의 편차를 보이는 이미지를 생성한다. 판별자는 미술사의 대표적인 양식들로 분류된 작품들을 학습하여 양식을 식별한다. 생성자는 무작위 입력으로부터 이미지를 생성하고 이에 대해 판별자로부터 두 가지의 신호를 받는데, 첫째는 예술이냐 아니냐의 판별, 둘째는 어느 양식에 속하는가에 대한 신호이다. 생성자는 판별자를 속여 생성된 이미지를 예술이라 식별하게 하고, 동시에 양식에 대한 식별에서는 모호성을 극대화하여 미술 양식의 기준에서 맞는 새로운 이미지 창조한

17. 앞 책, pp. 128-129.

18. 다층 퍼셉트론(MLP: Multilayer Perceptron)은 입력층과 출력층 사이에 은닉층을 가지고 있는 구조의 신경망을 말한다.

19. Ian Goodfellow et al., "Generative Adversarial Nets," <https://arxiv.org/pdf/1406.2661.pdf> (2020년 10월 30일 접속).

20. 데이비드 포스터 (2019), p. 136.

21. 이재현, 『인공 지능 기술 비평』, 서울: 커뮤니케이션북스, 2019, pp. 80-83.

다. 그 결과 관람자는 생성된 이미지와 기존의 예술 작품을 쉽게 구별하지 못한다.²² 마리오 클링게만(Mario Klingemann)의 〈오가는 사람들의 기억 I-동반자 편(Memories of Passersby I-version companion)〉(2018)은 GAN 시스템이 실시간으로 생성하는 초상 이미지들을 연속적으로 보여준다(도판 1). 막스 에



도판 1. 마리오 클링게만, 〈오가는 사람들의 기억 I-동반자 편〉, 2018, 다중 GAN, 인공지능 컴퓨터와 추가 하드웨어가 담긴 나무 콘솔(70×70×40cm), 65인치 스크린 2개.

른스트(Max Ernst) 작품과 같은 초현실주의적인 형상들은 17세기부터 19세기의 초상화 수천 점의 데이터를 바탕으로 예술가의 미적 선호를 인공지능에 학습시킨 결과이다.²³ 이 작품은 인공지능이 생성한 이미지임에도 불구하고 예술가가 학습시킨 특정한 양식을 반영하는 이미지들이 생산되었다.

그런데 이 결과와 함께 인공지능이 생성하는 이미지에 대해 비평적 관점에서 질문이 제기된다. 생성적 심층 신경망을 사용하는 이미지 생성이 흥미로운 기술을 갖고 노는 유희가 아니라 진지한 예술적 수행으로서 다루기 위해서는 무엇에 관해 논의해야 할 것인가? 제기된 질문에 대한 해답은 두 가지 점에서 모색될 수 있을 것이다. 하나는 창작 행위의 기반이 되는 매체로서 어떻게 구축된 기술적 지지체인가이고, 다른 하나는 새로운 이미지를 생성해낼 재료를 무엇으로 할 것인가이다. 다시 말해, 인공지능 시스템의 아키텍처를 어떻게 구성할 것이며, 인공지능의 데이터셋으로 무엇을 선택할 것이냐의 문제이다.

생성적 딥러닝 모델은 데이터셋에는 없으나 그 범주에 속하는 새로운 이미지를 생성하기 위한 인공지능 시스템이다. 이 모델은 데이터셋에 속하는 이미

22, Ahmed Elgammal et al., "CAN: Greative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms," an extended paper published on 8th International Conference on Computational Creativity(ICC), (Atlanta, GA, June 20-22, 2017), <https://arxiv.org/pdf/1706.07068.pdf> (2020년 10월 21일 접속).

23, "Artificial Intelligence and the Art of Mario Klingemann," <https://www.sothebys.com/en/articles/artificial-intelligence-and-the-art-of-mario-klingemann> (2020년 9월 16일 접속); "Mario Klingemann MEMORIES OF PASSERSBY I," <https://medium.com/dipchain/mario-klingemann-memories-of-passersby-i-c73f72675743> (2020년 9월 16일).

지들의 특징을 결정하는 일반적인 규칙을 학습해야 한다.²⁴ 그 중 GAN 모델은 구조화된 확률 모델로서, 특정 파라미터에 대하여 원본 훈련 데이터(원본 이미지; 진짜)와 생성 데이터(생성 이미지; 가짜) 사이의 차이를 최소화하면서, 판별자가 생성 이미지를 판별할 확률은 최대화하는 최적의 상태를 찾는다.²⁵ 실제 예술 작업의 맥락에서 보면, 판별자의 역할은 원본 훈련 데이터의 범주에 속하는 이미지를 성공적으로 생성하기 위한 품질 관리자라고 볼 수 있다. 이미지 생성에 초점을 두면, 생성적 딥러닝 시스템의 핵심은 생성자가 데이터로부터 어떤 새로운 이미지를 만들도록 아키텍처를 구성하느냐이다. GAN 모델에서 생성자의 입력은 한 이미지를 구성하는 특성들의 통계적인 분포에서 추출한 벡터인데, 이것은 이미지를 구성하는 픽셀 단위에서 이뤄지는 과정이다. 출력은 잠재 공간의 벡터를 이미지로 변환하는 것이다. 이때 훈련 데이터의 이미지와 동일한 크기의 이미지로 출력된다. 이 모든 과정들은 GAN 시스템의 아키텍처와 관련되며, 이는 생성자와 판별자 두 네트워크를 위한 학습 레이어의 구성, 즉 각 네트워크의 입력값과 파라미터와 관련한 함수의 문제이다. 이 문제는 GAN의 각 모델을 훈련할 모델을 디자인할 수 있는 전문성을 필요로 한다는 점에서 예술가의 손에는 익지 않은 일이라 전문가의 지원을 필요로 한다.

인공지능을 이용한 이미지 생성에서 예술가가 개입하여 자신의 의도를 반영할 수 있는 여지가 큰 부분은 학습 데이터의 선택 및 결정이다. 이와 관련하여 인공지능 예술가 안나 리들러(Anna Ridler)는 트레이닝 셋(training sets)의 중요성을 피력한다. 그에 따르면, 트레이닝 셋의 경우, 다양한 방식으로 여러 연구자들이 축적해 놓은 것을 활용하는 경우가 대부분이지만, 처리하는 자료의 내용이나 과정은 개인의 주관에 반영되어 진행되기 때문에 어떤 문화적 혹은 사회적 태도는 보호된다. 이와 함께 GAN에 의해 생성된 이미지의 양식이 지니는 특징은 매끈하게 마감되기보다는 시스템의 밑바닥을 보여주는 것 같이 “전자적 기술들의 물질성”, 다시 말해 파괴되고 해체된 양상을 통해 “디지털적인

24. 데이비드 포스터 (2019), p. 23.

25. Ian Goodfellow, "NIPS 2016 Tutorial: Generative Adversarial Networks," p. 18, <https://arxiv.org/pdf/1701.00160.pdf> (2020년 10월 30일 접속).



도판 2. 안나 리들러, <어셔가의 몰락 I>, 2017, 싱글채널 비디오 설치, 12분 (상호연결 GANs), 애니메이션.



도판 3. 안나 리들러, <어셔가의 몰락 II>, 2017, 수작업 데이터셋, 200개 잉크 드로잉.

것”을 가시화한다.²⁶ 트레이닝 데이터에 대한 선택과 결정은 예술가들의 수준에서 비교적 독자적으로 이뤄질 수 있기 때문에 GAN 모델에 의한 이미지 생성 작업에서 미적, 예술적 특성을 획득하기 위한 중요한 과정이라 하겠다.

예컨대, 리들러의 <어셔가의 몰락(Fall of the House of Usher)>은 200개의 잉크 드로잉으로 이뤄진 트레이닝 셋으로부터 인공지능이 생성한 스틸들로 구성된 애니메이션이다(도판 2, 3). 그는 1929년 영화의 처음 4분간의 스틸들을 잉크로 드로잉하여 트레이닝 셋을 만듦으로써 디지털적인 것과 물리적인 것 사이의 상호관계 속에서 이미지가 생성되도록 했다.²⁷ 즉, 생성된 이미지에는 작가의 수작업이 반영된 동시에, 디지털적인 생성의 흔적 같은 변형되고 왜곡된 특성들이 보인다. 메모 아크텐(Memo Akten)의 경우, <깊은 명상: 거의 모든 것들의 간략한 역사(Deep Meditations: A Brief History of Almost Everything)>(2018)을 작업하면서 사진공유 웹사이트 플릭커(flickr)에서 스크랩한 10만개 이상의 이미지를 학습시킨 GAN 모델을 사용했다(도판 4). 데이터셋은 매우 다채로운 범주로 구성되었으며, 각 범주별로 3천개의 이미지를 모아 분류 레이블 없이 네트워크를 훈련시켰다. 아크텐은 레이블이 없는 다양한 데이터셋을 사용함으로써 네트워크가 어떤 의미론적인 정보 없이 순수하게 미적인 기반으로부터 이미지를 생성하게 했다고 말한다. 즉 생성된 이미지들은 전체적인 구성과

26. Anna Ridler, "Misremembering and Mistranslating: GANs in an Art Context," the 31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017), Long Beach, CA, <http://annaridler.com/gans-in-art/> (2020년 9월 16일 접속).

27. 앞 글.



도판 4. 메모 아크텐, <깊은 명상: 거의 모든 것들의 간략한 역사>, 2018, 다채널 비디오 및 사운드 설치, 60분, 심층신경망에 의한 영상.

형태를 유지하면서 다양한 카테고리를 가로질러 변형되었다.²⁸

생성적 딥러닝 모델에 의해 창작된 예술은 데이터셋으로 부터 비롯되는 미적인 특징이 지대하다고 할 수 있다. 예술 창작 인공지능의 특징이라 할 수 있는 선재하는 데이터에 대

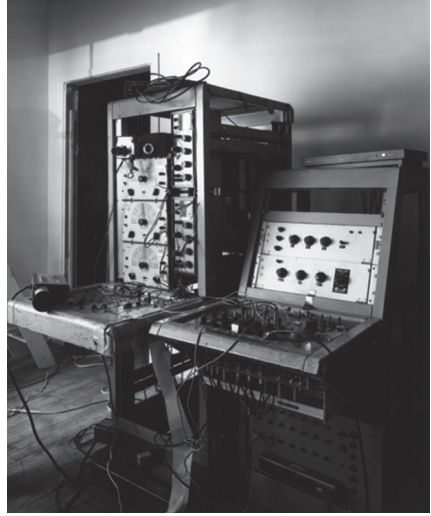
한 의존성은 현대미술사에서 그 계보를 찾아볼 수 있다. 가까이서 당대 미술에서 아카이브를 주요하게 다루는 경향과 연결되며, 조금 멀게는 초기 비디오 아트에서 추구했던 비디오 이미지의 전자적 조작과 관련된다. 당대 미술의 아카이브 열병이 개념미술의 패러다임 아래에서 언어적, 시각적 형식의 외재적 기억들 속에서 역사적, 사회적, 문화적으로 구성된 인간 주체성의 조각들과 인간 역사의 신화들을 발굴하고 분해하는 예술적 강박증이라면, 초기 비디오 아트의 전자 이미지 조작은 상업 텔레비전 네트워크가 유통시켜 범람하는 이미지들 속에 침투하여 그것을 변질시키고 예술의 표면으로 전유하겠다는 예술적 편집증이라 하겠다. 이 중 초기 이미지프로세스 비디오는 이미지를 만들기 위한 기술적 시스템을 사용한다는 점, 그리고 재료가 되는 이미지들을 가공한다는 점에서 학습 데이터로부터 새로운 이미지를 생성하는 인공지능을 예술 창작 매체로 사유하는데 좋은 대조군이 될 수 있다.

III 인공지능의 창작 논리: 아날로그 악기가 아닌 디지털 코드

이미지 생성 인공지능은 그 창작 논리에 있어 1970년대 초에 등장한 비디오 신시사이저 유형들의 혼종처럼 보인다. 초기 비디오 신시사이저가 중 어떤 것은 이미지를 활용하지 않고 자체만의 조작 장치를 이용하여 인공적인 이미지와 형태를 생성했으며, 어떤 것은 외부 소스로부터 온 이미지를 조작하고 변형시

28, Memo Akten, "Deep Meditations: Controlled Navigation of Latent Space," p. 4, the 32nd Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2018), Montréal, Canada, <https://arxiv.org/pdf/2003.00910.pdf> (2020년 9월 16일 접속).

켜 새로운 형식의 이미지를 만들었다. GAN 모델을 비롯한 생성적 딥러닝 시스템은 학습 데이터가 생성 이미지의 재료가 될 뿐만 아니라 구성의 방향을 결정짓는다. 비디오 신시사이저와 생성적 딥러닝 시스템은 그 자체로 예술 작품이라기 보다는 예술 작품을 창작하기 위한 장치가 된다는 점에서 전통적인 매체인 회화나 조각과 공동적으로 다르다. 따라서 비디오 신시사이저는 예술 창작 인공지능과 비교할 만한 미술사적 선례가 될 수 있다.



도판 5. 백-아베 비디오 신시사이저 (1969-1972)

비디오 신시사이저는 1960년대 후반과 1970년대 초 에릭 시겔(Eric Siegel), 스티븐 벡(Stephen Beck), 댄 샌딘(Dan Sandin) 등에 의해 외부의 이미지 소스 없이 이미지를 만들어내는 도구로서 개별적으로 개발되었다. 외부의 이미지 소스가 필요한 백남준의 백-아베 신시사이저는 재현적인 카메라 이미지를 조작하기 위해 디자인된 믹서기 겸 컬러라이저였다(도판 5). 비디오 신시사이저의 개발은 전자 기술과 협력하여 비재현적인 형상을 창조하려는 초기 비디오 예술가들의 욕망을 드러낸다. 백남준은 비디오를 회화에 비유하며, “콜라주 기법이 유화물감을 대체했던 것처럼, 음극선관이 캔버스를 대체할 것”이라고 했다.²⁹ 벡은 “내가 신시사이저를 구상할 때 전체적인 아이디어는 전자적인 형상을 새기는 장치 개념이었다”고 회상했다.³⁰ 그들은 전자 매체로서의 비디오에 대한 일반적인 관심에서 그것을 탐구했을 뿐만 아니라, 회화와 조각 같은 전통

29. Nam June Paik, Douglas Davis, Allison Simmons (ed.), “The Video Synthesizer and Beyond,” *The New Television: A Public/Private Art: Essays, Statements, and Videotapes Based on “Open Circuits: An International Conference on the Future of Television” Organized by Fred Barzyk, Douglas Davis, Gerald O’Grady, and Willard Van Dyke For the Museum of Modern Art, New York City* (Cambridge, MA: MIT Press, 1977), p. 41.

30. Stephen Beck, “Video Synthesis,” 앞 책, p. 50.

적인 예술 매체를 대신하게 될 하나의 예술 매체로서 비디오를 실험했다.

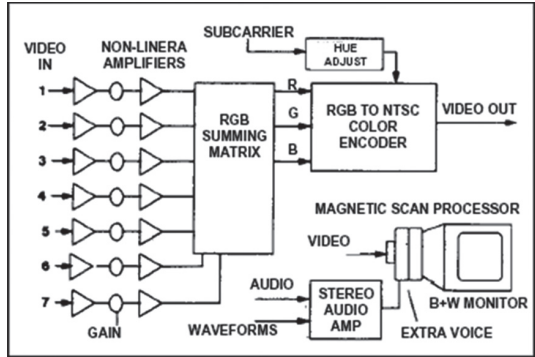
예술가들은 악기를 다루는 음악가처럼 비디오 신시사이저를 조작하면서 전통적인 미술 매체가 만들었던 회화적 화면, 조각적 표면을 구성했다. 비디오 신시사이저는 예술가들의 결정이 즉각적으로 반영될 수 있는 매체이다. 화가가 붓질을 통해 캔버스 위의 화면을 만들어가는 것처럼 비디오 예술가는 실시간으로 장치의 버튼과 손잡이를 조작함으로써 이미지 형성에 개입한다. 다시 말해 비디오 신시사이저는 아날로그적 특징과 실시간 수행성을 특징으로 한다. 백남준은 자신의 비디오 신시사이저를 예측할 수 없는 시각적 현상을 만들기 위해 디자인된 것으로 “나처럼 영성한 기계”라고 설명한다.³¹ 그는 생방송에서 비디오 신시사이저를 사용하여 실시간 이미지 조작을 시연하기도 했다. 비디오 신시사이저가 수행한 실사 이미지의 샘플링, 라이브 믹싱, 실시간 상호작용 비디오 제작 등은 즉시적인 창작 매체로서의 면모를 예증한다.³²

이와는 대조적으로, 예술가들은 이미지 생성을 위해 장치의 물리적인 조작이 아니라 언어적인 지시를 통해 인공지능 시스템에 개입한다. 이는 인공지능의 훈련시키는 일이다. 인공지능이 데이터셋의 이미지들을 읽을 수 있도록 크기를 픽셀 단위로 규정하고 각각의 픽셀들을 그 숫자만큼의 노드에 입력하여 여러 개의 레이어에 속한 노드들에 전파시켜 출력을 얻는다. 인공지능 예술가들이 많이 활용하는 GAN은 예술가의 개입이 필요 없이, 더 나아가 데이터베이스의 연결 없이도 이미지를 생성한다. 이 인공지능은 예술가의 역할을 위임 받은 대리자처럼 작업한다. 컴퓨터라는 기술적 지지체 자체보다는 그 안에서 작업을 수행시키는 알고리즘이 이미지를 생성하는 행위자라 하겠다. 인공지능의 학습은 입력 신호와 출력 신호를 가중치의 조절을 통해 최적화하여 목표 출력값과 실제 출력값 사이의 오차를 최소화하는 방향으로 진행된다. 이 과정을 좌우하는 것이 가중치이다. 수치의 산출이 이미지의 생성이다.

31. Peter Sachs Collopy, "Video Synthesizers: From Analog Computing to Digital Art," *IEEE Annals of the History of Computing* (October–December 2014), p. 76. 백남준은 “피아노의 건반처럼 누구든지 영상을 연주할 수 있는 기계를 만들겠다.”고 했다. 그는 최종적으로 후대가 가능한 작은 크기로 누구든지 어디서든 이미지를 만들 수 있는 비디오 신시사이저였다. 현재 그의 꿈은 스마트폰을 포함하여 휴대용 컴퓨터 장치들을 통해 실현되었다고 할 수 있다.

32. 윤지원, 「〈백-아베 비디오 신시사이저〉의 오디오 비주얼아트적 고찰」, 『멀티미디어학회 논문지』, 23권, 4호 (2020), p. 621.

도판 6. 백-아베 비디오 신시사이저 구조도. Woody Vasulka, *Egenwelt der Apparate-Welt: Pioneers of Electronic Art* (Linz: Oberösterreichisches Landesmuseum, 1992), p. 129.



이미지를 처리하고 생성하는 논리 구조, 즉 장치의 언어를 보기 위해서 비디오 신시사이저의 경우 장치의 전체적인 구조도와 기능 설명서를 보아야 하는 반면, 인공지능의 경우는 인공지능이 읽을 수 있는, 특정 기능 수행을 지시하는 코드를 확인해야 한다. 백-아베 비디오 신시사이저의 구조도에는 전체 장치를 이루는 세부적인 주변 기기들이 표시되어 있고 신호의 입력과 출력의 흐름이 나타나 있다(도판 6). 7개의 외부 비디오 신호가 입력되면 비선형 증폭기를 거쳐 이미지 변조를 위한 비디오 피드백, 자기 스캔 변조, 비선형 혼합 채색 장치들을 통과하는 구조이다. 그리고 7개의 채널 별로 독립적인 제어가 가능하기 때문에 다채널의 비디오 조작 결과물들을 합성하고 통합할 수 있다.³³ 이때 이미지의 양상을 결정하는 것은 예술가의 그때그때마다의 결정과 이에 따른 장치 조작이다.

GAN에서 파생된 이미지 생성 인공지능 중 이미지의 스타일을 변환하는 사이클GAN(CycleGAN)의 경우를 보자. 작업 수행을 위한 네트워크를 만들기 위해 데이터셋을 훈련 데이터와 테스트 데이터로 준비하고, 네트워크를 구성하는 4개의 모델, 즉 두 개의 생성자와 두 개의 판별자를 만든다. 데이터셋의 이미지는 다운샘플링과 업샘플링이 포함된 생성자의 네트워크를 통과한다. 그리고 생성자를 훈련하기 위해 판별자와 결합된 모델을 만들고, 모델을 컴파일하고, 훈련을 시작한다. 출력된 값들은 손실함수에 대응되어 가중치를 바꿔가며

33. 앞 글, pp. 619-620.

```

630 # Load the checkpoints
631 weight_file = "./saved_checkpoints/cyclegan_checkpoints.090"
632 cycle_gan_model.load_weights(weight_file).expect_partial()
633 print("Weights loaded successfully")
634
635 _, ax = plt.subplots(4, 2, figsize=(10, 15))
636 for i, img in enumerate(test_horses.take(4)):
637     prediction = cycle_gan_model.gen_G(img, training=False)[0].numpy()
638     prediction = (prediction * 127.5 + 127.5).astype(np.uint8)
639     img = (img[0] * 127.5 + 127.5).numpy().astype(np.uint8)
640
641     ax[i, 0].imshow(img)
642     ax[i, 1].imshow(prediction)
643     ax[i, 0].set_title("Input image")
644     ax[i, 1].set_title("Input image")
645     ax[i, 1].set_title("Translated image")
646     ax[i, 0].axis("off")
647     ax[i, 1].axis("off")
648
649     prediction = keras.preprocessing.image.array_to_img(prediction)
650     prediction.save("predicted_img_{}.png".format(i+1))
651 plt.tight_layout()
652 plt.show()

```

도판 7. 모델의 결과를 테스트 하기 위한 코딩. <https://github.com/keras-team/keras-io/blob/master/examples/generative/cyclegan.py>.

최적의 결과를 도출한다.³⁴ 이 모든 과정은 코드를 작성하는 것으로 수행된다 (도판 7). 장치에 장착된 기능을 작동시켜 이에 대응하는 조작된 이미지를 즉석에서 만드는 비디오 신시사이저와는 달리, 이미지 생성 인공지능의 네트워크를 만드는 것은 예술가들 대신해 이미지 생성 작업을 수행할 행위자를 만드는 것과 같다. 잠재적으로 특정 방향의 결과물을 기대하지만 예술가가 원하는 바로 그것을 기대할 수는 없다. 일종의 블랙박스처럼 그 안에 무슨 일이 벌어지는지 알지 못한 채 예술가는 지시를 하고 결과를 지켜봐야 한다.

요컨대, 비디오 신시사이저와 생성적 인공지능이 예술 매체로서 대조되는 점은 예술가가 장치에 개입하여 예술 활동을 수행하는 과정에서 보이는 즉흥성의 문제와 관련 있다. 매체로서의 장치에 대해 예술가가 구사하는 언어가 직접적으로 수행과 연결되는가? 예술가의 즉석의 결정, 우연에 의한 일탈 등이 작업의 결과에 반영이 되는가? “비디오 피아노”를 지향하면서 개발된 비디오-신시사이저는 예술가들의 즉흥적 수행이 가능하지만, 예술가의 대리자인 생성적 인공지능은 코딩이라는 언어전환 과정으로 인해 예술가 자신의 즉흥적 결정이 바로 반영되기는 힘들다.

그럼에도 불구하고, 과거와 현재의 두 장치는 예술 수행자의 경계를 흐리고 융합하려는 같은 시도를 하고 있다. 백남준은 누구나 휴대하며 연주할 수 있는

34. 데이비드 포스터 (2019), pp. 167-180.

비디오 신시사이저를 꿈꿨으며, “창조자(능동적 송신자)”, 관객(수동적 수신자), 비평가(심판 혹은 매개자)로 분리된 예술의 주체들을 융합하고자 했다.³⁵ 인공지능의 개발은 집단적인 공유 플랫폼을 통하여 이뤄지고 있으며, 누구나 접근하여 공유된 알고리즘과 데이터셋을 바탕으로 자신만의 이미지 생성 매체를 가질 수 있다. 인공지능 예술은 예술가, 인공지능 및 그것이 탑재된 장치, 다양한 방식으로 데이터를 생산하는 활동 주체, 관람자를 잠재적인 예술 수행자로 통합하여 그들 사이의 역할 경계를 모호하게 할 수 있다.

IV. 매체의 패러다임 변화: 기술적 지지체에서 에이전트로

인공지능 예술에서 예술가는 직접 개입할 수 있는 물리적 지지체뿐만 아니라 기술적 지지체로부터 물리나 에이전트를 구성하고 움직이는 언어를 통해 간접적으로 작업을 수행한다. 이때 실질적인 수행자는 예술가의 대리자인 인공지능이라 할 수 있다. 이러한 예술 창작 인공지능을 미술사의 매체에 관한 담론 안에서 어떻게 논의할 수 있을까?

새로운 기술 매체의 등장은 예술적 수행과 예술 작품의 창작에서 작동하는 관습과 규칙을 변화시킴으로서 매체의 개념, 이를 둘러싼 새로운 담론을 발생시킨다. 고대의 매체에 대한 입장을 잘 표현하고 있는 용어는 파르마콘(pharmakon)인데, 직접적이고 순간적인 발화를 통해 전달되는 의미를 외재적 기억으로 고정시키는 문자에 대한 양가적인 담론을 대표한다.³⁶ 시각 예술 매체에 관한 논의는 오랜 시간 동안 환영적 재현을 위한 규범과 그 실행을 위한 물리적인 지지체 및 채색 재료와 연관이 깊었다. 중세와 르네상스를 관통하는

35. Nam June Paik, “Video Synthesizer Plus,” *Radical Software*, no. 2 (1970), p. 25. 백남준은 이 글에서 비디오 신시사이저를 만든 시도를 하나의 매체에 충실한 것이 아닌 다양하고 이질적인 것에 대한 외도와 융합으로 다음과 같이 표현했다: “백-아베 비디오 신시사이저는 즉석 TV를 만드는 1001가지 방법을 내놓으며 [직접 예술작품을 창조하고자 하는 대중적인 욕망을] 실현시키고자 하는 소박한 노력의 결과이다. 우리는 고고한 정절을 포기하는 대신 광장한 부정함을 얻었다. (...) 간통은 늘 결혼보다 흥미롭다.” 그리고 그는 예술의 분리된 세 주체의 모호한 구분, 즉 융합 상태를 마약의 경험에 비유하며 말하는데, 이는 비디오 신시사이저를 통한 참여적 미술의 가능성을 의미한다.

36. 플라톤, 『파이드로스』, 조대호 (역), 서울: 문예출판사, 2008, pp. 140-141. 플라톤은 소크라테스의 입을 빌어 문자를 파르마콘(Pharmakon), 즉 독이면서 약이 되는 양가적 대상물이라 규정한다. 문자의 간접성은 말의 직접성에 대해 열등한 것이지만 기억을 시공간적으로 확산시킨다는 점에서는 우월한 것이었다.

미술 매체에 대한 담론은 회화의 바탕이 되는 물질적인 지지체를 만들고 화면을 형성시키는 안료를 제조하는 방법과 화면 내에 환영을 구성하기 위한 방법론에 관한 것이었다.³⁷

개별적인 미술 활동의 본질을 규정하는 요소로서 미술 매체에 대한 본격적인 논의는 모더니즘 미술의 등장과 함께 이뤄졌다. 자율적인 미적 대상물이라는 작품 개념 아래 예술 매체에 대한 담론은 예술의 각 분과 및 개별 장르의 고유한 본질에 초점이 맞춰져왔다.³⁸ 즉 개별 예술의 자율성과 순수성의 추구, 더 나아가 개별 예술 장르의 재귀적 자기비판의 수행이 모더니즘 미술의 방법론이 되었다. 모더니즘 매체 담론을 주도한 그린버그식 형식주의에서 미술 매체의 특징을 규정하는 요소는 여전히 물질적인 구성 요소들, 특히 개별 예술의 물리적 지지체였으며, 회화의 고유한 매체 속성은 평면성(flatness)과 시각성(opticality)으로 환원되었다.³⁹ 이러한 재귀적인 자기비판의 모더니즘적 매체 패러다임은 미니멀리즘과 개념미술에 의해 모더니즘 미술이 비판되고 전복되는 과정에서도 고수되었다.⁴⁰

미술이 영화와 텔레비전을 수용한 이후 새로운 미술 매체의 조건에 대해

37. 15세기 알베르티(Leon Battista Alberti)는 『회화론』에서는 환영적 재현을 위한 원근법의 사용과 이스토리아(história)의 원칙에 대해 논하였으며, 첸니노 첸니니(Cennino Cennini)는 『예술의 서』에서 회화의 바탕(프레스코, 패널 등)과 각종의 안료를 준비하는 방법과 과정, 재료에 관해 매우 세심하게 설명한다. 레오나르도 다빈치도 『회화론』에서 회화적 환영을 만들기 위한 다양한 기법과 착안 과정을 소개하고 있다. 이미 1세기 플리니우스의 『박물지』에는 회화의 재료로 사용되는 광물에 대한 설명이 포함되었다. 레온 바티스타 알베르티, 『알베르티의 회화론』, 노성두 (역), 서울: 세계철출판사, 1998; Cennino Cennini, *The Book of the Art of Cennino Cennini: A Contemporary Practical Treatise on Quattrocento Painting*, Christiana Herringham (trans.), (London: Andesite Press, 2015); Pliny the Elder, *Natural History: A Selection*, John F. Healy (trans.), (London: Penguin Books, 1991), pp. 327–329.

38. 이에 대한 바탕은 18세기 중반 고트홀트 에프라임 레싱(Gotthold Ephraim Lessing)이 『라오콘』에서 미술과 문학을 구별하는 각각의 본질을 예술 기호를 공간구조 안에서 사용하는가와 시각구조 안에서 사용하는가로 나눠 규명함으로써 마련되었다. 미술은 공간구조 안에서 기호를 사용하는 매체로 규정됨으로써 시간구조 속의 서사와는 거리를 두는 활동으로 여겨지게 되었다. 고트홀트 에프라임 레싱, 『라오콘: 미술과 문학의 경계에 관하여』, 윤도중 (역), 파주: 나남, 2008, pp. 141–143.

39. Clement Greenberg, "Modernist Painting" (1960), John O'Brian (ed.), *The Collected Essays and Criticism, Volume 4: Modernism with a Vengeance, 1957–1969* (Chicago: University of Chicago Press, 1993), pp. 85–93; Michael Fried, "Art and Objecthood," *Art and Objecthood: Essays and Reviews* (Chicago: University of Chicago Press, 1998), pp. 148–172.

40. Donald Judd, "Specific Objects," Donald Judd: Complete Writings 1959–1975 (New York: New York University Press, 1975), pp. 181–189; Joseph Kosuth, "Art after Philosophy," *Studio International*, vol. 178:915–917 (October, November, December 1969), pp. 134–137, pp. 160–161, pp. 212–213.

크라우스는 매체의 물리적 속성에 근거한 순수성보다는 일련의 관습들이 이루는 복잡한 구조와 기술적 요소들의 집합적 속성에 주목했다. 그는 설치(installation)와 미술 매체(medium)를 구별하면서 전자를 망각(forgetting)과 연관 짓는 반면, 매체를 기억(memory)와 연관짓는다.⁴¹ 그가 매체를 사유하면서 시작점으로 삼고 있는 아포리즘이 있는데, 그것은 브라이언 오도허티(Brian O' Doherty)의 “매체는 기억이다(The medium is the memory)”이다. 이 말은 현재를 예견한 특정 장르의 과거 노력들을 지속하는 매체의 힘을 고수한다는 의미인데, 예술가들이 무의식적으로 수행하는 작업이 특정한 매체의 기억으로부터 자유로울 수는 없다는 생각이 깔려 있다.⁴² 이런 점에서 크라우스가 제시하는 포스트미디어 조건에서의 확장된 매체 개념도 모더니즘의 패러다임을 완전히 벗어나지 못한 측면이 있다고 볼 수 있다.

그러나 기억의 문제를 매체와 연결시킴으로써, 매체 문제는 단순히 지지체와 그것을 운용하고 작동시키는 관습과 규칙을 넘어서 매체가 재현하고 제시하는 것과 그것의 수용의 과정으로 확장될 여지가 있다. 여기서 매체에 대한 논의는 기억, 기록, 소통의 문제와 결부되며, 매체의 순수성이라는 모더니즘 패러다임과는 다른 패러다임을 요구한다. 즉, 모더니즘 이후 변화된 매체 패러다임의 핵심은 개별 미술 매체의 물리적 속성이라기보다는 기억을 기록하고 전달하기 위한 미술의 관습과 물리적 지지체의 복합적인 구성의 문제이다. 서두에 언급한 바와 같이 백남준은 이 문제에 덧붙여 매체가 사용하는 언어의 구조 및 처리 방식이 고려되어야 함을 강조한다.

기존의 예술적 수행을 특징 지었던 지지체의 구조, 행위의 물리적 대상과 장이 행위의 방식, 예술적 수행의 관습을 발생시킨 것과는 반대로, 예술 작업에 활용된 생성적 딥러닝 시스템은 행위의 규칙을 선제적으로 형성한다. 그것은

41. Rosalind Krauss, *Under Blue Cup* (Cambridge, MA: MIT Press, 2011), p. 18.

42. 앞 책, pp. 127-128. 크라우스는 이 경우를 마셜 매클루언(Marshall McLuhan)의 “매체는 메시지이다(The medium is the message)”라는 문구와 대조된다고 말한다. 크라우스가 두 문구를 대조시키는 맥락은 매클루언의 것이 매체의 비특정성(non-specificity), 즉 하나의 매체는 그 메시지가 항상 이전의 다른 매체를 지시한다는 점을 상찬하고 있다고 보기 때문이다. 그러나 매클루언의 경우는 “매체가 메시지이다”라는 의미로서, 미디어의 내용에 상관없이 그 자체가 작용하여 세계를 변형시킨다는 의미도 포함한다. 따라서 매클루언의 경우 또한 매체 자체의 특정성이라는 것을 인간의 확장과 세상에 대한 변형이라는 견지에서 논할 수 있음을 암시하고 있다하겠다.



도판 8. 레피크 아나돌, 〈WDCH가 꿈꾼다〉, 2018, 월트 디즈니 콘서트홀(Walt Disney Concert Hall) 외벽, 42개 대형 프로젝터(50K 해상도), 8채널 사운드, LA 필하모닉 오케스트라의 디지털 아카이브 데이터링하여 생성한 영상.

코드로서 수행을 지시하는 발화이다. 크라우스가 제시한 매체 개념의 확장된 장 안에 인공지능은 어떻게 자리할 것인가? 매체 개념의 확장을 보여주기 위해 중립축과 복합축으로 구성된 클라인 그룹(Klein group)의 도식에 의하면, 확장된 장에서 매체는 기억과 망각의 복합체이고, 기술적 지지체는 망각과 망각이 아닌 것의 결합이다. 매체는 현재를 예견하고 준비한 초기 매체를 기억하는 것, 그리고 현재를 준비해온 사실을 또 잊는 것이다. 기술적 지지체는 소진되어 버린 매체를 잊되, 그 역사 속 순간들을 회상한다. 이 두 개념과 대조되는 설치는 기억도 아니고 망각도 아닌, 기억과 망각의 중립축에 있다. 설치는 매체가 관계하는 기억, 매체에 대한 기억, 매체에 대한 사유가 배제된 채 감각적인 경험만을 준다. 기억도 아니고 망각도 아닌, 현재적인 감각만을 주는 것.⁴³

그렇다면, 생성적 딥러닝 네트워크를 이용하는 이미지 생성 작품은 어떠한가? 비디오 신시사이저에 의해 처리된 이미지를 소스로 사용한 작품과 인공지능이 생성한 이미지를 표면으로 사용한 작품으로 각각 백남준의 〈다다이선〉(1988)과 레피크 아나돌(Refik Anadol)의 〈WDCH가 꿈꾼다(WDCH Dreams)〉(2018)를 보자(도판 8). 백남준의 작품은 1천여 대의 텔레비전 모니터를 쌓아올려 이미지 프로세스 비디오를 이미지 소스로 재생하는 비디오 설치 조각이다. 이미지 소스는 백남준이 지속적으로 사용했던 기존의 영상들과 위성 프로젝

43. 앞 책, p. 128.

이면서 망각이기도 하다. 그 이유는 데이터셋을 이루는 이미지 아카이브는 기억의 자료이지만 네트워크의 신호로 입력되면 픽셀의 단위로 분해되기 때문이다. 크라우스의 도식에 한 차원을 더해서 3차원의 축을 가정하면, 아나들의 생성적 딥러닝 네트워크는 매체와 설치의 복합체이지만 두 개념이 놓여있는 평면으로부터 멀어지면서 3차원 공간 위로 움직인다. 그것은 에이전트로서 예술가의 발화 자체이자 발화의 내용을 수행하는 대리자이다(도판 9). 인공지능 예술에서 매체를 논하는 일은 매체의 확장된 장에 에이전트라는 (대리)행위자라는 축을 더하여 예술가, 기술적 지지체, 수행을 위한 언어, 관객 사이의 관계를 분석하고, 매체에 대한 기억, 예술가와 관객이 공유하는 기억을 해석해 내는 작업이 될 것이다.

V. 결론

2018년 크리스티 런던 경매에서 초상화 <에드몽 드 벨라미(Edmond De Belamy)>가 43만2천 달러에 낙찰되었다. 이를 계기로 GAN 활용한 이미지 작업이 시장에서 주목받기 시작했다. 그런데 시장에서 주목받기 전인 2015년부터 이미 여러 예술가들이 GAN 활용한 초상화 작업을 해오고 있었다.⁴⁶ GAN에 14세기부터 20세기에 그려진 1만5천여 점의 초상화를 학습시킨 단순한 시스템을 사용한 이 생성적 초상화는 초기 매체인 초상화회를 가볍게 모방하고 있는 것인가? 예술 창작 인공지능이 생성한 이미지나 구조를 예술 작품으로 논할 때 매체의 문제를 배제하고 어떤 측면이 논의될 수 있을까? 새로운 예술 창작 패러다임의 인공지능 예술을 매체 담론의 틀에서 논의함으로써 이론적인, 실천적인 차원에서의 확장 가능성을 배제하게 되는 것은 아닐까? 여러 가지 가능한 의문에도 불구하고 본 논문에서 예술 창작 인공지능에 대한 논의를 미술사적인 매체 담론 안으로 끌어들이는 것은 오히려 기술적인 논의에 치중

46. Gabe Cohn, "AI Art at Christie's Sells for \$432,500," *New York Times* (October 25, 2018), <https://www.nytimes.com/2018/10/25/arts/design/ai-art-sold-christies.html> (2020년 9월 16일 접속); Maegan Flynn, "A 19-year-old developed the code for the AI portrait that sold for \$432,000 at Christie's," *Washington Post* (October 26, 2018), <https://www.washingtonpost.com/nation/2018/10/26/year-old-developed-code-ai-portrait-that-sold-christies/> (2020년 9월 16일 접속).

되어 있었던 생성적 인공지능을 미술의 담론 안에서 논함으로써 합당한 위치에 자리매김하기 위함이다.

본 논문에서 예술 매체로서 인공지능을 미술사적인 맥락에서 비디오 아트 기술적 매체인 비디오 신시사이저와 비교하고 기술적 장치 개념을 포괄하는 포스트미디어 조건 개념에서 검토한 결과, 인공지능 예술과 관련된 세 가지의 쟁점들이 도출할 수 있었다. 첫째, 인공지능 시스템의 아키텍처 구성과 데이터셋의 선택, 둘째, 예술 에이전트와의 소통과 예술 수행자들 사이의 경계, 셋째, 최종적인 결과물이 제시하는 기억 등이 그것이다. 인공지능 시스템의 아키텍처를 구성하고 데이터셋을 선택하고 결정하는 과정은 작품이 제공하는 경험의 형식과 내용을 결정하는 재료와 지지체를 준비하는 과정에 해당한다. 예술 에이전트와의 소통의 문제는 예술가의 의도와 즉흥성을 인공지능에 내재화시키는 방법과 관련된다. 예술 수행자들 사이의 경계에 관한 문제는 예술가, 인공지능 시스템, 관객 등이 모두 참여자이자 행위자가 될 수 있는 예술 형식, 소위 인터랙티브 아트로서 인공지능 예술을 논의하는데 중요한 논의점이라 하겠다. 이러한 점들은 인공지능 예술이 구성되고 경험되는 과정에 대한 분석에서 논의될 것이다. 마지막으로, 최종적인 결과물이 제시하는 기억의 문제는 예술로서의 평가와 해석의 문제와 밀접하게 연관된 사항이라 할 수 있다. 왜냐하면 이 문제는 미술사에서 실증적으로 확인할 수 있는 예술 수행의 관습과 예술가들의 무의식적인 반복과 관련되는 것이기 때문이다. 예술가의 실재로서 반복하고 있는 것, 즉 매체로 되돌아가는 것, 그것을 기억하는 것, 그것을 통해 어떤 기억을 새기는 것이다. 본 논문에서는 이러한 문제들을 미숙하게나마 제기하였다. 이에 대한 추가적이고 보완적인 연구는 향후 다른 지면을 기약하고자 한다.

■ 주제어(Keywords)

인공지능 예술(AI Art), 신경망(Neural Network), 머신러닝(Machine Learning), 생성적 적대 신경망(GAN: Generative Adversarial Network), 포스트미디어(Post-medium), 예술 매체(art medium)

투고일	2020년 11월 4일	심사일	2020년 11월 19일	게재확정일	2020년 11월 27일
-----	--------------	-----	---------------	-------	---------------

참고문헌

- 고트홀트 에프라임 레싱, 『라오콘: 미술과 문학의 경계에 관하여』, 윤도중 (역), 파주: 나남, 2008.
- 김희영, 「분절된 시간: 동시대성에 대한 미디어 고고학적 이해」, 『서양미술사학회 논문집』, 제48호 (2018), pp. 239-262 (DOI: 10.16901/jawah.2018.02.48.239).
- 데이비드 포스터, 『Generative Deep Learning: 미술관에 GAN 딥러닝 실전 프로젝트』, 박해선 (역), 서울: 한빛미디어, 2019.
- 레온 바티스타 알베르티, 『알베르티의 회화론』, 노성두 (역), 서울: 사계절출판사, 1998.
- 백남준, 에디트 데커, 이르멜린 리비어 (편) 『백남준: 말에서 크리스토까지』, 임왕중 외 (역), 용인: 백남준아트센터, 2010.
- 윤지원, 「〈백-아베 비디오 신디사이저〉의 오디오 비주얼아트적 고찰」, 『멀티미디어학회논문지』, 23권 4호 (2020), pp. 615-624.
- 이임수, 「인공지능과 현대미술에 관한 소고: 사이버네틱스에서 신경망까지」, 『한국예술연구』, 제15호 (2017), pp. 5-28 (DOI: 10.20976/kjas.2017..15.001).
- 이재현, 『인공 지능 기술 비평』, 서울: 커뮤니케이션북스, 2019.
- 임대근, 「다다익선」, 『현대미술관연구』, 제14집, https://www.mmca.go.kr/study/study14/study14_15.html (2020년 9월16일 접속).
- 천인국, 『인공지능: 파이썬으로 배우는 머신러닝과 딥러닝』, 고양: 인피티북스, 2020.
- 테리 스미스, 『컨템포러리 아트란 무엇인가』, 김경운 (역), 서울: 마로니에북스, 2013.
- 플라톤, 『파이드로스』, 조대호 (역), 서울: 문예출판사, 2008.
- “Artificial Intelligence and the Art of Mario Klingemann,” <https://www.sothebys.com/en/articles/artificial-intelligence-and-the-art-of-mario-klingemann> (2020년 9월 16일 접속).
- “Mario Klingemann MEMORIES OF PASSERSBY I,” <https://medium.com/dipchain/mario-klingemann-memories-of-passersby-i-c73f72675743> (2020년 9월 16일).
- Akten, Memo. “Deep Meditations: Controlled Navigation of Latent Space,” the 32nd

- Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2018), Montréal, Canada, <https://arxiv.org/pdf/2003.00910.pdf> (2020년 9월 16일 접속).
- Cennini, Cennino. *The Book of the Art of Cennino Cennini: A Contemporary Practical Treatise on Quattrocento Painting*, Christiana J. Herringham (trans.), (London: Andesite Press, 2015).
- Cohn, Gabe. “AI Art at Christie’s Sells for \$432,500,” *New York Times* (October 25, 2018), <https://www.nytimes.com/2018/10/25/arts/design/ai-art-sold-christies.html> (2020년 9월 16일 접속).
- Collopy, Peter Sachs. “Video Synthesizers: From Analog Computing to Digital Art,” *IEEE Annals of the History of Computing* (October–December 2014), pp. 74–86.
- Elgammal, Ahmed, et al. “CAN: Greative Adversarial Networks Generating ‘Art’ by Learning About Styles and Deviating from Style Norms,” an extended paper published on 8th International Conference on Computational Creativity (ICCC), (Atlanta, GA, June 20–22, 2017), <https://arxiv.org/pdf/1706.07068.pdf> (2020년 10월 21일 접속).
- Flynn, Maegan. “A 19-year-old developed the code for the AI portrait that sold for \$432,000 at Christie’s,” *Washington Post* (October 26, 2018), <https://www.washingtonpost.com/nation/2018/10/26/year-old-developed-code-ai-portrait-that-sold-christies/> (2020년 9월 16일 접속).
- Fried, Michael. “Art and Obejcthood,” *Art and Objecthood: Essays and Reviews*, Chicago: University of Chicago Press, 1998, pp. 148–172.
- Goodfellow, Ian. “NIPS 2016 Tutorial: Generative Adversarial Networks,” <https://arxiv.org/pdf/1701.00160.pdf> (2020년 10월 30일 접속).
- Goodfellow, Ian J, et al. “Generative Adversarial Nets,” <https://arxiv.org/pdf/1406.2661.pdf> (2020년 10월 30일 접속).
- Greenberg, Clement. “Modernist Painting” (1960), John O’Brian (ed.), *The Collected Essays and Criticism, Volume 4: Modernism with a Vengeance, 1957–1969*, Chicago: University of Chicago Press, 1993, pp. 85–93.
- Judd, Donald. “Specific Objects,” *Donald Judd: Complete Writings 1959–1975*, New York: New York University Press, 1975, pp. 181–189.
- Kogan, Gene. “Machine Learning for Artists: Convolutional Neural Networks,” <https://ml4a.github.io/ml4a/convnets/> (2020년 9월 16일 접속).
- Kosuth, Joseph. “Art after Philosophy,” *Studio International*, vol. 178, pp. 915–917 (October, November, December 1969), pp. 134–137, pp. 160–161, pp. 212–213.
- Krauss, Rosalind. *A Voyage on the North Sea: Art in the Age of the Post-Medium*

- Condition*, London: Thames & Hudson, 1999.
- Krauss, Rosalind. *Under Blue Cup*, Cambridge, MA: MIT Press, 2011.
- Krizhevsky, Alex., Ilya Sutskever, Geoffrey E. Hinton. "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks," <https://papers.nips.cc/paper/4824-imagenet-classification-with-deep-convolutional-neural-networks.pdf> (2020년 10월 28일 접속).
- Paik, Nam June. "The Video Synthesizer and Beyond," Douglas Davis, Allison Simmons (ed.), *The New Television: A Public/Private Art: Essays, Statements, and Videotapes Based on "Open Circuits: An International Conference on the Future of Television" Organized by Fred Barzyk, Douglas Davis, Gerald O'Grady, and Willard Van Dyke For the Museum of Modern Art, New York City* (Cambridge, MA: MIT Press, 1977), p. 41.
- Paik, Nam June. "Video Synthesizer Plus," *Radical Software*, no. 2 (1970), p. 25.
- Pliny the Elder, *Natural History: A Selection*, John F. Healy (trans.), (London: Penguin Books, 1991), pp. 327-329.
- Ridler, Anna. "Misremembering and Mistranslating: GANs in an Art Context," resented at the 31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017), Long Beach, CA, <http://annaridler.com/gans-in-art/> (2020년 9월 16일 접속).
- Stocker, Gerfried., Christine Schöpf, Hannes Leopoldseder (eds.), *Ars Electronica 2017: Festival for Art, Technology, and Society: Artificial Intelligence*, Berlin: Hatje Cantz, 2017

본 논문은 인공지능의 창작 논리와 예술 에이전트로서 개념적 해석을 시도하고 매체와 예술가의 관계에서 나타나는 패러다임 전환을 미술사적 견지에서 고찰한다. 예술 창작에 활용되고 있는 합성곱 신경망(CNN), 생성적 적대 신경망(GAN) 등 신경망 인공지능의 기본구조를 분석하고, 학습 데이터의 선택 과정이 미적 특성을 획득하기 위한 중요 과정임을 밝힌다. 더불어 이미지 생성 인공지능을 비디오 신시사이저와 비교해 봄으로써 인공지능의 창작 논리가 물리적 장치의 작동보다는 디지털 코드에 의한 언어적 지시에 있음을 알 수 있다. 이 점은 포스트미디어 조건에서의 예술 매체의 패러다임인 기술적 지지체에서 인공 에이전트로의 전환을 의미한다. 로잘린드 크라우스의 확장된 매체의 도식에서 인공지능의 자리를 찾아보면서 그것을 매체 및 설치 개념과 연관시키고 미술 매체의 담론 안으로 끌어들이고자 했다. 크라우스의 아이디어는 인공지능 예술에 대한 해석과 평가에 대한 가능한 틀을 제공한다. 본 논문은 예술 수행의 관습과 관계하는 미술 매체에 대한 기억과 예술 작품에 새겨져서 상기되는 기억에 관한 것이 예술 매체로서 인공지능을 논의하는데 중요한 요소가 될 수 있음을 밝힌다.

Abstract

This paper examines the role of artificial intelligence (AI) as an artistic agent through its creative logic, and looks into the AI-facilitated paradigm shift in the relation between medium and artist from the perspective of art history. It analyzes the basic structure of neural networks such as Convolutional Neural Network (CNN) and Generative Adversarial Network (GAN), which have often been used to generate creative images. It also notes that the training and evaluation of neural networks with proper sample datasets is a crucial step in selecting the aesthetic features that will compose the generated images. The comparison of deep neural networks with video synthesizers reveals that the creative logic of AI runs on digitally encoded linguistic instructions rather than functioning as a physical apparatus. This means that the paradigm of post-medium art, which has been supported by technological advances, would have to shift further to cover artificial agents. Through an attempt to locate AI in Rosalind Krauss' diagram of the expanded medium, this paper shed light on the potential linkage of AI to the concepts of medium and installation, and brings AI into the realm of the discourse on art medium.