

한국예술연구소 2017 춘계 학술대회

인공지능 시대의 예술과 예술교육의 미래

- ◆ 일시 : 2017년 4월 1일(토) / 오후 1시~6시
- ◆ 장소 : 한국예술종합학교 대학로 캠퍼스 1층 강당



한.국.예.술.연.구.소



한국예술연구소 2017년 춘계학술대회

인공지능 시대의 예술과 예술교육의 미래

■ 행사개요

- 주제 : 「인공지능 시대의 예술과 예술교육의 미래」
- 일시 : 2017년 4월 1일(토) / 오후 1시~6시
- 장소 : 한국예술종합학교 대학로 캠퍼스 1층 강당
- 주최 : 한국예술연구소

■ 프로그램

일시	구성	주제 및 연사
13:00-13:30	등록	
13:30~13:40	환영사	양정무 (한국예술연구소 소장)
	사회	신정원 (한국예술연구소 책임연구원)
13:40-14:20	발표1 (전통예술)	주제 : 4차산업혁명과 인공지능시대 전통예술의 미래전망과 과제 발표: 김희선 (국립국악원 국악연구실장) 토론: 전지영 (한국예술종합학교 전통원 교수)
14:20-15:20	발표2 (연극)	주제 : 로봇연극이란 무엇인가? 발표: 히라타 오리자 (극작가, 동경예술대학교 특임교수) 토론: 이성곤 (한국예술종합학교 연극학과 교수) * 순차통역 제공됨
15:20-15:40		휴식
	사회	최나영 (한국예술연구소 책임연구원)
15:40-16:20	발표3 (건축)	주제 : 인공지능 시대의 건축과 설계 교육 발표: 김성아 (성균관대학교 건축학과 교수) 토론: 우동선 (한국예술종합학교 건축과 교수)
16:20-17:00	발표4 (무용)	주제 : 무용과 인공지능 융합예술 연구 발표: 신상미 (이화여자대학교 무용과 교수) 토론: 김현정 (충남대학교 무용학과 교수)
17:00-18:00		종합토론
18:00	폐회	폐회사: 양정무 (한국예술연구소 소장)



한국예술연구소 2017년 춘계학술대회

목 차

- 발표 1 ▶ 전통예술 ■ 4차 산업혁명과 인공지능시대
 전통예술의 미래전망과 전통예술교육의 과제 ·1
 김 희 선_ 국립국악원 국악연구실장 / 국민대학교 교수
- 발표 2 ▶ 연 극 ■ 로봇연극이란 무엇인가? 21
 히라타 오리자_ 극작가, 동경예술대학교 특임교수
- 발표 3 ▶ 건 축 ■ 인공지능 시대의 건축과 설계 교육 37
 김 성 아_ 성균관대학교 건축학과 교수
- 발표 4 ▶ 무 용 ■ 무용과 인공지능 융합예술 연구 49
 신 상 미_ 이화여자대학교 무용과 교수

발표 1 전통예술



4차 산업혁명과 인공지능시대
전통예술의 미래전망과 전통예술교육의
과제

김 희 선

국립국악원 국악연구실장 / 국민대학교 교수

4차 산업혁명과 인공지능시대

전통예술의 미래전망과 전통예술교육의 과제

김 희 선

국립국악원 국악연구실장 / 국민대학교 교수

1. 들어가며

4차 산업혁명과 인공지능은 어느 순간 한국사회에 가장 중요한 화두가 되었다.¹⁾ ICT의 기술의 진보와 인공지능의 무한한 확장을 바탕으로 등장하게 될 4차 산업혁명은 이미 기술이나 산업 분야 뿐 아니라 정책, 교육 등 사회의 전 분야에 걸쳐 다양한 논의를 촉발하고 있다. 또한 이전 산업혁명이 전 세계 인류의 삶에 지대한 변화를 일으킨 점을 상기한다면 4차 산업혁명과 특히 인간의 고유영역인 창의적 인지를 가능케 할 인공지능의 등장으로 인간의 삶은 이전보다 더 큰 변혁을 맞게 될 것이라는 예측은 곧 현실이 될 것으로 보인다. 이러한 변화가 예술에는 어떠한 물질 담론적 철학적 변화를 가져올 것인지를 전망하고 향후 예술계는 어떠한 과제를 갖고 대비해야 할지 고민하며 문제의식을 공유하는 일은 중요하다.²⁾

문화인류학의 첫 장은 문화의 개념을 소개하는데 할애한다. 특히 문화는 인간고유의 것으로 인류의 사회와 함께 존재하는 것으로 상징을 기반으로 한다고 설명한다. 인간의 의식주를 결정하는 경제, 정치체제나 사회제도에 비해 언어, 종교, 예술은 상징을 구성하고

1) 관련하여 최근 국립세종도서관에서 펴낸 <제4차 산업혁명 관련 자료 목록집> (2017)에는 4차 산업혁명을 주제로 담은 각종 단행본, 보고서, 동영상, 신문기사가 담겨있는데 이는 한국사회에서 이에 대한 관심이 얼마나 높은지를 단적으로 보여주는 예라고 하겠다.

2) 본 발표자는 인공지능이나 4차 산업혁명에 대한 전문가가 아닌 미디어에서 생산하는 다양한 미래의 모습들에 막연한 불안감을 갖고 있는 이 시대의 개인이지만, 음악인류학과 전통예술 현대화와 세계화의 연구자로서 이러한 발표를 계기로 주제와 관련한 선행연구물들을 검토하고 전통예술의 미래를 조심스럽게 전망해보는 것이 의미있을 것으로 판단하였다. 여러모로 전문적 식견이 부족할 것이며 연구의 시론적으로 문제제기에 그치게 될 것임을 너그러이 양해해 주시기를 바라는 마음이다.

이해하는 인간만의 고유 특질이 가장 잘 반영된, 인간을 가장 인간답게 규정하는 인간고유의 문화이다. 상징을 바탕으로 구성된 예술은 따라서 사회와 문화에 따라 고유의 가치를 지니며 각자의 미의식과 삶의 양식을 바탕으로 체계를 구축해 왔으며 예술은 따라서 특정 인간 사회의 독자성을 드러내 주는 지표가 된다. 각 사회 안에서 유지된 고유의 특질인 예술체계와 미의식은 사회를 유지시켜 주는 사회적 역할과 기능을 수행하면서 존재해 왔으며 제국주의 도래 이전 각 사회 본연의 예술체계는 (이후 등장한 서구와 그 예술을 보편적이라 여기게 되면서) 전통예술로 지칭되었다. 여기서 이러한 전통예술이 서구예술의 이항대립으로 구성된 정치적, 문화적 함의에 대한 이해는 필요하다. 따라서 본 발표자는 4차 산업혁명과 인공지능시대가 열게 될 전통예술의 미래를 예측하기에 앞서 인간의 삶에 변혁적인 변화를 가져왔던 이전 서구에서 시작한 산업혁명과 과학기술의 진보가 인류사회의 전통예술에 끼친 영향을 살펴보는 일로 시작하고자 한다. 이는 현재의 전통예술을 인류사적 맥락에서 이해하면서 미래를 예측하고 과제를 논의하는데 중요한 부분이 될 것이라 판단한다.

18세기로부터 시작한 기계화 혁명은 19세기-20세기 초 2차 산업혁명으로 이어지면서 전기 에너지 기반의 산업발전을 통한 대량생산의 단계로, 3차 산업혁명은 20세기 후반 컴퓨터의 등장과 인터넷 기반의 IT단계로 매 시기 인간의 삶에 중요한 변화들을 이끌어 왔다.



〈그림 1〉 1·2·3·4차 산업혁명의 단계³⁾

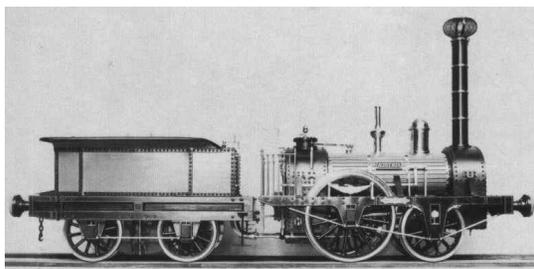
3) 인터넷 자료참고

이러한 기술조건과 환경의 변화들은 인류문화에 큰 변화를 가져왔으며 무엇보다 전통 예술에는 존재의 기반을 흔드는 중대한 사건이 되었다. 특히 2차 산업혁명 이후 생산성의 증대와 함께 시장개척의 필요성과 당시 담론에 따라 등장한 제국주의는 전세계 인류의 삶에 가장 중요한 여러 변화들을 가져왔으며 이로 인해 각 지역의 전통예술은 훼손, 굴절, 변용, 보존, 발명되는 탈/재맥락화의 길을 가게 되었다. 또한 3차 산업혁명을 통한 컴퓨터와 인터넷의 등장은 세계화를 심화시켰으며 3차 산업혁명의 끝자락에 위치한 전통예술의 현재 지위와 위치는 이러한 앞서 근현대 시기 전통예술의 사적 흐름의 결과이면서 동시에 4차 산업혁명과 인공지능 시대예측을 위한 전통예술의 환경이라는 점에서 고찰의 필요성이 있다. 마지막으로 4차 산업혁명과 인공지능 시대가 인간의 삶에 가져오게 될 변화의 핵심을 살펴보고 새로운 물질, 현상적, 담론적 변화 하에 진행될 전통예술 패러다임 전환을 전통예술 생산, 향유, 교육의 틀 안에서 논의하며 그에 따른 전통예술과 전통예술의 교육의 과제를 논하면서 마무리할 것이다.

2. 1·2차 산업혁명 이후 전통예술의 전개

1) 1·2차 산업혁명과 제국주의의 등장

1차 산업혁명은 1784년 영국 헤리 코트(Herry Cort)가 교반법(Pudding Process, 액체상태의 철을 쇠막대기로 저어 탄소와 불순물을 제거하는 공법)을 수행하는 기계를 발명한 것으로 시작되었는데 이는 자동화의 시초를 알리는 것이었다. 이후 석탄과 석유 등 고에너지 연료를 사용하여 증기기관차와 철도의 시대가 열려 연결성이 획기적으로 증가되었고 다리, 터널, 항만 등의 기반시설건설도 촉발되었다. 또한 면사 방적기와 같은 기계적 혁명이 수반되면서 기계의 발명과 초기 자동화, 철도, 항만, 다리건설로 연결성이 증가된 것이다.



<그림 2> 오스트리아 최초의 증기 기관차

2차 산업혁명은 1870년경 시작되었는데 핵심은 대량생산 발전을 통한 자동화 수준의 심화, 분업을 통한 생산 효율성과 연결성의 증가이며, 전기 석유 등 에너지 사용의 진전을 가져왔다. 전기 동력이 대량생산되면서 공장에 전력이 공급되고 컨베이어벨트를 이용한 대량생산이 가능해졌으며, 자동차 회사 포드의 'T형 포드'와 같이 조립 설비와 전기를 통한 대량생산체계가 구축되기 시작하였다. 2차 산업혁명의 주요점은 이를 통해 증가되고 심화된 자동화와 연결성, 생산성 극대화를 통한 잉여 생산물의 증가가 국가와 기업 내에만 국한되었던 공급의 사슬이 타 기업이나 지역으로 확장되었다는 점이다. 2차 산업혁명은 산업 뿐 아니라 생산 확장에 따른 인구의 이동을 수반한 도시화, 계급화 등 다양한 문화변동을 가져왔고 이러한 기술진보는 유럽의 종교 팽창주의, 다윈의 진화론을 앞세운 문화진화론과 함께 유럽의 비서구 지역의 식민지 경영을 통한 제국주의의 도래로 이어진다. 식민경영은 기본적으로 발전담론을 앞세워 서구를 가장 진보적인 발전상태로 표준화(인종론에 근거한 미개한 지역의 문명화)하면서 비서구 지역을 서구의 단계로 끌어와야 한다는 문화진화론을 통해 제국주의를 정당화하고, 자원약탈, 노예제도를 통한 노동력 착취, 세금정책, 교육제도, 공동자본회사 설립 등 정치적, 군사적 방법을 동원하여 제국주의를 심화하였다. 제국주의로 인해 유럽은 전 세계의 부와 권력을 차지하였으며 나머지 지역은 고통을 받게 되었고 이러한 구도는 식민각국이 독립할 때까지 계속되었을 뿐만 아니라 구조적 모순은 독립이후에도 계속되었다. 독립이후 등장한 비서구 신생국가들은 여전히 사회 정치 경제 불안의 심화, 인구문제, 산업화, 도시화의 문제를 갖고 있었는데 이는 산업혁명에 따른 산업화, 제국주의, 식민주의로 말미암은 것이었다.



<그림 3> 미국 자동차 회사 포드의 컨베이어 벨트 시스템 도입

2) 제국주의, 식민지배의 비서구 문화전통의 관점과 영향

제국주의와 식민지배로 인한 전 세계의 재편은 결과적으로 비서구 지역 사회의 삶과 문화, 특히 전통문화전반에 엄청난 변화를 가져왔다. 특히 비서구에 대한 서구의 시선은 당시 개최되었던 만국박람회를 통해 잘 드러난다. 서구에서 진행되었던 만국박람회는 최신 과학기술의 전시를 통해 서구문명의 자부심과 자신감을 드러내고자 할 뿐만 아니라 자연과 인간사회에 대한 통제력과 질서유지자로서의 서구의 위치설정을 끈고히 하는 공간이었다. 여기서 진화론에 바탕을 둔 문명진화론(인류발전단계설, 인종의 재배치)에 따라 인종과 국가를 순서대로 배치하면서 서구사회는 가장 기술적으로 발전되고 진보된 높은 단계로, 비서구 인류사회는 미개의 단계로 설정함으로써 식민지화에 대한 정당성 확보에 주력하였다. 특히 이러한 관점은 계속되어 이후 인류학적 분류와 전시를 통한 인종과 민족의 계서화가 진행되면서 극단적으로는 스미소니언과 피바디 고고 민족학 박물관의 “인간동물원”과 같은 공간조성을 통해 비서구는 미개의 공간으로, 전통문화와 전통예술은 예술의 경지에 도달하지 못한 비서구 일상의 민속으로, 서구의 관찰이나 연구대상으로만 여겨졌다.⁴⁾

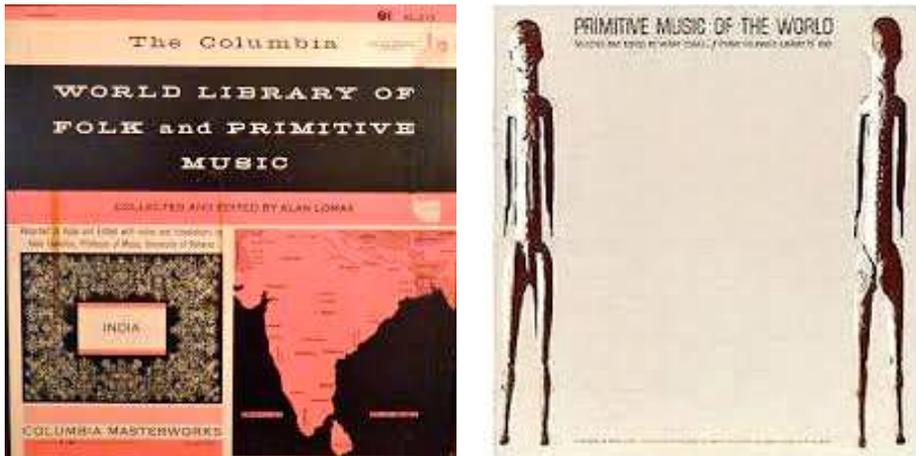


<그림 3> 만국박람회의 “인간 동물원”과 인종전시

초기의 인류학은 유럽백인을 중심으로 “타자”를 연구하는 학문으로 설정되었고 제국주의에 공모하였다는 비판에서 자유롭지 못하며, 이러한 인류학에서 설정한 서구와 비서구의 문명 대 야만의 이항대립적 관계는 비서구를 미개, 원시, 인간의 과거(진화이전), 관찰의 대상이자 서구통제의 대상으로 바라보도록 하는데 일조하였다. 앞서 언급한 스미소니언의 “인간 동물원”은 인종전시장이자 인류학적 교육장으로 활용되었는데 이는 초기 인류학의 관점을 그대로 보여주는 것이라 하겠다. 비서구 지역의 음악문화를 연구하는 음악인

4) 박진빈 2003 “만국박람회에 표현된 미국과 타자, 1876-1904” 미국사연구 제 18집. 133-157

류학도 초기에는 인류학 못지않게 그러한 관점에서 자유롭지 못하다. 초기 음악인류학은 현재의 용어 ethnomusicology로 전환되기 이전 비교음악학 comparative musicology의 단계에서 서구 예술음악을 중심에 놓고 비서구 지역의 음악을 대비시켜 서구예술의 우월함을 강조하려는 목적을 갖고 있었으며, 초기 콜럼비아와 스미소니언 등 미국에서 생산된 비서구 전통 음악을 소개 음반들의 타이틀인 “세계의 원시음악”, “미개음악” 등은 이를 잘 드러내준다.



〈그림 4〉 스미소니언, 콜럼비아 음반사의 음반표지

이러한 서구의 관점은 서구에서 뿐 아니라 비서구 지역에도 그대로 전사되고 전 지구적으로 확장된다. 특히 비서구 지역은 식민지를 통해 경험된 근대를 통해 서구를 표준으로 삼고 지속적으로 서구화를 추구하게 되었으며 그 결과 비서구 지역의 서구화가 궁극적으로 근대로 귀결되는 현상을 낳게 되었다. 이 과정에서 비서구 지역의 문화전통은 과거의 낡은 것, 발전의 단계를 거치지 않은 개선의 대상으로 이해되면서 폐기, 훼손되거나 변질의 길을 가게 된다.

3) 비서구 전통예술의 근대와 서구, 현대화의 과정

이러한 서구를 지향점으로 한 근대화는 비서구 지역의 문화 곳곳에서 등장하고 있었는데 특히 서구예술을 표준삼은 전통예술은 예술로 이해되기보다 문명이전 단계인 민속으로 간주되면서 서구화를 지향삼아 발전해야 하는 것으로 이해되었다. 근대는 반드시 이루어야 하는 것으로 설정되면서 전통예술은 진보해야 하는 것으로 여겨졌다. 또한 식민지 경영을 통해 들어온 서구의 예술과 이후 미국중심으로 구축된 문화산업이 만들어 낸 대중

문화예술의 등장으로 전 세계의 많은 전통예술들은 명맥을 잃거나, 이들을 상대로 힘겨운 경쟁을 벌였으며 혹은 근대화=서구화라는 등식 하에 서구화의 길로 들어서게 되었다.⁵⁾

비서구 지역에서도 도시화와 산업화가 진행되었으며 근대적 연행 공간과 방식, 매스 미디어의 등장에 맞추어 연행자와 향유자들의 계급, 역할, 인식 등의 변화가 뒤따랐다. 따라서 비서구 지역의 전통예술은 근대와 서구가 혼재되면서 전통의 변용이 동시에 진행되어 시공간이 혼란스럽게 뒤섞인 양상을 띄고 전개되었다. 문제는 이러한 근대화의 열망은 제국주의가 마감되고 신생국가가 탄생한 이후에도 여전히 그 힘을 발휘하여 지속되었다는 점이다. 특히 새로이 독립한 신생국가의 탄생으로 국가주의와 민족주의가 발현되면서 비서구 지역의 전통예술들은 과거 전통예술의 연행과 수용의 맥락과 점차 동떨어져 민족주의와 국가주의에 호출되는 기호로 변모하였다. 전 세계적으로 이념이 대립하는 시기에 예술은 이데올로기의 프로파간다로 동원되었는데 전통예술도 예외는 아니었다. 민족주의는 때로 민족의 이름으로 잊혀진 전통예술을 발굴하여 보존하거나 혹은 새로이 발명하기도 하였고, 국가수립의 과정에서 전통예술은 정권의 정당성을 확보시키고 국가정체성을 강화시키며 국민을 집결시키는 통치자의 정체성 정치의 일환으로 활용되었다. 다양한 국가정책을 통해 보존의 대상이 되고 전통의 재발견이 이루어진 이 시기의 전통예술도 전 시대의 맥락을 되찾기에는 이미 불가능한 상황이었다. 이러한 과정 하에 등장한 서구의 모더니티 사조는 전통예술의 현대화의 목표를 다시금 서구 모더니티로 설정하는데 일조하면서 서구 예술의 심미주의적 예술 사조를 궁극의 목적으로 삼아 전통예술의 현대화가 심화된다. 그러면서도 미국 발 문화산업, 대중문화의 발현과 전 세계적 이동으로 대중문화연예 산업은 미국중심으로 재편되고 이제 대중문화와 문화산업은 전통예술의 환경이 되었다.⁶⁾ 이러한 가운데 제국주의 이후 서구에서도 비서구 문화에 대한 관심이 증가하면서 전통예술계는 유네스코 산하에 ICTM(International Council for Traditional Music)학회가 1950년대에 조직되고 각 대학안에 음악인류학 전공이 생겨나면서 미국을 중심으로 비서구 지역의 전통예술이 진지한 학문의 대상으로 설정되기 시작한다. 이때는 현지조사를 동반한 문

5) 비서구 지역 전통예술의 서구화는 브르노 넬트 참고. 예를 들면 한국국악관현악단을 비롯한 아시아 지역의 현대적인 전통음악관현악단은 서구화를 지향삼은 전통음악의 현대화의 결과물이라 할 수 있다.

6) 18세기 후반에서 19세기 초반에 등장한 대중음악은 20세기 초 자본주의 등장과 함께 미국식 문화산업으로 수렴된다. 아도르노에 의하면 대중음악의 특징은 자본주의적 생산, 형식(표준화, 사이버 개성화), 마케팅, 소비로 정리할 수 있다. 당시 전세계 전통음악은 미국 중심의 음반회사의 주요한 녹음대상이 되었고 한국에서도 초기 전통음악은 이러한 대중매체와 음반산업 등 문화산업의 영향으로 전국화, 대중화의 시기를 맞게 된다. 또한 1960-70년대 미국의 포크(피트 시거), 재즈, 블루스나 한국에서도 6-70년대 민요가수들의 대중문화계의 성공등은 전통예술이 항상 대중예술과 적대적 관계나 경쟁적 관계에 있었다고 할 수 없으며 오히려 문화산업안에 포섭되거나 포섭되기를 희망해 왔다고 하는 편이 적절해 보인다.

화인류학 발전과 발을 맞춘 음악인류학으로, 비서구 지역의 음악연구를 통해 인류문화의 다양성을 이해하기 위한 방편으로 비서구 전통예술에 대한 연구가 본격화된다.

근·현대 시기를 거치고 20세기 후반에 이르면 비서구 지역 전통예술의 사정은 좀 더 복잡해진다. 미디어와 테크놀로지의 매개, 글로벌 투어리즘과 전통예술의 관광상품화, 인간의 이동과 디아스포라의 개입, 세계화와 자본주의의 심화, 대중문화와 문화산업의 심화, 글로벌-리저널, 네셔널-로컬이 새롭게 맺는 관계로 지역의 전통예술을 매개하는 생산-유통-소비의 과정과 개입하는 권력관계가 매우 복잡적으로 구성되기 때문이다.⁷⁾ 이 시기 3차 산업혁명이라 명명된 컴퓨터와 인터넷의 등장은 이후 인간의 삶과 전통예술을 또 다른 획기적 변화의 시기로 이끌었다.

3. 3차 산업혁명과 세계화 시대의 전통예술

1) 3차 산업혁명시대와 세계화의 가속

3차 산업혁명은 전자 및 정보기술을 통한 자동화와 디지털 시대로 명명되는데 1946년 최초의 컴퓨터 애니악 탄생이후 75년 최초의 개인용 컴퓨터 알테어, 1969년 인터넷의 전신 알파넷(ARPANET)의 등장으로 디지털 시대의 시작되었다. 이후 비약적으로 발전한 컴퓨터 제어 자동화와 컴퓨터를 이용한 생산자동화를 통해 대량생산이 가능해지고 무엇보다 업무용 메인프레임 컴퓨터 뿐 아니라 개인용 컴퓨터의 보급과 인터넷 등을 통한 정보통신기술의 발달로 전세계적 연결성이 극대화하였으며 3차 산업혁명은 자연과 인간세계의 영역에서 디지털의 세계로 확장시켰다.⁸⁾

인터넷과 정보통신기술 비약적 발전과 디지털 혁명으로 20세기형 산업사회가 무너지고 세계 지역간 상품, 기술, 정보, 인간, 자본 같은 실물영역에서 시작하여 정치적 문화적 차원으로 확장되면서 초국적 상호연관성이 심화되고, 이전의 국민국가 중심의 근대적 상황과 구분되는 세계화의 시대로 이끌었다. 특히 1980년대 이후가 되면 문화산업에서 미국의

7) 키스 니거스 지음, 송화숙 외 옮김, 『대중음악이론: 문화산업론과 반문화론을 넘어서』

8) “4차 산업혁명 시대 기본소득이 노동시장에 미치는 효과연구” 17쪽.

3차 산업혁명은 경제학자 제레미 리프킨(Jeremy Rifkin, 1945~) 등이 예견한 바 있다. 제레미 리프킨은 미국의 세계적인 경제학자이자 문학비평가로 기계적 세계관에 근거한 현대문명과 에너지 낭비를 경고한 저서인 『3차 산업혁명』, 『엔트로피 법칙』, 『노동의 종말』, 『수소경제』 등을 통해 3차 산업혁명과 인간의 삶의 변화를 예견하였다.

독점시대가 끝나고 다국적 매체 문화산업이 출현하면서 대중매체 중심의 문화산업은 전 세계 시장으로 확대되는 거대산업으로 전환되었다.⁹⁾

국경이 약화된 세계화의 흐름과 문화산업의 확장은 대중문화 뿐 아니라 공연예술의 생산과 소비에도 지각변동을 가져왔다. 인터넷의 확장으로 영향을 받은 분야 중 하나는 20 세기를 거치며 성장 발전한 음반 산업이다. 인터넷의 다양한 플랫폼으로 음원시대가 열리면서 피지컬 음반 산업이 막을 내리자 오히려 라이브 공연시장의 성장을 가져왔다. 또한 유튜브나 다양한 소셜 미디어를 통해 공연이나 관련 아티스트 정보가 실시간으로 전 세계에 유포되는 새로운 생산과 소비의 방식이 등장하게 되었다. 또한 포스트 모더니즘의 세기로 대중과 순수예술의 경계가 허물어지고 혼종의 양상이 극대화되면서 대중문화의 빠른 전파를 통해 글로벌 소비문화의 동질화가 구성되고 코스모폴리탄적인 시민사회가 확산되고 한류와 같은 비서구 지역의 대중문화물의 글로벌 약진이 목격되기도 하는 등 3차 산업혁명과 인터넷이 이끌어 낸 세계화는 문화산업, 예술 전반 뿐 아니라 전통예술에도 많은 변화를 가져왔다.

2) 세계화 시대의 전통예술

세계화가 전통예술에 미친 가장 큰 영향은 로컬, 리저널, 네셔널의 영역에 머물렀던 전통예술을 글로벌의 장으로 이끌어 낸 것이며, 정보통신의 기술은 이들의 글로벌 생산과 수용을 더욱 촉진하였다. 특히 세계화의 시대에 심화된 초국적 문화산업과 엔터테인먼트 산업 안으로 포섭된 전통예술은 여러 가지 방식으로 문화상품으로 전환되어 글로벌 공연 예술계에 독특한 상품으로 인식되기 시작하였다. 특히 미디어를 매개로 한 포스트 모던적 융복합 공연양식에서 독특한 양식을 갖는 것으로 인정된 각 지역의 전통예술은 자원화되어 동시대 예술가들의 창조 작업의 원천이 되었다.¹⁰⁾ 또한 초국적 문화상품으로의 전환은 로컬에 머물던 전통예술에 글로벌 단위에서 향유자를 이끌어 내기도 하는데 이들 향유자들은 초국적 인터넷을 통해 익숙해 진 글로벌 문화의 경험자로 적극적 향유자로 등장하기도 한다. 예를 들면 중국 전통공연물을 상품화한 장예모 감독의 인상시리즈에 한때 한국에서 관광팀을 조직하여 관람을 간 적도 있었으며, 일본 긴자 가부키좌의 공연은 인터넷으로 예매가 가능하여 전일 외국인들이 티켓을 구매하고 있으며, 전 세계의 음악이

9) 김석훈 1995 “대중매체 문화산업의 세계화에 따른 변화의 양상” 사회과학연구 13(1), 225-248.

10) 싱가포르 예술감독 웅켄센의 작품이나 사물놀이나 태견을 모티브로 작품을 구성하여 글로벌 단위에서 소비되는 난타, 점프 등의 작품은 전통을 자원화하여 문화산업에 성공한 대표적 케이스라 할 수 있다.

소개되는 유럽의 썸머 페스티벌에는 이미 세계 각지의 관객이 모여드는 현상이 목격되고 있는 것이다. 이러한 전통예술의 소비는 글로벌 소비문화의 확산과 투어리즘의 맥락으로 인한 상품화의 길로 가속하기도 한다. 글로벌 소비문화는 한편 전 세계적 동질화를 바탕으로 하는데 코스모폴리탄 시민사회의 등장, 이주민, 이동하는 개인들의 세계화 경험 등을 통해 이전 시대와는 전혀 다른 차원으로 전통예술은 상품화의 길을 촉진하는 매개로 작용한다.¹¹⁾

세계화가 촉발한 또 하나의 중요한 전통예술의 변화로 유네스코의 인류무형문화유산제도 등 전인류적 비서구 전통예술 전승과 보존을 위한 초국적 체제로의 전환에 따른 전통예술의 국가자원화의 양상을 들 수 있다. 비서구 지역의 서구화 과정에서 훼손된 전통예술의 전승과 보존의 어려움을 해소하고자 전 인류적 차원에서 구축한 제도가 1997년 유네스코의 “인류 구전 및 무형유산 걸작 제도”인데 2003년에는 무형문화유산 보호협약으로 발전하였다. 그러나 이후 이 제도는 원래의 의도와는 다르게 유네스코의 무형문화유산 목록에 등재하기 위한 국가 간 경쟁을 초래함으로써 전통예술을 초국적 문화전쟁의 대상화와 국가자원화로 귀결되고 있는 중이다.

한편 전통음악과 대중음악, 문화산업과 함께 등장한 글로벌 현상인 월드뮤직의 부상과 글로벌 월드뮤직 제도화와 장의 구성은 세계화 시대 전통예술계의 또 하나의 중대한 사건이다. 음반시장의 음원시장으로의 전환과 동시에 부상한 글로벌 라이브 음악 페스티벌 시장은 월드뮤직의 장의 확장에 주요하게 기여하였다. 비서구의 전통음악은 락, 재즈 등 기존의 대중음악의 양식과 교묘하게 섞이거나 타 지역 장르와의 혼종 등을 통해 무한변주와 확장을 거듭하면서 아방가르드, 포스트 인디, 영성음악, 순수예술음악 등 새로운 썸을 구성하는 현재의 월드뮤직은 전통음악이 초국적 세계화에 적합하게 변용하여 글로벌 공연계의 적극적 생산자가 되는 길로 접어드는 것으로 보여진다. 월드뮤직은 글로벌 차원에서의 로컬 사운드의 산업화와 동시에 인류문화의 다양성의 이해를 추구하고 세계 각지의 전통예술 아티스트간의 상호수용과 연결, 전지구적 수용자와 전통예술 생산자 간의 접촉을 매개하는 중요한 실천의 장이 되어 가고 있다.¹²⁾

11) 대표적인 예가 앞서 소개한 <인상 시리즈> 외에 한국의 여러 공연장에서 시도하고 있는 관광공연상품화를 위한 융복합 공연물들을 들 수 있다.

12) 김희선 2013 “국악의 세계화-2000년대 해외공연사례를 중심으로” 공연문화연구 27, 김희선 2014 “월드뮤직의 문화번역: 한국적 월드뮤직의 전개와 성격” 음악과 문화 30.

4. 4차 산업혁명과 인공지능 시대 전통예술의 미래전망

1) 4차 산업혁명과 인공지능시대의 특징

4차 산업혁명이라는 용어가 등장한 것은 2011년 독일의 하노버 박람회에서 독일 연방 정부의 하이테크 전략 프로젝트로 소개된 <산업 4.0, 제4차 산업혁명으로의 길에서 사물 인터넷과 함께>에서였다. 이후 2016년 1월 20일 스위스 다보스에서 열린 세계경제포럼(WEF)은 <4차 산업혁명의 이해(Mastering the Fourth Industrial Revolution)>을 주제로 개최하여 이후 4차 산업혁명은 세계적인 화두가 되었다.¹³⁾ 구글에서 개발한 알파고의 승리로 인공지능에 대한 관심 또한 매우 증가하였다. 일각에서는 현재의 산업단계가 4차 산업혁명으로 규정되는가에 대한 논란과 함께 3차 산업혁명의 연장선에 있다고도 주장하고 있지만 WEF의 입장은 현재의 속도(선형적 속도가 아니라 기하급수적인 발전의 속도), 범위(전 세계적 모든 산업에 영향), 체제 효과(생산, 경영, 거버넌스 체제 전환 예고) 등의 이유로 현 산업의 단계는 이미 4차 산업혁명의 단계로 접어들었다고 판단하고 있다.¹⁴⁾

2016년 스위스 글로벌 금융그룹인 UBS(Union Bank Switzerland)에서 발간한 4차 산업혁명 백서 <극단적인 자동화와 연결성: 4차 산업혁명의 지구적, 지역적 및 투자에 대한 함의>는 4차 산업혁명의 특징을 극단적인 자동화와 연결성이라 규정한다.¹⁵⁾ 극단적 자동화란 고도로 반복적인 저숙련 직업 뿐 아니라 고도로 일상적인 중숙련 직업도 자동화하는 것을 의미한다. 4차 산업혁명을 주도하는 핵심기술은 인공지능(Artificial Intelligence, AI), 로봇틱스, 사물인터넷(Internet of Things, IoT), 자율주행자동차, 3D 프린팅, 나노기술, 바이오 기술, 재료과학, 에너지 저장기술, 퀀텀 컴퓨팅 등으로 이러한 핵심기술이 범용기술로 부상하게 되는 시대를 지능화시대라고 지칭한다.¹⁶⁾ WEF에 따르면 4차 산업혁명은 이미 진입단계에 있으며 경제, 인구, 사회, 노동, 정책 등 모든 측면에 영향을 미칠 것이라 예상한다. 특히 작업환경의 변화, 노동 유연화, 신흥시장 중산층의 성장, 기후변화

13) 세계경제포럼(WEF)은 전 세계 기업인, 정치인, 경제학자 등 전문가 2천여 명이 모여 세계 당면 과제의 해법을 논의하는 포럼으로, 과학기술이 주요 의제로 채택된 것은 포럼 창립 이래 처음이었다고 전한다. WEF의 보고서인 *The Future of Jobs*는 15개 선진국, 신흥국의 지역의 9개 산업부문에 대해 1300만명을 고용하고 있는 37개 세계적 기업의 최고인사책임자, 고위인재전략담당 등의 임원대상 설문조사의 결과이다.

14) 4차 산업혁명 시대 기본소득이 노동시장에 미치는 효과 연구, 15-6쪽

15) 4차 산업혁명 시대 기본소득이 노동시장에 미치는 효과 연구, 16쪽, Baweja et al. 2016. 10-13 재인용

16) 한국정보화진흥원 2016 지능화시대, 새로운 대한민국으로 빅디자인하라. IT \$ Future Strategy 1호, 대구: 한국정보화진흥원

및 자연자원의 제약과 녹색경제로의 이행, 지정학적 변동성의 확대와 기술적 영향으로 모바일 인터넷과 클라우드 기술, 컴퓨터의 처리능력과 빅데이터의 확대, 신에너지 공급과 기술, 사물인터넷, 크라우드 소싱, 공유경제, 개인간 플랫폼 등이 새로운 변화로 예상되고 있다.¹⁷⁾

무엇보다 인공지능은 4차 산업혁명의 중요한 특징인 데 인공지능을 통한 극단적 자동화로 인간이 보유한 숙련이 자동화 될 것이며 극단적 연결성을 통해 전세계 시민들의 사회적 상호작용이 더욱 심화될 것이라 예상한다. 특히 자동화와 연결성의 결합으로 컴퓨터 시스템이 물질적 과정을 통제 관리하고 인간과 유사한 방식으로 반응하게 됨으로서 자연 세계(물리적 영역, 물리학), 인간세계(생물학적 영역, 바이오 산업), 디지털 세계(디지털 영역)간의 경계를 허물고 융합하는 새로운 기술혁명의 세계가 구축되는 것이다.¹⁸⁾ 따라서 4차 산업혁명의 핵심 키워드는 융합과 연결이며 이는 다시 초연결성, 초지능성, 예측 가능성으로 설명되는데 사람과 사물, 사물과 사물이 인터넷 통신망으로 연결(초연결성). 초연결성으로 비롯된 막대한 데이터를 분석하여 일정한 패턴 파악(초지능성), 분석 결과를 토대로 인간의 행동을 예측(예측 가능성)하는 것을 의미한다.

4차 산업혁명은 생산, 유통, 소비 등 경제적 영역 뿐 아니라 사회전반에 큰 영향을 가져 올 것으로 예상되는데 무엇보다 관심을 끄는 것은 노동시장의 전망이다. 앞서 WEF의 보고서에서는 710만개의 일자리가 감소하고 200만개가 창출되어 510만개가 감소할 것이라고 보고하고 있으며 한편 신기술로 인해 과거에 없던 새로운 일자리가 창출될 것이라고 한다. 또한 이에 따른 노동력의 양극화를 예고하는데 이에 따른 다양한 정책과 미래에 대한 논의는 사회의 각 분야에서 활발히 진행 중이다.

2) 인공지능 시대의 전통예술

앞서 살펴본 1-3차 산업혁명은 인간의 삶을 점차적으로 기계, 문명, 발전 패러다임으로 진행하면서 전통예술은 보존, 전승, 서구화를 통한 변용, 굴절, 적합화, 세계화를 통해 현재의 모습으로 구성되어 왔다. 그렇다면 4차 산업혁명과 인공지능이 열어갈 미래세상에서 전통예술은 과연 어떠한 길을 가게 될 것인가? 전통예술을 둘러싼 구 패러다임(보존, 전승)과 21세기의 전통예술의 환경들(세계화, 인터넷, 문화산업, 상품화)는 여전히 힘을 발휘하며 작동될 것인가? 여기서는 인공지능이 끼치게 될 전통예술의 생산, 향유, 교육의 측면을 잠시 살펴보고자 한다.

17) 이은민 2016 4차 산업혁명과 산업구조의 변화, 정보통신방송정책 28권, 15호, 1-22.

18) 4차 산업혁명 시대 기본소득이 노동시장에 미치는 효과 연구, 16쪽,

기술은 이미 20세기 들어서면서부터 예술의 생산에 기여 참여하고 있었으며 인공지능도 예술의 생산참여도 이미 여러 프로그램을 통해 실험되고 범용화되는 단계로 접어들고 있다. 음악산업이 시작되면서 음악생산에서 테크놀로지가 차지하는 비중은 매우 컸는데 매체 테크놀로지(방송, 음반매체, 녹음기술), 악기 테크놀로지(전자 컴퓨터 악기, 일렉 기타, 신디사이저 등 악기의 전자화), 실현 테크놀로지(공연기술, 마이크 조명, 스튜디오 테크닉)등으로 테크놀로지는 이미 텍스트 안으로 수렴되어 왔던 것이다. 테크놀로지가 중요하게 여겨질 것 같지 않았던 서구 클래식적 고악기 연주(원전연주, 역사주의 연주)에서도 전통=진정성(원정성)의 개념을 확보하기 위해서 생산은 소비를 촉진시켜야만 했고 실제로 고악기 연주가 실현되는 과정에서는 음량이 적은 악기의 사운드 확장, 스튜디오 녹음, 음반 등 테크놀로지를 기반함으로서 모던 클래식보다 훨씬 테크놀로지에 의존적이었어야만 하였다는 사실을 기억할 필요가 있다. 즉 음악생산에 있어서 테크놀로지와 공모한 점이 있으며 어떤 접점에서 이루어지일 것인가의 문제로 귀결된다고 하겠으며 이러한 음악생산에서 테크놀로지와의 공모는 전통예술의 생산에서도 20세기를 거쳐 유사한 방식으로 전개되었다.

그러나 인간의 통제 하에서 생산에 개입되는 테크놀로지보다 훨씬 앞선 인공지능의 예술창작은 인간매개의 필요성을 극소화한다는 점에서 예술창작에서의 인간의 지위에 대한 도전으로 여겨진다. 소니의 인공지능 플로머신이 작곡한 비틀즈 풍의 음악 “대디스 카”와 구글의 예술창작인공지능 마젠타가 작곡한 피아노 곡도 공개되었다. 그런가 하면 2016년 일본의 인공지능이 구성한 SF 소설이 문학상의 심사를 통과하고 인공지능 벤자민은 딥러닝 기법으로 구성된 SF 영화대본 선스프링을 공개하였다. 더 나아가 UC 썬타크루즈 대학 데이빗 코프 교수 연구팀이 개발한 에밀리 하웰(인공지능 작곡 프로그램)이 작곡한 클래식에서 현대음악까지 다양한 장르의 음악은 인간 연주자에 의해 레코딩되어 앨범으로 출판되었다. 최근에는 인공지능 음악생성 스타트업인 주크덱(Jukedek)이 서비스를 제공하고 있는데, 음악장르, 무드, 재생시간, 템포를 지정하면 수십 초 내외의 짧은 시간 안에 자동으로 음악을 만들어주는 프로그램으로 누구나 쉽게 음악을 만들 수 있는 범용 음악 창작 인공지능이다. 전통음악의 창작에서 이러한 예가 보고된 바는 따로 없으나 인공지능에 어떠한 값을 입력하느냐에 따라 특정한 방식의 음악이 만들어지는 것이므로 이는 전통음악에도 같은 방식의 적용은 가능하다고 보여진다.

이러한 인공지능의 예술창작영역으로의 개입은 예술, 창의성, 인간에 대한 본질에 대한 질문으로 확장되기도 하는데 전문가들은 예술의 가치는 “기술의 완성도가 아닌 창작자의 정신, 생애, 유한성에 기반하며 무한히 복제가 가능한 것은 예술품이 아닌 공산품이다.

작가의 삶과 정신이 없고 시대적 맥락이 없는 것은 예술가가 아니다. 예술적 지평을 확대, 새로운 환경에서 가치있고 의미있는 것이 무엇인지 실행하며 새로운 가치와 해석을 만들어내는 과정이 있어야” 한다며 오히려 인공지능은 새로운 창작을 위한 좋은 도구가 될 것이며 인간창작의 보조수단으로 활용할 때 예술의 영역이 확장될 것이라 조언한다. 또한 인간이 창작을 하기 위해 사용하는 노동의 시간은 인공지능으로 인해 확연히 줄어들 것이며 이를 창의적 활동에 사용한다면 예술작업에서 창의적 활동에 대한 집중도는 더욱 높아질 수도 있을 것이라 생각된다. 더 나아가 결국 기계가 생성하는 음악은 결국 큰 틀에서 보면 인간의 통제하에 있기 때문에 이를 활용하는 인간 아티스트들이 새로운 기술을 어떻게 이해하고 수용하느냐가 더욱 중요해 질 것이다. 즉 유연한 사고와 감각은 어떤 방식으로든 과학기술과 적절한 접점을 이룰 때 예술창작의 반경과 외연을 넓어지는 계기가 될 것이다.¹⁹⁾

그렇다면 창작외에 공연과 연주의 측면에서 테크놀로지와 인공지능은 어디까지 와 있을까? 이미 공연에 있어서 기계적인 와이어 뿐 아니라 음향, 조명 등의 테크놀로지는 필수불가결한 조건이 되었으며 가상의 공연자가 실연하는 홀로그램 콘서트같은 형식의 공연 물도 등장하고 있다. 작년에 작곡한 전통무용가 고 이매방 선생은 본인의 무용을 기록하고 기억할 아카이브 전시 오프닝전에서 생전에 작업해 놓은 홀로그램을 통해 사후 자신의 딸과 함께 무대에 등장하여 공연을 선보였다.²⁰⁾ 그런가하면 실제하지 않는 가상의 사 이버 스타(가상 아이돌, 버추얼 아이돌)인 하즈네 미쿠는 실제로 대규모 공연장에서 팬덤을 불러모아 홀로그램 콘서트를 개최하기도 한다.²¹⁾ 그런가하면 미국 조지아공대가 개발한 연주로봇 사이먼은 머신러닝을 통해 다양한 장르의 음악을 학습한 뒤 재즈연주자처럼 자연스럽게 즉흥적인 재즈 연주실력을 보이는 등 로봇과 인공지능 기술은 인간의 영역이라 여겨졌던 생산의 영역에 참여하고 있다. 어쩌면 실연에서 인간의 한계는 로봇과 인공지능이 더 뛰어날 수도 있을 것이고 인터넷, VR, 인공지능 등 새로운 환경은 예술의 공연의 영역의 시공간을 확장할 수 있을 것이다. 특히 문화유산인 전통예술은 시공간과 영역을 넘나드는 기술구현을 통해 공연생산에 획기적인 확장성을 갖게 될 수 있을 것이다.

기술진보와 인공지능은 예술소비(향유)에는 어떠한 영향을 미치게 될 것인가? 아마도 가장 큰 변화는 일인 미디어와 같은 방식의 개인화와 개성화, 다양화가 될 것이다. 이미

19) 구본권 “인공지능이 미술, 음악 창작...창의성과 예술은 인간만의 영역?” 전창의 “인공지능을 활용한 콘텐츠 창작 및 보조기술” 장재호, 객석

20) 전주 무형유산원에서 실제공연되었으며 본 발표자도 공연을 관람하였고 이후에 생전의 이매방 선생이 홀로그램 구현을 위해 작업에 참여하는 모습은 무형유산원의 아카이브 전시를 통해 관람하였다.

21) <https://www.youtube.com/watch?v=jhl5afLEKdo>

현재의 인터넷 공간은 빅데이터 분석을 통한 개인화의 과정이 이루어져 가고 있으며 이를 예술향유에 적용할 경우 향유자 개인을 위한 일인 엔터테인먼트의 역할을 하게 될 것으로 보인다. 인공지능은 예술향유를 더욱 인터랙티브, 개인화, 참여적으로 만들 것이며 원한다면 누구나 소프트웨어와 높은 수준의 도구, 앱으로 양질의 예술 콘텐츠를 만들 수 있게 되어 궁극적으로는 쾌락의 인간, 놀이로서의 예술, 미디어와 예술의 민주화를 통한 예술시민개인들이 등장하게 되지 않을까 생각된다. 아마도 예술가들은 이러한 소비자들의 취향과 특성이 포함된 대량의 데이터 분석을 통해 개인적인 콘텐츠 제공을 하는 새로운 예술서비스를 등장시키게 될 수도 있을 것이다. 22)

마지막으로 그렇다면 인공지능의 시대에 전통예술 교육은 무엇을 준비해야 할까? 현재 한국에서 전통예술의 교육은 보존과 전승을 목적으로 하는 기능자 양성을 위한 전문가 교육과 전통예술의 지식에 기반한 학습교육의 공교육의 향유자 교육으로 나뉘어 진행되고 있다. 실기에 뛰어난 기능인을 양성하는 구시대의 패러다임은 실기전수중심의 교육으로 전승을 위한 도구적 교육의 단계에 머무르고 있으며 전통예술에서 제시한 특정지식을 학습하는 공교육 또한 전통예술의 본질적 미학에 감성적으로 다가가는 향유자 교육은 아닌 셈이다. 이러한 구시대의 교육 패러다임은 과연 인공지능시대에 적합한 창의적 예술인재와 향유자를 길러내는 교육으로 적절한 것은 아닐 것이다. 특히 예술을 생산할 전문가 교육은 예전보다 더욱 치밀하게 창의력과 기술을 통제할 수 있으며 새로운 예술의 가치를 만들어 낼 수 있는 교육으로 전환하여야 할 것이며 더 나아가 전통예술 교육의 목적전체를 특정 지식을 학습하는 것이 아닌 전통예술의 본질인 시민사회의 커뮤니티성을 회복하고 더 나아가 인공지능시대 인간고유의 문화와 인류문화의 다양성, 인간의 창의성을 개발하는데 도움이 되는 예술로 전환해야 하는 시점이 된 것이다. 그렇다면 여기서 질문을 달리 해야 할 것 같다. “4차 산업혁명과 인공지능이 열어갈 미래세상에서 전통예술은 과연 어떠한 길을 가게 될 것인가?”라는 질문은 “4차 산업혁명과 인공지능이 열어갈 미래세상에서 전통예술은 인간사회의 인간성 회복과 문화다양성 확보를 위해 어떠한 길을 만들어 가야 할 것인가?”로 수정하는 것이다. 즉 인류문화의 인간성 회복과 문화다양성 확보를 위한 전통예술로 가치전환을 할 시점이 된 것이다. 보존과 전승을 통한 민족문화의 창달

22) 2030년의 인공지능과 삶 Artificial Intelligence and Life in 2030

“인공지능 100년 연구 One Hundred Year Study on Artificial Intelligence(AI100)”는 인공지능 분야 그리고 인공지능이 인간, 인공지능 커뮤니티, 사회에 끼치는 영향에 대한 장기 연구로서 2014년 시작되었다. 5년 마다 전문가 패널을 조직해서 인공지능의 상황을 평가한다. 이 보고서는 최소 100년 간 진행될 연구의 최초 성과물로, 다양한 인공지능 전문가 17명이 패널로 참여했다.

<http://kimyonghun.blogspot.ca/2016/11/2030-artificial-intelligence-and-life.html>

과 국악의 발전이라는 좁은 의미의 목적대신 인류사회 전체를 위한 인간성 회복으로 사회적 가치를 재설정하는 일이 필요하다. 전통예술의 존재의미와 사회적 기능은 인간의 과거와 미래를 이어주는 매개의 역할로 재설정하고 인류문화의 역사가 주는 유익함을 더하여 기술과 인공지능 시대에 인간답게 생각하기, 인간답게 예술하기를 통해 미래사회 예술과 새로운 인간상을 제시하여 인간 정체성의 확보, 실천, 성찰, 확장을 위한 전통예술과 전통예술교육으로 전환해야 할 것이다.

참고문헌은 각주로 대신합니다.

제 목



제 목



발표 2 연극



로봇연극이란 무엇인가?

히라타 오리자

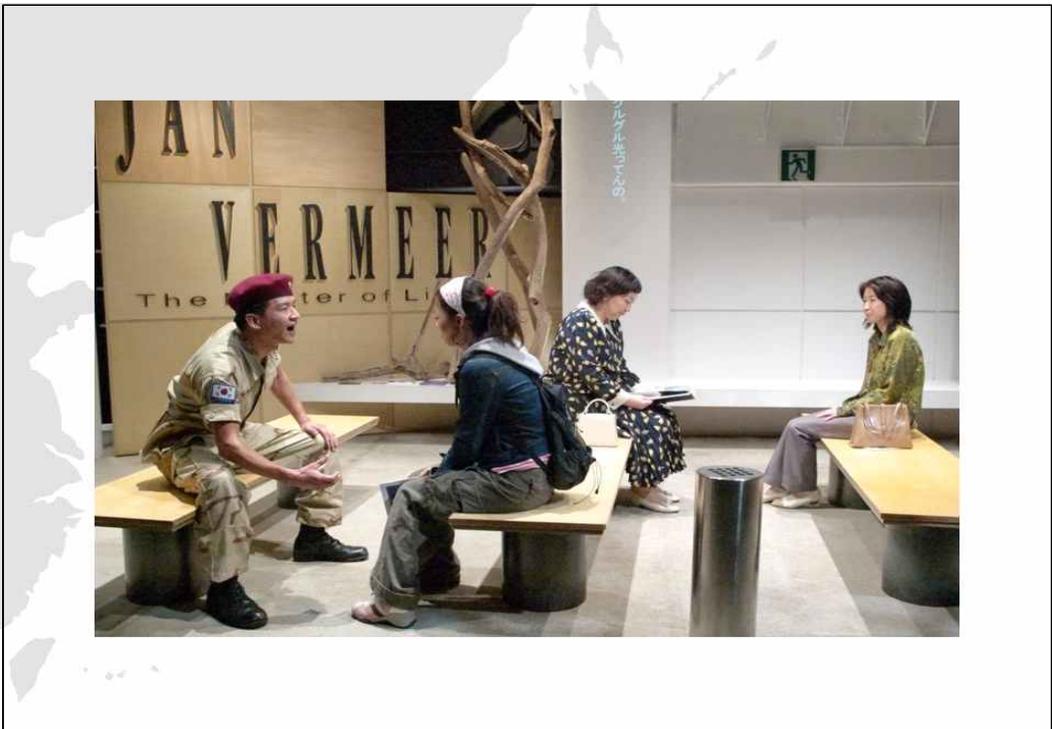
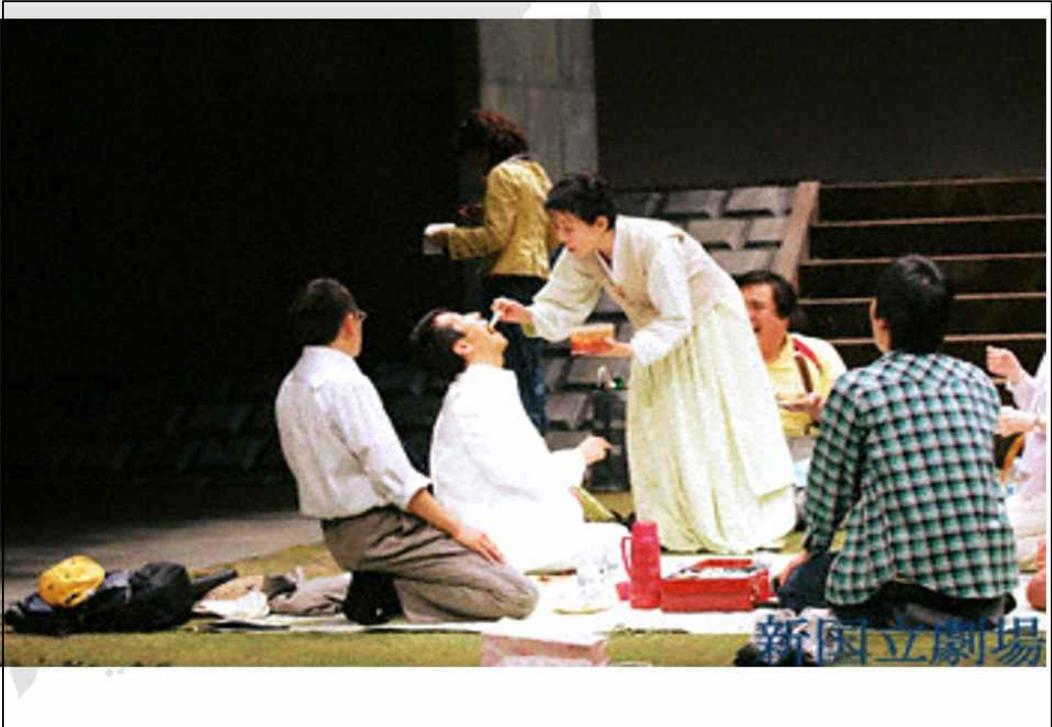
극작가, 동경예술대학교 특임교수

로봇연극이란 무엇인가?

What is the robot theater?

2017. 4. 1.
히라타 오리자
Oriza Hirata







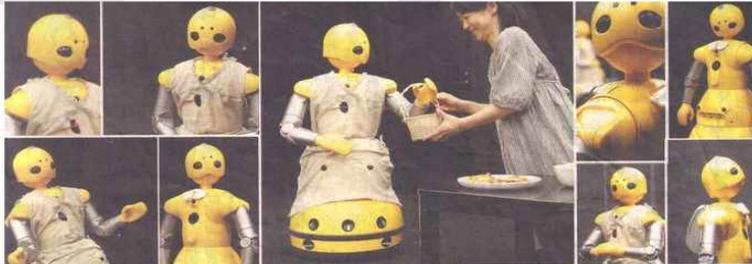


주인공은 누구지?

Which is the main character?

로봇과 인간이 함께 공연하다

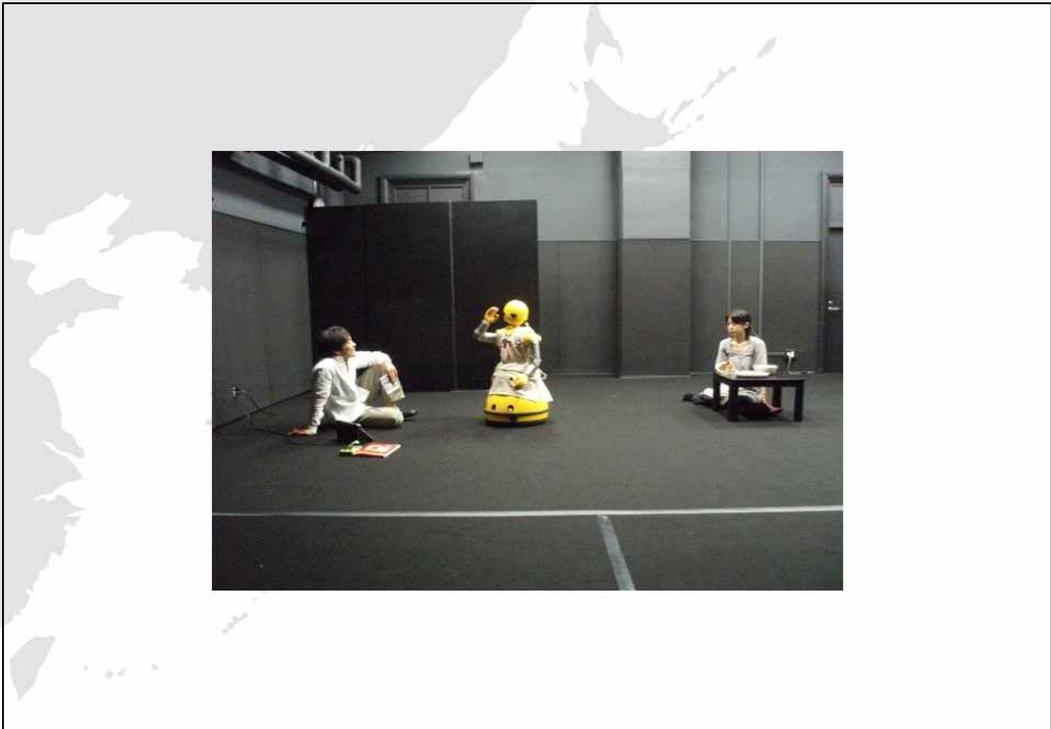
costar with a robot



主役はどっちだ?

ロボットと人間が芝居共演

大阪府豊中市の大阪大「引継ぎ総務
 数多目的スタジオ」で25日、ロボット
 と人間による多編「物々立」が上演さ
 れた。同大にまで、ロボットが登場
 人物として「出演」するのは極めて珍
 しいという。脚本家で同大教授の平田
 オリザさんが脚本を書いた。石橋浩教
 授「ロボット工学」と大阪市の「ヒ
 ユーターソフトウェア会社「イカガ」
 が共同制作したロボット「台づら」の
 俳優が分限、共演した。
 舞台はロボットと人間が共存するよ
 うになった近未来。人のために作られ
 たロボットが、悩みを抱え働けなな
 ったことを通して、働きの意味を
 考える内容になっている。「川柳習字
 人間と一緒に演じるロボット。観る側で、
 ロボットの優劣を争う。大阪府豊中市の
 大阪大で25日、小川野郎



Robot tries for emotional bond

Researchers hope their mechanical actors will one day be invited to festival in France

HIROYUKI KOBASHI
Senior staff writer

A robot theatrical performance project is under way in Osaka Prefecture. Robot "actors" will make their debut this month, which project team members hope will be the first step of a five-year journey that will culminate with a performance at a festival in France.

The project's researchers are trying to create robots so life-like that they go beyond simply being impressive to evoking a more emotional response.

On Sept. 25, a humanoid robot with a yellow body was brought to a basement room in a building on Osaka University's Suita Campus. The robot, wakamaru, about 1-meter tall and 50cm wide, is made by Mitsubishi Heavy Industries Ltd. Waiting for it in the room were an actor and actress from the Seimendan theater company.

The introduction was observed by playwright and Osaka University Prof. Oriza Hirata, the project's theatrical producer; Kazunari Kuroki, a leader in robotic technology and the chairman of software development firm Eager Co., based in Osaka; and several graduate students. Osaka University Prof. Hiroshi Ishiguro, a robotics researcher, is also taking part in the project.

In the basement room was a set designed to look like a living

room. The actress started the rehearsal by reciting her lines to wakamaru. The robot responded in a high-pitched voice.

The robot actor repeatedly rehearsed the roughly two-minute scene, sometimes speaking too quietly, sometimes moving too much, but eventually managing to give a reasonable performance.

Engineers spent about two months programming phrases and movements. As the robot performs, an engineer backstage communicates with it via a computer and wireless local area network, sending data regarding phrases and movements. The dry run with actors was set up to confirm whether the robot had developed enough to fulfill its role.

Take 1

"It was good enough for a first attempt," Hirata said. Although Kuroki said the practice was rudimentary, the robot's first performance with sentient beings provided insights into future developments in robo-theater.

Test performances are set for Nov. 24-25 at Osaka University's studio in Toyonaka, Osaka Prefecture, and the goal is to be invited to perform at the Avignon Festival in France in five years.

The script used in the test reading, "Hataraku Watashi" (Working Me), was written by Hirata. The play, which lasts about 20 minutes, is performed



Humanoid robot wakamaru goes through a rehearsal for an upcoming performance that will be staged in Osaka Prefecture. Two robots will perform the 20-minute play, written by Oriza Hirata, center, along with two actors.

by two robots, an actress and an actor. In the story, one robot and the actor are unable to play for various reasons. The play's plot deals with finding the meaning of work.

The actors and the robot practiced two two-minute scenes repeatedly for about two hours. Hirata instructed the engineers to modify some of wakamaru's phrases and requested some adjustments, such as pauses between lines and the extent of head movements.

It also seemed as though the playwright wanted to confirm how long it would take the engineers to make the adjustments.

"I want to see what the robot can and cannot do," Hirata said before the meeting. Afterward, he said, "It has to work on delivering short lines, which are difficult even for actors." To deliver subtle nuance, Hirata felt it would be important to modify the theatrical production.

Did you just grunt?

Take the short expression "hub?" for example. People use it in many ways. With a rising tone, it expresses dissatisfaction. But by stressing the beginning of the syllable, the speaker conveys surprise.

Since the robot does not

have facial expressions, it has difficulty delivering nuance with tone alone and therefore must emote with body motions.

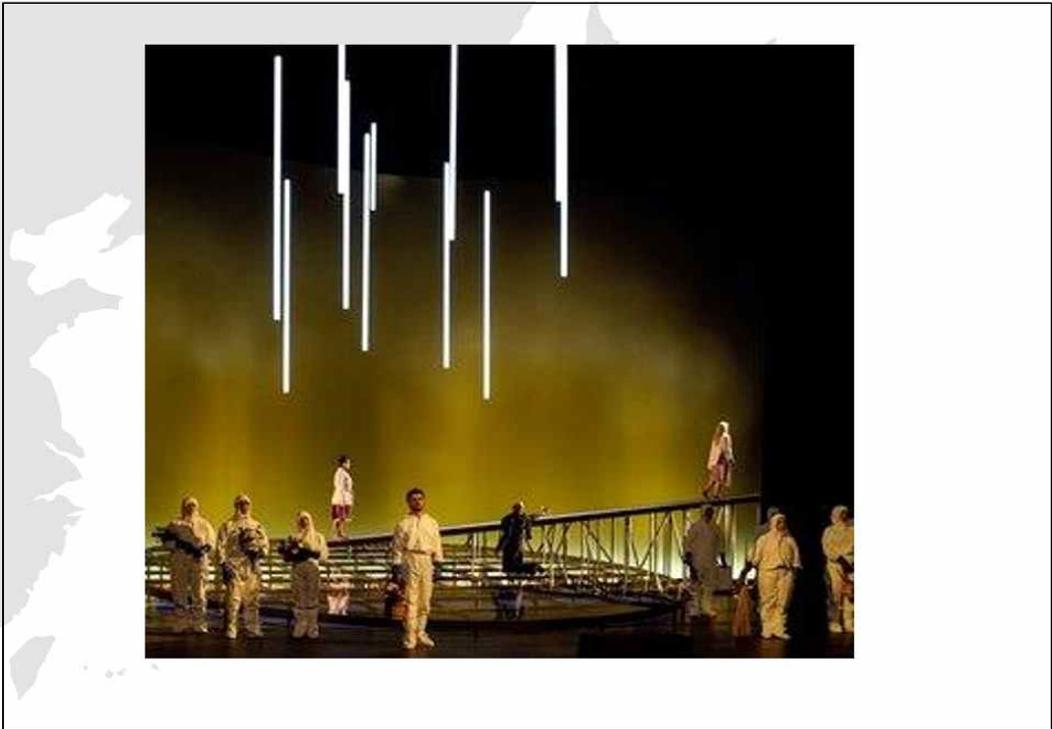
The actors gave the robot a passing grade, saying they were able to perform without sensing the existence of the robot's operator and that it improved during the two-hour session.

"It was inspiring to watch small adjustments that boosted realism," Kuroki said. If performers and engineers bring their skills together for greater advances, a robot actor may one day even outshine its human counterparts.

Hiroshi Ishiguro







좋은 연기란 무엇인가?

What defines good acting?

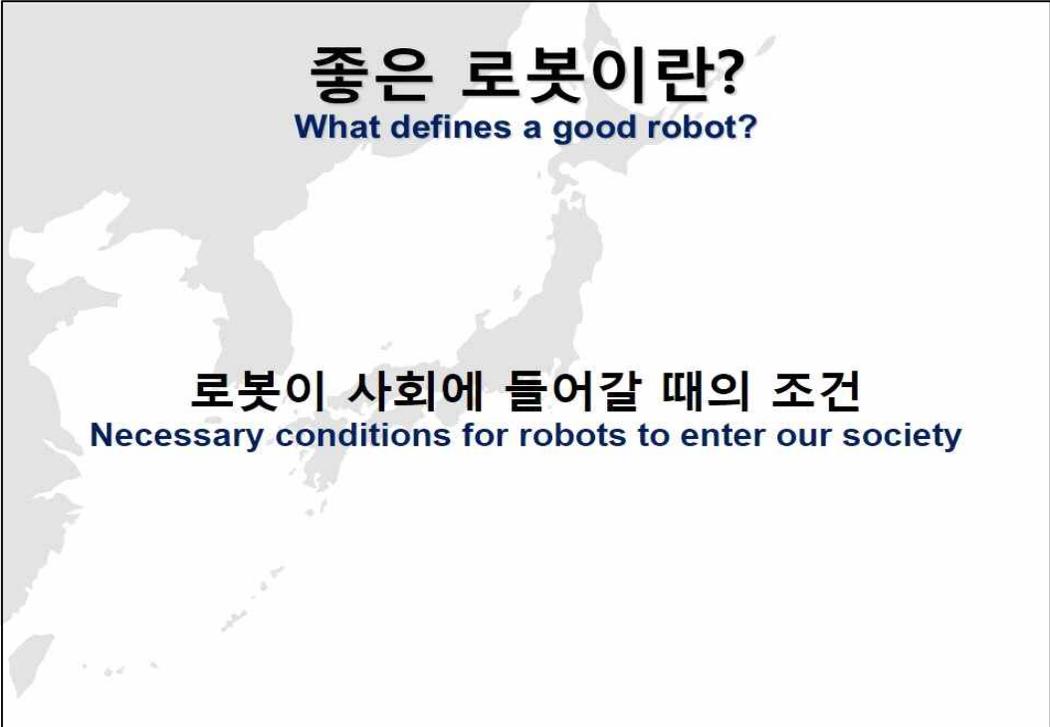
**Micro-slip을
안정되게 표현하다**

Expressing micro-slips steadily

좋은 연기란 무엇인가?

What defines good acting?

Micro-slip



좋은 로봇이란? What defines a good robot?

로봇이 사회에 들어갈 때의 조건
Necessary conditions for robots to enter our society



좋은 로봇이란? What defines a good robot?

'랜덤'을 프로그래밍
Programming "randomness"

왜, 로봇연극인가?

Why do we create robot theaters?

- **로봇이 사회 안으로 들어가는 시대**
Age when robots enter society
- **인간이 무서워하지 않을 로봇을 만들어야**
We need to make robots that people are not afraid of.
- **쓸데없는 움직임이 중요하다**
Wasteful movement is important.

왜, 로봇연극인가?

Why do we create robot theaters?

感心させるロボットから、

感動させるロボットへ

인간을 감탄시키는 로봇에서

인간을 감동시키는 로봇에.



제 목



발표 3 건축



인공지능 시대의 건축과 설계 교육

김 성 아

성균관대학교 건축학과 교수

인공지능 시대의 건축과 설계 교육

김 성 아

성균관대학교 건축학과 교수

구겐하임 미술관 (Solomon R. Guggenheim Museum) / architectura et machina

BC(Before Computer) 4년 완공된 라이트(Frank Lloyd Wright)의 구겐하임 미술관은 건축가의 조형의지가 물질적으로 구현된 걸작이다. 건축가의 예술적 영감, 공간에의 직관, 그리고 문제해결 능력은 천부적 자질은 물론 오랜 훈련과 경험을 통해서 얻어진다. 이러한 능력들이 종합되어 전개되는 까닭에 건축 설계 프로세스를 정형화하기란 매우 어렵다. 따라서 건축 설계는 여전히 과학이라고 부르기엔 비교(秘敎)적이다. 건축가의 설계 사유와 조작(operation)은 블랙박스 속에 있으며 스케치와 모델을 통해서 언뜻언뜻 표출될 뿐이다. 그러므로 건축 설계의 전산화에는 근본적인 한계가 있으며, '건축설계전산'(design computing)이라는 모순적 어휘는 미완의 숙명을 지닌다.

서덜랜드(Ivan Sutherland)의 스케치패드(Sketchpad)로부터 계속된 Computer-Aided Design의 전통은 재현의 문제에 집착해왔다. 초기의 3차원 와이어프레임 형상 모델에서 현대의 고품위 NURBS 모델, 그리고 포토리얼리즘의 컴퓨터그래픽으로 이어지는 정교함은 건축물을 사실적으로 표현하는 능력으로 호소해왔다. 최신 VR 기술은 현실과 구별하기 힘든 가상 현실의 세계를 제공한다.

빌바오 구겐하임 미술관 (Guggenheim Bilbao) / architectura ex machina

현대의 건축가들은 형태를 만들어내는 프로세스에 있어서 컴퓨터에 크게 빚지고 있다.

우선 컴퓨터의 도입은 건축가가 과거에는 상상할 수 없었던 새로운 형태와 공간을 창출하는데 큰 도움을 줄 수 있다. 오래전 그의 물고기 시리즈(그것이 무엇을 상징하던 간에)를 제작하기 위해 컴퓨터에 크게 빚지고 있는 게리(Frank Gehry)는, 직접적으로 컴퓨터 모델링 도구를 적용하기 보다는 종이와 같이 직관적이고 유연한 재료를 이용하여 자신의 아이디어를 형상화한다. 그리고 여기에서 파생된 (통제불능의) 형상을 3차원 스캐닝(3D scanning)을 이용해 디지털 모델화하는 기법을 사용함으로써 현실화한다. 그런가 하면 그렉 린(Greg Lynn)이 만들어 내는 관능적인 형태는 전통적인 조형작업이라기보다는 오히려 컴퓨터의 알고리즘에 건축가가 동참하는 프로세스에 가깝다.

3차원 스캐닝, CAM(Computer-Aided Manufacturing), 3D-프린팅 등, 디지털 기술과 접목된 생산기술의 발달로 컴퓨터로 모델링이 가능하면 실현되지 못할 건축조형의 영역은 없어진 듯하다. 프랭크 게리의 빌바오 구겐하임 미술관은 고성능 CAD 프로그램과 BIM, 그리고 디지털 패브리케이션 기술의 결합에 의해 실현가능해진 대표적인 사례이다. 건축가는 더 이상 형태의 창작과정에서 전권을 행사하지 않는다. 종래의 건축형태의 한계를 넘어서는 도발적 디자인을 가능하게 하는 것은 작가의 천재성이나 신앙심보다는 컴퓨터 프로그램으로서, 이는 디지털 시대의 에펠과 가우디를 뒷받침하는 후견인이다. 알고리즘에 의한 조형 프로세스에서 건축물은 더 이상 건축가의 심상이 아니라 컴퓨터의 메모리에 존재하며 그 DNA는 코드의 단편이다. 디지털 시대의 건축가들은 컴퓨터의 다양한 데이터 프로세싱 능력에 힘입어 전통적인 조형 프로세스와는 유리되었던 참조물에서 형태미학을 끌어온다.

디지털 도구를 이용한 형태 생성 전략에 있어서 초창기 디지털 건축가들은 애니메이션과 같은 컴퓨터 그래픽 기술을 활용하였다. 이러한 접근은 주로 조형적 실험을 전제로 한 탐미적인 작업일 경우가 많았고 실제 건축 구현과는 다른 세계의 이미지를 생산하는 경우가 많았다. 또한 이에 사용된 컴퓨터 그래픽 기술은 실무와 건설 산업에서 요구되는 실제 문제와 재료나 공법의 특성과는 유리되어 있었다. 그러나 최근의 파라메트릭 설계 도구는 디지털 도구에 가상의 물질성을 제공함으로써 건축가들이 다시 건축생산의 과정에 관여하는 인터페이스를 제공한다. 이러한 환경에서 다루는 디지털 매체는 더이상 컴퓨터 화면상의 정적인 그래픽 엔터티가 아니라 조작 가능한 (operable) 도구이다. 이는 해석과 창발에 의해 실제화가 가능한 가능태(the possible)로서의 건축 도형과는 다른 이미 실제 건물의 거동과 가능성을 다뤄볼 수 있는 가상태(the virtual)인 것이다.

버추얼 구겐하임 가상미술관 (Guggenheim Virtual Museum) - / architectura cum machina

솔로몬 구겐하임 미술관 측은 사이버스페이스에 새로운 구겐하임 미술관을 짓기로 하고 뉴욕의 어신토트 그룹(Asymptote Architects)에 설계를 의뢰하였다. 구겐하임 가상미술관은 3차원 네비게이션이 가능한 공간요들로 구성되며, 구겐하임 미술관의 곳곳에 설치된 실시간 대화형 장치 뿐만 아니라 인터넷에서도 접근가능할 것이다. 어신토트 그룹에 있어서 이 새로운 작업은 그들이 지속적으로 관심을 보여온 테마인 기술적 가능성과 공간 생산, 경험, 이벤트를 병합에 있어서 정점을 이루는 사이버 스페이스이다.

가상공간과 현실세계의 경계는 우리가 느끼지 못하는 사이에 지극히 모호하고 의심스러워진다. 과거의 도시는 광장이나 시장을 중심으로 형성되었고 시민들의 사회·경제활동과 이를 받쳐주는 기반시설이 도시의 구성요소였다. 반면 적게는 수십 명에서 많게는 수십만 명이 참여하는 인터넷 MUD 게임의 공간은 물리적인 도시기반시설이 필요하지 않지만 나름대로 도시를 구성하는 규칙과 사회활동, 부자와 빈민, 그리고 다양한 (대리)인격체의 상호작용이 존재한다. 이러한 가상의 도시는 물리적 공간을 차지하지 않으면서 하루 밤 사이에 수백 개씩 건설되고, 또한 흔적도 없이 소멸될 수도 있다. 각 도시의 시민은 동시에 또 다른 도시의 시민일 수도 있으며, 성별, 직업, 나이도 마음대로 바꿀 수 있다. 지킬 박사와 하이드가 밤과 낮의 성격을 바꾸듯이 현실세계와 가상세계에서는 전혀 다른 존재가 될 수 있다. 그러나 이러한 변이가 계속 되면 결국 그 어느 세계의 자신이 실제의 자신인지 분간하기 어려운 상태가 된다. 이러한 모든 것은 우리의 건축과 도시가 발전된 양상이 아니라 컴퓨터와 통신기술이 창조해낸 새로운 공간의 잉태이다. 사이버 스페이스는 새로운 형태의 건축과 디자인 방법론의 가능성을 제공한다. 이러한 종류의 건축은 중력의 지배를 받지 않으며 물리적 공간의 제약을 받지 않는다. 층은 레이어(layer)로 개구부는 하이퍼링크로 치환되며 벽과 창문은 전자적 액세스가 가능하고 무수한 정보의 단편으로 조합가능한 비물질적 인터페이스로 대체된다.

인공지능 시대 혹은 4차 산업혁명 시대의 건축 설계와 교육

건축의 신에 접하기위해선 타고난 건축적 천재성이라는 것이 분명히 필요하다. 우리는 그러한 천재성을 가우디(Antoni Gaudi)나 에펠(Gustave Eiffel)과 같은 대가들에게서 발견한다. 교육자의 입장에서 차마 쉽게 할 수 없는 말이지만 누구난 무조건 노력한다고 그러한 경지에 오를 수 있는 것은 아니다. 건축을 자연과 일체화 하는 과정에서 가우디는 인간의 직선이 아니 신의 곡선을 구현하였고¹⁾ 그 아름다운 디테일과 구조적 혁신성을 요즘과 같은 디지털 기술의 도움을 받지않고 이룬 에펠은 분명 천재성을 담보로하지 않고는 설명하기 힘든 업적을 남겼다. “Anything created by human beings is already in the great book of nature. - 인간이 창조한 것들은 모두 이미 자연이라는 위대한 책에 있던 것들이다”. 그의 유명한 이 경구처럼 가우디에게 있어서 건축술이라는 것은 오히려 인간이 만들어낸 도구가 아니라 자연을 구현하기 위한 일종의 인터페이스(디지털 세계의 기술용어를 빌리자면API: Application Programming Interface)였다. 천재들에게는 이러한 절대 도구를 터득하는 불가사의한 능력이 주어졌기에 건축설계를 배우고 가르치는 대부분의 범재들에게 보다 냉철한 관찰과 현실적인 방법이 필요하다. 이런 노력을 ‘설계교육 방법론’이라고 한다.

디지털 미디어 분야의 주요 주제는 어떠한 주체가 새로운 도구와 접했을 때 일어나는 이벤트(event)이다. 창의적인 설계자가 어떤 매체를 만나면 새로운 도구가 탄생되고 그로부터 파생되는 것은 형태와 공간, 혹은 새로운 프로그램이다. 대개의 문제는 이러한 가능성을 이해하지 못하고 새로운 도구를 예전의 도구가 첨단화된 것으로 여기고 예전과 동일한 이벤트가 일어나기를 기대하는 것이다. 시스템으로서의 설계 프로세스에 이성적 개입이라는 건축가의 새로운 역할, 도구의 새로운 정의를 자하 하디드(Zaha Hadid)와 같은 건축가에게서 예를 들어볼 수 있다. 자하 하디드는 본격적인 활약을 위해서 디지털설계 및 시공기술의 급속한 발전이 이루어진 90년대 이후를 기다려야했다. 그전까지 그의 상상력은 건축적 현실과 직접 대면하고 있지 않을 뿐더러 심지어는 실제적 재료를 다루는 도구와도 직접적인 관계를 맺지 않고 있다. 그러나 자하 하디드에게 파라메트릭 디자인 기법이나 디지털패브리케이션 기술과의 만남은 ‘건축’과 결별했던 그가 ‘건축’과 다시 만나는 계기를 마련해준다.

파라메트릭 디자인의 핵심은 설계의 의도가 건축물을 구성하는 물리적 요소들의 관계로 정의되고 그러한 관계를 유지하면서 파라미터 변수의 변경을 통해 무수한 변주곡을

1) The straight line belongs to men, the curved one to God. - Antoni Gaudi

만들어낼 수 있다는 데 있다. 이러한 변종들은 단순히 통제불가능한 형태의 무한 유희가 아니라 디지털 시뮬레이션을 통한 최적의 형태찾기(form-finding)을 가능하게 한다는 데에 의의가 있다. 즉, 멩게스(Menges)를 인용하자면 파라메트릭 모델링의 기하학적 엄격함을 적용하여 제작의 제한요소(constraints), 조립 로직, 그리고 재질 특성을 단순한 컴퍼넌트로 통합하고 그 컴퍼넌트들은 보다 확대된 시스템이나 조립체로 확산되어나가는 대안적 설계방법으로 ‘도구화’될 수 있는 것이 파라메트릭 설계의 기저 논리이다. 이러한 접근방법은 그런 시스템의 거동을 이해하기 위해 파라미터 변수들을 탐구하게되고 이러한 이해를 바탕으로 그 시스템이 환경의 조건이나 외력에 대해 어떻게 반응해야하는지를 전략화한다²⁾.

프랭크 게리 (Frank Gehry)나 자하 하디드의 연작화된 작품들에서 우리는 이미 고도로 시스템화 혹은 솔루션화된 동종이형들을 목격한다. 넓킨에 표현된 난해한 스케치로부터 티타늄 패널쉬트 한장 한장으로 제작 조립될 때 까지 소위 디지털 체인 (digital chain)화된 건축생산프로세스에서 건축가의 역할은 모호해진다. 프로토타입화된 설계프로세스는 파라메트릭 기술을 근간으로 하기에 사례가 거듭될수록 건축물의 유형화된 구조체계와 공간체계가 파라메트릭 지식으로 축적된다.

실험으로서의 수업

성균관대학교 디자인인포매틱스연구실은 이러한 관점에서 지난 수년간 소위 CAD수업의 진화를 시도해왔다. 디지털디자인 수업은 매년 키네틱파사드의 구현을 주제로 한 학기 동안 진행된다. 이 수업에서 관찰의 주안점은 다음의 세가지였다.

- 키네틱 파사드 디자인에 있어서 디지털 도구를 활용한 모델링의 역할: 이 수업에서 파라메트릭 모델링 도구와 스크립팅 도구를 이용하여 키네틱 파사드의 특징인 기동 파트의 동작 양상과 파트 디테일의 파라메트릭한 변종(variations)을 만들게 된다. 이러한 파라메트릭 설계 도구를 활용하면서 건축설계가 설계자의 상상속에 잠자는 본원적 향상을 구축해가는 과정이 아니라 이전 설계안과 차이지어지는 (differentiation) 버전 만들기 (versioning)의 과정에서 설계자와 피조물, 그리고 목표성능과의 변증법적 대화로 이뤄지는 과정으로 설명될 수 있는지를 관찰한다.

2) Hensel, M., Menges, A. (eds.): 2008, Versatility and Vicissitude: Performance in Morpho-Ecological Design, Architectural Design Vol. 78 No. 2, Wiley Academy, London

- 키네틱 파사드 디자인에 있어서 퍼지컬 목업(mockup)의 역할: 키네틱파사드와 같은 능동형의 건축시스템은 로보틱스, 임베디드 시스템(embedded systems), 센서 기술 등이 결합된 복잡한 기계에 가까운 것이다. 이는 설계도면의 완성 이후 시공, 그리고 작동과 사후 평가로 이어지는 전통적인 건축생산프로세스에 의해서는 제대로 만들어 질 수 없는 ‘기계’이다. 따라서 항공기나 자동차와 같은 산업제품설계에서 사용되는 프로토타이핑 기법을 필요로 한다. 즉 실제 생산품과 동일하게 작동하는 물리적 모델을 설계단계에 제작하여 이를 실제환경에서 테스트해 봄으로써 설계의 오류와 개선사항을 초기에 파악하는 기법이다. 현대건축의 설계에 있어서 이러한 프로토타이핑 기법의 중요성은 계속 증대되고 있다. 이 수업에서 주안점은 단, 고성능의 디지털 설계 도구와 연동하는 버추얼 목업(virtual mock-up)이 주도하는 현 상황에서 퍼지컬 목업의 필요성은 무엇인가이다.
- 디지털 설계도구의 주도에서 건축가에서 스케치는 어떠한 역할을 하는가? 이 수업의 첫 시간은 다빈치(Leonardo da Vinci)의 다양한 스케치, 특히 그의 군사공학적인 발명품들에 대한 스케치들을 보여주는 것으로 시작한다. 스케치가 어떠한 역할을 할 것인가. 특히 CAD 사용으로 인해, 삼각자와 스케일을 사용하지 않는 건축세대에게 있어서 스케치는 어떠한 역할을 하는가에 대한 질문이다.

수업의 세 가지 주안점은 다음과 같은 탐구와 발견으로 정리될 수 있었다.

- 디지털 도구의 역할: 목표성능, 예를 들어 채광성능의 극대화에 대응하기 위하여 스케치와 작도에 의한 추측 설계는 파라메트릭 설계도구와 시뮬레이션 도구를 연동함으로써 적합한 설계안을 짧은 시간내에 선별하는 것을 익히게 되었다. 학생들은 특히 이러한 생성-시뮬레이션-재생성의 반복과정을 통해서 최적형상을 찾아가는 과정에서 설계자가 어던 형상을 만들어가는 과정에서 많은 부분이 성능의 최적화라는 논리에서 충분히 객관화될 수 있고 무의미한 취향 논쟁이나 개념 논쟁을 줄일 수 있다는 것을 인지하게 됨을 알 수 있었다. 또한 설계의도를 유지한 스킴(scheme)에서 무수한 변종을 생성할 수 있고 이들 대안 중에서 최적안을 선택하는 최적형태찾기(form-finding) 과정에서 시뮬레이션이나 최적화기법의 도움을 얻을 수 있고 이 지난한 작업에서 디지털 도구의 활용이 또 다른 스킴을 고민하고 만들 수 있는 여력을 제공해준다는 점을 인식하도록 튜터들이 지속적으로 이를 유도하였고 학습자들이 이를 인지하게 됨을 확인하였다.

또한 마치 찰흙을 주무르는 듯 비정형의 서피스를 모델링하는 과정에서 NURBS에 내재된 '가상의 물성 (virtual materiality)'을 체험하게 한다. 설계자는 벽돌이 나 금속에서 발휘되는 전통적인 물성의 개념이 아닌 NURBS의 부드러움(smoothness)과 곡률(rate of curvature)을 직접 다룸으로써 '가상의 저항감 또는 무 계감(virtual resistance or weight)'을 재현할 수 있다³⁾ (DeLanda, 2002).

- 피지털모델의 역할: 피지털 모델을 제작하는 과정, 특히 피지컬컴퓨팅이 결합된 작동 프로토타입을 만드는 과정은 건축학과 학생들에게는 매우 생소한 작업이었다. 그러나 학생들의 작업의 주안점은 피지컬컴퓨팅의 컴퓨팅 스킬을 숙달하는 것이 아닌 실제 물리적 작동에서 발견되는 예상치 못한 문제점을 인식하고 이를 해결하기 위한 보다 효과적인 메카니즘을 고민하고 디테일의 탐구하는 엔지니어링 본연의 과정이 됨을 확 인하게 되는 것은 가장 인상적인 발견이었다고 할 수 있다. 프로토타입은 의도된 시나 리오나 예상된 효과와는 달리 동력의 부족, 부품간의 물리적 마찰, 재료의 성질, 동작 시퀀스의 오류 등으로 인하여 종종 엉뚱한 결과를 낳게 되는데 이는 학생 수준의 디지털 도구에서는 발견하기 어려운 문제들이다. 결국 물리적 프로토타입을 제작 작동하는 과정을 통해 early test early failure 라는 프로토타이핑의 미덕을 체험하게 된다. 학생들이 원하는 파사드의 부품 동작을 달성하기 위해 건축의 전통에서 사라지고있는 디테일 과 재료의 물성에 대한 고민을 하게되는 것은 매우 긍정적인 현상이라고 할 수 있다.

또 한가지, 두 모델간의 상호보완적 역할: 디지털 모델링이 물리적 모델링보다 저비용 일 것이라는 일반적인 믿음과는 달리 정밀한 시뮬레이션을 위해서는 고도의 스킬과 비용을 담보로 하는 것이다. 학교 환경에서는 이러한 도구를 구비하기란 쉽지 않은 일이고 이를 충분한 수준으로 익히기도 어렵다. 따라서 피지컬 프로토타입은 오히려 저비용의 접근 가능한 대안이 될 수 있다. 또한 디지털 모델 역시 물리적 프로토타이핑이나 모델링 만으로는 구체화하기 어려운 알고리드믹한 형상이나 작동을 모델링하는 데 있어서 효과적인 도구임을 인식할 수 있었다.

무엇보다도, 스케치의 유용성을 인식하게 되는 계기: 프로토타이핑 과정을 통해서 학생 들은 작동원리, 선례의 탐구, 그리고 디테일 개발에 있어서 스케치에 보다 정성을 기울이 게 되고 때로는 이것이 여전히 디지털 모델링이나 피지컬 모델링보다 가장 접근하기 쉽

3) DeLanda, Manuel (2001). 'Philosophies of design: The case of modeling software', Alejandro Zaera-Polo and Jorge Wagensberg(eds), Verb: Architecture Boogazine, Actar(Barcelona), 139.

고 강력한 도구임을 알 수 있었다. 또한 엔지니어링적 사고와 디테일의 고민에 있어서 스케치는 경우에 따라 디지털 도구 보다도 훨씬 효과적인 두구가 됨을 인식하게 되었다.

논의

키네틱 파사드는 디지털 모델링과 로보틱스, 사물 인터넷, 그리고 디지털 패브리케이션이 결합되는 첨단 건축 시스템으로서 점점 기계 제품과 그 경계가 모호해지는 건축 특성이 집약적으로 구현된 것이다. 르네상스 이후 건축가의 역할이 실제 생산 프로세스에서 단절된 종래의 설계 프로세스에서 어떤 설계 이슈에 대한 개념이 형상화되고 이를 설계 도면으로 완성하기 까지 건축가는 재료의 특성에 대해서 직접적으로 관여하지 못했다. 또한 건축물의 성능은 설계 프로세스에서는 끝까지 모습을 드러내지 않는 요소였다. 파라메트릭 디자인 기술과 디지털 시뮬레이션 기술, 그리고 프로토타이핑 기법은 건축 설계에 있어서 재료의 물성과 건축물의 성능이라고 하는 두 요소를 복권시켰다. 이러한 변화의 시점에서 우리는 건축 설계의 실무과 교육을 어떻게 바라보고 대응해야 할 것인가?

제 목



제 목



발표 4 무 용



무용과 인공지능 융합예술 연구

신 상 미

이화여자대학교 무용과 교수

무용과 인공지능 융합예술 연구

- 윌리엄 포사이드의 <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제>를 중심으로 -

신 상 미

이화여자대학교 무용과 교수

1. 서론

인류의 역사상 가장 뜨거운 화두는 창조와 소통이다. 창조는 인간의 위대한 능력이자 삶을 위한 원동력이며 이를 가능케 하는 인간의 행위가 대화를 통한 소통이다. 현시대의 창조와 소통은 기술 발전의 정점에 있는 4차 산업혁명의 아이콘, 인공지능과 초고속 통신망이라 할 수 있을 것이다.

1960년대부터 과학기술의 현저한 발전은 예술 분야에서 포스트모더니즘의 혁명을 일으키며 키네틱 예술(Kinetic Art), 비디오 예술(Video Art), 미디어 예술(Media Art), 로보틱 예술(Robotic Art), 네트워크 예술(Network Art) 등 컴퓨터 기술과 융합한 새로운 형태의 전위예술을 등장시켰고, 1970, 80년대에는 인간 대 인간, 인간 대 사물이 소통하는 기술이 더해져 포스트모더니즘을 점철하는 예술가들의 창작활동과 수용자들과의 소통형태에 큰 변화를 가져왔다. 이후 4차 산업혁명의 기술적 발전은 인간 대 사물, 사물 대 사물이 소통하는 인터랙티브 시스템과 디지털 웹 환경이 더해지면서 인공지능과 로보틱스, 가상현실, 웨어러블 컴퓨팅, 유비쿼터스 컴퓨팅, 홀로그래피 등과 함께 최첨단 정보기술을 이용한 융합예술을 생산하게 되었다. 이를 통해 실제 공연 현장에서뿐만 아니라 사이버 공간 상에 디지털예술을 창조하고 있으며 예술가와 인간지능 및 수용자 간 자유로운 소통이 이루어지는 예술세계로의 진입을 예고하고 있다. 무용예술에 있어서는 인간의 몸을 움직여 공간상에 연속적인 흔적형태를 그리고 이를 최첨단 기술과 접목해 타예술과의 협업이나 학제적 연구를 통한 융합예술을 창조하고 있다. 특히 인간의 감각과 감정에 반응할 수 있는 초지능으로 진보한 인공지능의 발명은 미래의 춤을 예측불허의 첨단예술과 실용예술

및 디지털예술로의 진전을 가시화하고 있다.

인공지능은 컴퓨터 공학과 정보기술을 이용해 인간의 삶을 편하고 윤택하게 하는 실용 목적으로 만들어진 전자인간의 하나로 인간처럼 논리적으로 생각하고 학습하고 추론하는 고급 컴퓨터 프로그램이다. 최근에는 알파고와 같이 인간의 지능을 뛰어 넘는 계산력과 논리적인 사고로 인간의 지능을 능가하는 단계로 진입하면서 인간의 삶에 유용한 도구로서 뿐만 아니라 포스트 휴먼으로서 인간의 진화와 생존을 위협하는 두려운 존재가 되고 있다. 무용예술 분야에서도 인공지능은 컴퓨터 기술이 만들어낸 사이버 공간이나 가상현실 공간에서 인간이 아닌 사물에 복제된 춤 이미지를 양산하는 문제와 인간의 몸성과 심성을 통해 현실 공간에서 생산하는 체화된(embodied) 춤에서 얻을 수 있는 엑스타시나 카타르시스의 경험을 통제 및 제어하는 현상이 나타나고 있다. 따라서 초지능 인공지능으로의 발전이 우려할만한 수준으로 진전되는 현 상황에서 무용예술의 현상을 관찰하고 수렴하면서 미래를 전망해보는 논의는 매우 필요하다 하겠다.

진화인류학을 주창한 볼프강(Welsch, Wolfgang, 2014, pp. 229~242)은 엄청난 속도로 발전하고 진화하고 있는 인공지능에 대해 미래의 인간, 즉 포스트 휴먼임을 주문한다. 그는 포스트모더니즘이 모더니즘의 틀 안에서 진화하듯 포스트 휴먼도 휴먼의 틀 안에서 진화한다는 견해를 피력한다. 이에 더해 인공지능의 개발이 종들의 변형 및 생성과 같은 진화의 한 과정으로 이해하기를 제안한다. 그의 논리는 모더니즘과 휴먼을 전복하는 현상으로 포스트모더니즘과 포스트 휴먼을 보자는 것이 아니라 이 역시 모더니즘과 휴먼의 범주 안에서 이루어지는 진화의 한 과정임을 말하는 것이다. 이러한 볼프강의 진화인류학적 관점은 인공지능의 초지능화와 포스트모더니즘의 문화 현상이 복합적으로 나타나고 있는 동시대의 춤(contemporary dance)을 포스트모던댄스의 진화로 정의할 수 있는 근거를 제공한다.

인간에게 있어 춤은 본질적으로 에너지가 충만한 살아있는 몸과 타인이 형을 보는 객관적인 몸, 운동, 감각, 사고의 관계를 파헤치는 해부학적인 몸과 현재의 몸이 아닌 잠재적 가능성으로서 상상의 몸(Valery 외, 1997, pp. 16~24)을 통해서 내적 충동이 근원이 되는 감정표현으로 리드미컬한 움직임 을 만든다. 또한 움직임 속에 숨어 있는 그림자와 같은 역동적 이미지를 운동지각적(kinesthetics) 몸 감각을 통해 사고(思考)하면서 몸, 마음, 정신의 합일체로 춤 코드를 생산하고 이를 수용자에게 전달하는 인류문화의 창조물이라 할 수 있다(신상미, 2013, pp. 48~67). 그러나 포스트모더니즘의 현상은 인간을 복제한 전자인간, 즉 로봇의 출현으로 인간의 춤을 복제한 기계화된 춤을 만들고 있으며, 가상현실의 춤 이미지를 사이버 공간에 기록 및 아카이브하고 이를 컴퓨팅함으로써 인간의

춤이 지닌 본질적 특성을 희석하는 초지능 인공예술이나 인간의 기계화로 창조되는 사이보그 예술을 창조하고 있다.

무용예술 분야에서 이상의 첨단기술과 인공지능 컴퓨터 프로그램을 활용해 춤에 기반한 지성주의적 예술¹⁾을 창조하고 있는 대표적인 포스트모던 안무가이자 무용가는 윌리엄 포사이드(William Forsythe)다. 그는 공상적 환상, 무의식과 꿈의 세계에서 몸과 공간을 탐색하는 안무 오브제(Choreographic Object)의 개념²⁾을 적용해 인간과 환경의 상호작용 속에서 마음과 테마로 그려지는 안무구성으로 돋보이는 21세기의 현대예술을 창조했다. 그의 작품세계는 인간의 몸성과 심성이 함유된 포스트 휴먼, 즉 인공지능이 컴퓨팅하는 인터랙티브 융합예술로의 진화를 상상하도록 지원한다. 이에 따라 무용학계의 몇몇 학자들은 그의 인터랙티브 융합예술에 나타난 포스트모더니즘의 현상을 설명하거나 그에 따라 나타나는 예술양상과 특성에 대한 연구를 진행하고 있다.³⁾ 이러한 연구경향은 포사이드의 작품을 총체예술로 보는 견해와 그의 안무예술에 중심을 두고 논의하는 경향을 보인다.

본 연구에서는 무용과 인공지능 컴퓨팅 시스템을 융합한 포스트모던댄스로서 2000년과 2006년에 공연된 포사이드의 작품, <재생된 하나의 평면(One Flat Thing, Reproduced)>의 움직임 테마와 무용수의 즉흥무용에 기반한 학제적 연구를 통해 구현된 <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제(Synchronous Objects for One Flat Thing, Reproduced)>(2009)를 라반움직임이론을 통해 분석함으로써 여기서 창조된 콘텐츠 간 상호친화성(Affinities)을 확인하고 예술적, 학제적, 실용적 의미와 가치를 논의하고자 한다. 이에 따른 본 연구의 의의는 포스트 휴먼 시대 무용예술의 예술적, 학제적, 실용적 상상력을 고취하면서 새 시대의 창조와 소통 능력을 함양하는데 있다.

1) 지성주의(Cerebralism)는 예술의 비인간화를 나타내는 용어로 질서정연하고 계산적인 비 감성을 말하며, 기하학적이고 기계적 순수주의에서 재현되는 물리적 법칙에 따라 지배되는 세계, 즉 공간과 부피, 무게, 시간, 빛의 물리적 성질을 잘 의식하고 있는 세계이다(Horst, 1987. p. 101).

2) 몸뿐만 아니라 다양한 매체나 재료 전체를 안무의 소재로 보는 개념이다.

3) 김재리(2011). 루돌프 라반(Rudolf Laban)의 '움직임 공간' 특성에 근거한 안무학적 분석 모형 개발: 공간조화(Space Harmony) 이론을 중심으로. 이화여자대학교 박사학위논문; 이지선 (2013). 총체정보예술로서의 무용에 관한 고찰-윌리엄 포사이드의 <Synchronous Objects for One Flat Thing, Reproduced>를 중심으로. 『무용역사기록학』, Vol.31 No.-; 김은정(2016). 무용작품의 인터랙티브 아트 활용에 대한 연구. 『공연예술연구』, Vol.3 No.; 김태희(2016). 윌리엄 포사이드(William Forsythe)작품에 활용된 오브제(Object)의 표현 특성 연구. 성균관대학교 석사학위논문.

2. <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제>의 안무개요 및 분석이론

1) 안무개요

윌리엄 포사이드는 신체적 사고(physical thinking)⁴⁾와 안무 오브제의 개념으로 공연현장에서 무용수와 움직임, 작품 테마, 시각적·청각적 미디어 등 멀티미디어가 상호작용하면서 창조되는 포스트모더니즘의 안무예술을 선도한 인물이다. ‘안무는 몸과 몸, 몸과 환경 간의 관계 속에서 틀을 짜는 것으로 마음으로 느끼고 테마를 이해해야 구성이 가능하다’는 그의 안무철학은 영상 기반 시각화(screen-based visualization)를 통해서 <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제>와 같은 인터랙티브 댄스 CD-ROMs를 창조했다. 이 작품은 미국 오하이오주립대학교의 첨단예술디자인컴퓨팅센터⁵⁾에서 예술적, 학제적 융합을 실험한 프로젝트의 하나로 무한한 공간을 탐색하는 포사이드의 안무 오브제의 개념을 적용하여 계획된 움직임 재료와 공연현장에서 즉흥적으로 나타나는 무용수의 움직임을 컴퓨터 프로그램에 기록하고, 다양한 학문과 예술과의 컴퓨팅 인터랙티브 결과를 영상콘텐츠로 시각화한 것이다. 여기서 포사이드의 가장 핵심적인 안무 오브제는 인간의 움직임이다. 각기 다른 색의 의상을 입은 17명의 무용수는 총 25개의 계산된 움직임 테마를 공연하는 과정에서 서로 신호를 주고받는 상호작용을 통해서 자연스럽게 만들어내는 즉흥동작을 구성해 선적, 면적, 입체적 형상으로 3차원의 역동적인 이미지를 만든다. 그 결과 공간과 시간의 조화로 연결되는 무한대의 움직임은 신체적 사고를 통해 컴퓨터상에 코드로 기록되고 영상으로 시각화된다. 음악, 디자인, 지리학, 통계학, 건축학 등 각기 다른 분야는 안무된 움직임의 컴퓨터 기록을 기반으로 그들만의 독특한 특징적 코드로 컴퓨팅함으로써 사이버 공간상에 모션 그래픽이나 몸성과 심성이 함유된 디지털예술을 창조한다. 이와 같이 공연장에서 일어나는 계획적, 즉흥적 사건과 연구현장에서 일어나는 인공지능과의 컴퓨팅 인터랙티브는 인간에서 사물로, 사물에서 사물로 전달되어 나타나는 시각적 이미지를 영상콘텐츠

4) 인간은 누구든지 스스로 만들거나 그리거나 간단한 두뇌 훈련을 통해서 형상화기술을 발전시킬 수 있다. 이런 의미에서 포사이드의 신체적 사고(physical thinking)란 이미지 논리, 심상 체험, 상상하는 삶이 요구하는 인내와 관찰 등 초(超)논리로 번역되는 신체적 직관이며 밖으로 분명히 드러나 있는 생각이다. 이를 통해 얻어지는 연구의 성과는 면밀한 의도나 계획에서 오는 게 아니라 가슴으로부터 바로 나온다(Root-Bernstein, 2007, 박종성역, pp. 29~30).

5) 포사이드는 첨단예술디자인컴퓨팅센터(Advanced Computing Center for Arts and Design, ACCAD)의 팔라지(Maria Palazzi)교수와 무용과의 쇼우(Norah Zuniga Shaw)와의 합작으로 <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제>를 제작했다.

으로 재구성하고 사이버 웹 환경을 통해 수용자와의 즉각적 소통을 가능하게 한다.

2) 라반 움직임분석 이론

‘이 세상의 모든 것은 움직임이다.’, ‘인간의 몸은 움직이는 건축물이다’, ‘비어 있는 공간은 없다’는 라반의 생각처럼, 라반움직임분석 이론은 우주공간에 존재하는 모든 움직임을 쓰고 읽고 분석하고 해석할 수 있는 체계로서 인간의 움직임은 물론 인간의 주위환경에 존재하는 모든 오브제의 작은 떨림이나 사이버 공간에서 볼 수 있는 이미지까지도 분석대상이 된다. 분석 카테고리는 첫째, 개인공간(Personal Kinesphere), 즉 개별공간을 형성하고 있는 인간의 몸, 로봇의 몸체, 가상공간에 형성되는 이미지 등 오브체로서의 몸(Body)이 분석대상이다. 완전한 몸은 어떻게 구조화되고 연결되는지, 어떤 몸의 패턴이 일관적으로 보이는지, 몸의 어떤 부분이 움직이는지, 어떤 몸의 부분부터 움직임을 시작하는지, 움직임은 어떻게 몸을 통해 퍼져나가는지 등 몸에서 일어나는 모든 것들을 분석한다. 둘째는 감정표현이자 내적 충동이나 내적 태도로 정의되는 에포트(Effort)가 분석대상이다. 움직임의 역동적인 특질은 무엇인지, 감정, 분위기, 질감은 어떤지 등 몸에 기본적으로 깔려 있는 자유롭거나 탄력적인 흐름(Flow), 무겁고 가벼운 질감의 무게(weight), 느려지고 빨라지는 느낌의 시간(time), 흐려지거나 직시하는 분위기의 공간(space) 등 에포트가 분석대상이다. 위의 4개의 인자와 각각 양극단으로 두 개씩 8개의 요소는 무작위로 두 가지, 세 가지, 혹은 네 가지 요소의 조합에 따라 발생하는 기분 혹은 감정의 변화 등 움직임의 표현성을 나타낸다. 셋째는 에포트의 결과 나타나는 조형 형태로서 셰이프(Shape)가 분석대상이다. 움직임은 어떠한 형태를 만드는지, 자아 혹은 환경과 관련하여 형태가 어떻게 변하는지, 그 변화 과정에 영향을 미치는 주요 특성이나 요소는 무엇인지, 움직임의 기본적인 형태가 직선인지, 길어지는 것 같은지, 편평한 벽이나 구체의 공 같은지, 비틀린 나선이나 사면체 같은지 등 모든 셰이프 변화의 기초가 되는 내적 호흡흐름, 방향지향적 셰이프, 셰이핑의 틀 안에서 수직선, 수평선, 시상선 상에서 자라나는 형태와 줄어드는 형태를 분석한다. 넷째는 몸과 일반 공간(General Space)의 연결선상에서 가시화 되는 역동적 흔적형태(trace forms)로서 공간조화가 분석대상이다. 선적, 면적, 입체적 움직임의 공간은 얼마나 넓으며, 어떻게 접근하는지, 선적인지, 면적인지, 사선인지, 횡단적이거나 나선인지 혹은 공간적 긴장감(Spatial Tension)이 중심적, 주변적, 횡단적인지, 공간조화를 통해 나타나는 주요 결정체가 무엇인지 등 역동공간(Dynamosphere)의 특질을 분석한다. 특히 위의 4가지 카테고리 간의 친화성과 반친화성 분석 결과는 공간과 시간 안에서 공연되는 움직임의 특질이 무엇인지 발견할 수 있게 한다.

3. <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제> 분석

이 작품은 포사이드의 무용작품, <재생된 하나의 평면>(2000)에서 발견된 움직임의 구성 요소들을 새로운 오브제로 번역하고 변형하는 실험으로 무용을 다양한 분야의 테크닉으로 시각화하는 것이 목적이다.⁶⁾ 포사이드는 <재생된 하나의 평면>에 자신이 구성한 움직임 테마와 공연현장에서 무용수의 몸을 통해 즉흥적으로 생성되는 움직임 테마를 중심으로 타에 술과 학문 분과와의 학제적 연구를 통해 <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제>(2009)를 구현하였다. 이는 인간의 움직임과 인공지능 컴퓨팅 시스템을 융합한 포스트모던댄스로서 포사이드의 신체적 사고와 안무 오브제의 개념을 적용한 디지털예술이자 컴퓨터예술이다.

본 장에서는 라반의 움직임분석이론을 통해 <그림 1>과 같이 <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제>의 20개 결과물⁷⁾ 중에서 이 작품의 결과를 수용자가 어떻게 볼 수 있는지를 설명한 더 댄스 <그림 2>, 계획적이고 즉흥적으로 구성된 25개의 움직임 테마를 기록한 움직임 재료 색인 <그림 3>, 움직임 테마를 디지털로 이미지화 한 정렬주석과 3D 정렬형태들<그림 4>, 신호를 주고받는 움직임을 시각화 한 신호주석 <그림 5>, 신호를 주고받는 움직임을 청각화 한 신호악보 <그림 6> 등을 분석한다. 구현된 파생 동기 오브제는 [http:// synchronousobjects.osu.edu](http://synchronousobjects.osu.edu)에서 자세히 볼 수 있다.



출처: 더 댄스 <http://synchronousobjects.osu.edu/content.html>에서 캡처

<그림 1> 20개의 파생된 동기 오브제

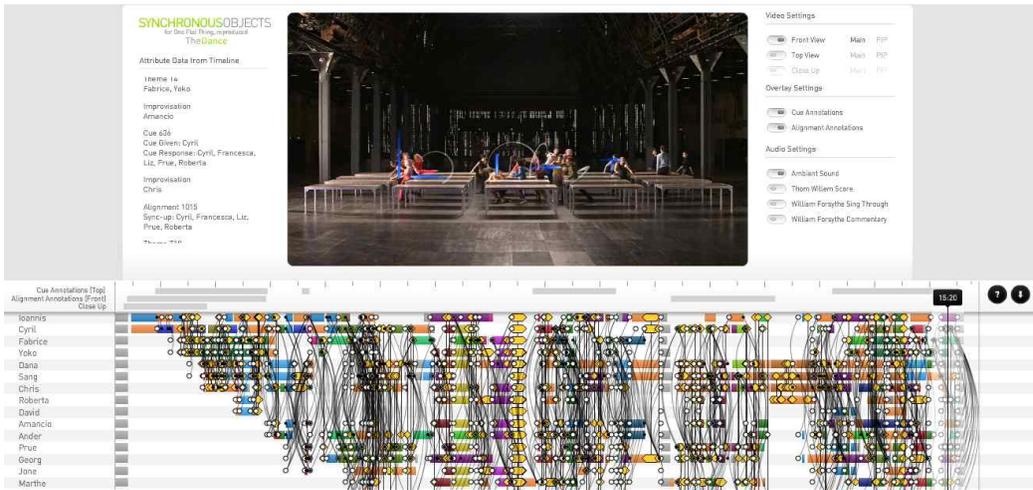
6) <http://synchronousobjects.osu.edu/content.html>

7) <무용(The Dance)>, <정렬주석(Alignment Annotation)>, <신호주석(Cue annotations)>, <움직임 재료 색인(Movement Material Index)>, <대조 도구(Counterpoint Tool)>, <비디오 추출 도구(Video Abstraction Tool)>, <신호 시각화 장치(Cue Visualizer)>, <생성적 그리기 도구(Generative Drawing Tool)>, <개념 요소들(Concept Threads)>, <통계적 대조(Statistical Counterpoint)>, <동작 밀도(Movement Density)>, <움직이는 건축(Performative Architecture)>, <데이터 팬(Data Fan)>, <3D 정렬 형태들(3D Alignment Forms)>, <신호 스코어(Cue Score)>, <센터 스케치(Center Sketch)>, <차이점(Different Marks)>, <상이한 형태들(Difference Forms)>, <소음 없는(Noise Void)>, <모션 볼륨(Motion Volumes)>

1) 더 댄스

이 프로젝트의 목표는 안무 구조의 시각화로서, <재생된 하나의 평면>에서 행해진 무용수들의 움직임 테마, 25개(T1~T25)의 데이터와 움직이는 과정에서 만드는 즉흥무용 데이터의 시각화를 위해 설계된 파생 동기 오브제이다. 이 데이터는 포사이드의 작품구조가 드러나는 비디오로 만들어 컴퓨터에 입력된다. 이 디지털 데이터에서는 연속되는 영상화면 아래에 무용수별 의상과 색깔로 움직임 테마가 기록되고 코드화되어 <그림 2>와 같이 포사이드의 안무 패턴을 볼 수 있다. 비디오 설정(Video Settings)은 영상 오른쪽에 있는 용도별 버튼을 사용해서 시작과 정지를 할 수 있다. 비디오 설정 버튼은 무대의 정면, 무대 위, 움직임 확대 등으로 볼 수 있는 환경을 선택하는 기능을 한다. 또한 중복 설정(Overlap Setting) 버튼의 선택에 따라 움직임 테마, 정렬주석, 신호주석 등 세 가지의 동기 오브제가 겹쳐 보이거나 개별적으로 볼 수 있는 환경이 된다. 오디오 설정(Audio Settings) 버튼은 선택에 따라 금속성 음악, 손뼉 소리나 외침, 일반적인 이동 등과 같은 주변의 소리를 들을 수 있고, 작곡가 윌름(Thom Wilem)의 정렬악보도 들을 수 있다. 또 다른 버튼을 선택할 경우 포사이드의 노래와 작품 창작에 대한 이야기도 들을 수 있다. 비디오 화면 왼쪽 옆에는 화면과 데이터 무보(score) 사이의 타임 라인에서 나타나는 속성 데이터가 아래에서 위로 움직이면서 순차적으로 나타난다. 데이터 무보 왼쪽에는 동작에 참여하고 있는 무용수 별로 움직임 테마, 정렬주석, 신호주석이 코드화되어 타임 라인 위에 각각 분리해 표시되어 있어서 시작과 정지 버튼을 이용해서 파생된 동기 오브제들을 함께 보거나 개별적으로 볼 수 있다. 비디오의 특정 지점을 보고자 할 경우에는 타임 라인 표시기를 원하는 지점으로 옮기면 볼 수 있다. 무용수의 이름 별로 마우스를 움직이면, 각 무용수들의 의상과 색깔 등이 아이콘으로 나타난다.

더 댄스에서는 포사이드의 안무와 파생 오브제 간의 상호 친화성을 한 눈에 볼 수 있도록 시각화 되어 있다. 포사이드의 안무구조, 움직임, 무용수 간의 상호작용, 의상, 소도구, 음악 등을 인공지능의 컴퓨팅을 통해 융합함으로써 춤에서 볼 수 있는 수직축, 수평축, 시상축, 점, 선, 면, 입체의 공간 요소와 움직임의 시퀀스에서 볼 수 있는 시간 요소를 시각화하고 있다. 여기서는 무용수의 몸에서 발현되는 움직임을 컴퓨터에 기록함으로써 파생 동기 오브제의 원재료로 기능한다.



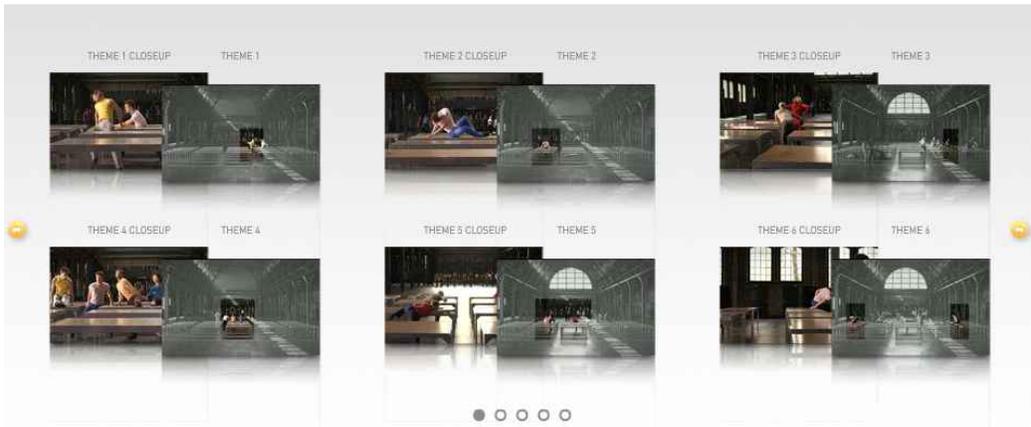
출처: <http://synchronousobjects.osu.edu/content.html>에서 캡처

<그림 2> 더 댄스

2) 움직임 재료 색인

움직임 재료 색인은 <재생된 하나의 평면>에서 무용수들이 행한 움직임 테마의 특성을 보여주는 속성(attribute) 데이터를 목록화한 것이다. 목록화된 모션 블록은 <그림 3>과 같이 춤추는 과정에서 25개(T1~T25)의 움직임 테마로 목록화되어 각각 전체 혹은 부분적으로 반복되거나 재결합된다. 이들 움직임 테마를 공연하는 과정에서 무용수의 순간적 즉흥이 가미된다. 여기서는 이 작품의 움직임 테마와 즉흥 움직임을 찾을 때 사용된다. 이를 통해 포사이드의 안무와 움직임의 구조 및 패턴, 움직임의 반복과 연속 등을 볼 수 있다. 각각의 테마들은 와이드 샷(wide shot) 안에서 따로 볼 수 있도록 분리해 놓았고 클로즈업 샷(close-up shots)에서는 움직임 테마와 몇 가지 즉흥동작을 확대해서 세부적인 움직임 특질을 볼 수 있다.

움직임 테마 1을 예로 들어 설명하면, 무용수 2명의 움직임을 확대해서 볼 수 있으므로 세밀하게 움직임 분석을 할 수 있다. 이를 통해서 춤을 재구성하거나 영상 자체의 평면에서 인지하기 어려운 조형적 특징을 분석하는데 용이하다. 또한 두 무용수의 움직임 특질에서 어떤 몸 부위가 사용되었는가, 어떤 에포트로 감정을 표현했는가, 에포트의 결과는 어떤 형태로 시각화되고 공간상에서 보여주는 움직임의 흔적 형태는 어떠한가 등을 살펴볼 수 있다. 움직임 테마 1에 대해 라반 움직임분석을 시도한 연구(김재리, 2011, pp. 135~140)에서 그 내용을 확인할 수 있다.



출처: <http://synchronousobjects.osu.edu/content.html>에서 캡처

<그림 3> 움직임 재료 색인

3) 정렬주석 과 3D 정렬 형태

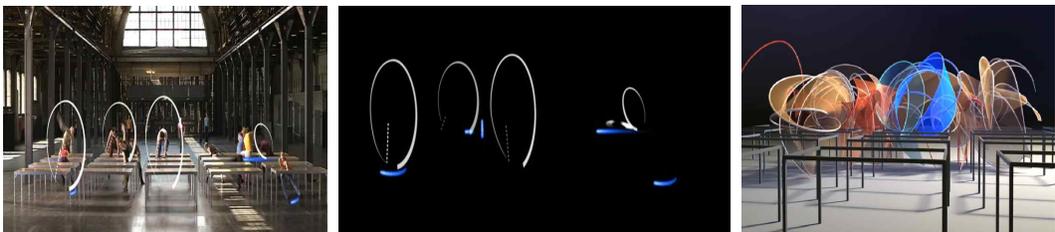
정렬주석은 관계 체계(system of relationships)의 특징을 접목한 파생 동기 오브제이자 무용에서 시각적 관계가 어떻게 구축되는지를 결정하는 근본으로 무용의 시각적 구조의 핵심 요소인 정렬패턴을 보여준다. 이는 움직임의 속성을 공유하고 있는 무용수들 사이에서 이루어지는 동기화 순간으로 이 작품에서는 전체 움직임 중에서 세 부분을 추출해 정렬주석이 영상에 보이도록 했다. 이 주석들은 무용수들이 움직이는 과정에서 공간에 그려지는 흔적형태를 <그림 4>와 같이 점, 선(수직선, 수평선, 시상선, 반원, 포물선, 나선) 등의 형식으로 표시함으로써 개별적인 뉘앙스를 가진 무용수들의 공간 및 시간적 정렬패턴을 시각적으로 볼 수 있다. 이는 무용수들의 움직임과 함께 도식적인 정렬패턴이 표시된 영상으로 보거나 무용수 없이 움직이는 정렬패턴만 표시한 영상으로 볼 수 있다.

정렬주석은 작품의 안무 체계를 독특한 모션 그래픽의 형태로 영상에 기록한다는 점에서 정지된 추상화에서 움직이는 추상화로 전이되는 안무 오브제를 창조한다. 무용수가 움직이는 흔적들을 컴퓨터상에서 다양한 굵기의 색과 선으로 나타내고 무용수의 움직임을 제거하면 포물선, 직선, 원, 각진 선 등으로 각양각색의 움직이는 추상화를 그린다. 이는 무용수들의 움직임 흔적들이 시간의 흐름에 따라 변화하는 것을 시각화 한 것이다. 즉 정렬주석 파생 동기 오브제는 선적, 면적, 입체적 공간 이미지로 확장된 예술을 창조한다. 특히 3D 정렬형태 파생 동기 오브제에서는 점과 선 등 1차원적, 2차원적으로 정렬주석을

표현한 것과는 달리 무용수들 사이의 정렬주석이 3차원적 표면의 전환 장면으로 나타난다. 여기서는 무용수들의 움직임 흔적들 사이의 관계와 시간의 흐름에 따른 변화를 시각화 한 것이다.

무용수의 움직임, 정렬주석, 3D 정렬형태에서 보이는 움직임분석은 15분 30초의 작품에서 10분 45초부터 11분 15초까지 30초간의 연속을 대상으로 하였다. 분석 결과는 다음과 같다.

1) 테이블을 손으로, 바닥을 발로 툭툭치기를 하면서 점을 만든다. 2) 몸 전체가 한단 위로 가볍게 빨라지는 위아래 점프를 하거나 점점 위로 느려지면서 길어지고 아래로 빨라지면서 짧아지는 호흡과 같은 셰이프 흐름으로 앉았다 일어나기의 1차원적 수직 동작을 수행하고 있다. 3) 등을 대고 누워서 몸 전체가 탄력적으로 미끄러지는 동작을 하거나 서서 몸의 윗부분이 오른쪽 위에서 아래로 또는 앞으로 빠르게 미끄러지는 1차원적 수평 동작과 시상 동작을 하고 있다. 4) 팔의 손끝과 다리의 발끝으로 원거리 긴장감을 사용해 주변으로 자유롭거나 탄력적이면서 빨라지거나 느려지는 2차원적 원그리기 동작이나 3차원의 나선 그리기 동작 등이다. 여기서는 체화된 움직임 공간과 시간적 정렬패턴 및 이들간의 상호작용으로 1차원, 2차원, 3차원의 움직이는 추상화가 창조되었다.



출처: <http://synchronousojects.osu.edu/content.html>에서 캡처

<그림 4> 정렬주석과 3D 정렬 형태

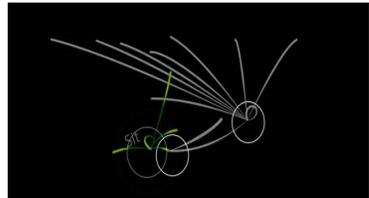
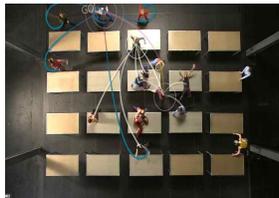
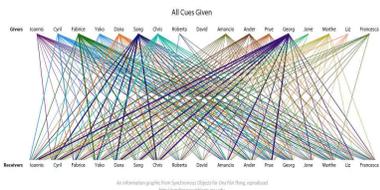
4) 신호주석

춤의 연속은 시계 내부의 기계가 움직이는 것처럼 복잡한 신호체계(cueing system)를 구성한다. <재생된 하나의 평면>에서 무용수들은 복잡한 신호체계로 무용의 흐름을 결정하고 구성한다. 무용수의 움직임 테마들과 시선의 신호체계는 빠른 속도로 이동하는 관계 네트워크로 전개되어 순간의 무용 흐름을 영상으로 시각화한다. 서로 상반되는 특질을 가진 무용수들의 움직임은 서로 조화를 이루는 대위법적 안무체계로 가시화 된다. <그림 5>와

같이 신호 수신자(cue receivers)는 신호 제공자(cue giver)가 몸을 돌리거나 발을 차거나 테이블을 두드리는 동작에서 순간을 포착하기 위해 집중적인 응시를 시도한다. 수신자가 신호를 받는 순간 다시 신호 제공자가 되어 연속해서 수신자에게 몸을 돌리거나 발차기를 하고 테이블을 두드리는 신호를 보낸다. 이러한 순환 과정은 신호주석 파생 동기 오브제로 창조되어 영상을 통해 즉각적으로 신호패턴을 시각화 한다. 신호주석은 무용수들의 움직임과 함께 도식적인 신호패턴이 표시된 영상으로 보거나 무용수 없이 움직이는 신호패턴만 표시된 영상으로 볼 수 있다. 이렇게 무용수들 사이의 강도 높은 응시와 정보의 신속한 상호교환을 통해 그려지는 신호체계는 영상화면에 점, 선, 원으로 확인된다. 이를 통해서 빨라지거나 느려지는 움직임의 시간 개념은 신호주석의 속도를 결정하고 안무 체계를 움직이는 추상화로 기록한다. 신호주석에서는 무용수들이 직시하기, 때리기, 빠르게 몸돌리기 등으로 신호를 주고받는다라는 것을 알 수 있다. 무용수의 움직임 테마의 파생 동기 오브제 15분 30초의 작품에서 8분 13초부터 8월 43초까지 30초 동안의 움직임 특질을 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 제공자들이 눈을 직접적으로 직시하면 수신자가 바로 받아 우묵한 형태의 탄력적인 몸통으로 두 손을 수직으로 테이블 상판을 빠르게 때리는 동작을 한다. 이 동작은 1차원의 수직선을 그린다. 2) 위 동작을 직접적으로 주시하고 있던 또 다른 수신자가 때리기 동작을 하면 빠르고 가벼운 선이나 빠르고 탄력적인 선으로 퍼져나간다. 이때에는 1차원의 직선, 포물선, 나선 등으로 신호주석을 그린다. 3) 부드럽고 탄력적으로 몸 전체나 상체와 하체를 돌리는 움직임은 속도에 따라 재빠르게 톡치면서 열리는 크고 작은 원과 빠르고 직접적인 직선에서 빠르고 탄력적인 나선형의 선을 그린다.

이들 움직임의 특질은 빨라지는 시간과 느려지는 시간의 조절을 통해 시간 개념이 뚜렷하게 반영된 점, 선, 면을 그리는 파생 동기 오브제에 몸성과 심성이 함유된 역동적이고 살아 있는 공간을 만든다.



출처: <http://synchronousobjects.osu.edu/content.html>에서 캡처

<그림 5> 신호주석

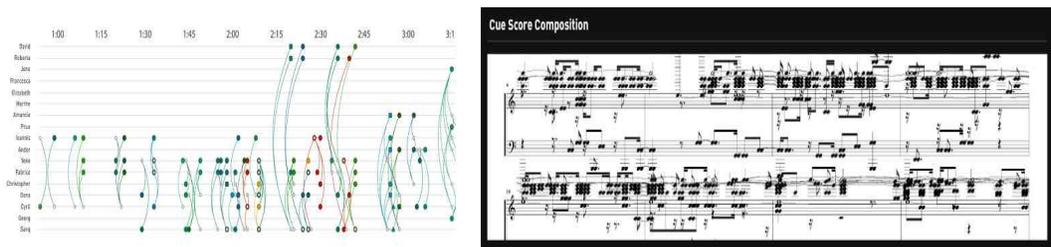
5) 신호악보

파생 동기 오브제로서 <그림 6>은 무용수들이 주고받는 신호를 컴퓨터에 기록한 신호 악보(Cue Score)다. 이 악보의 상단에 이름을 올린 무용수들은 신호 교환을 가장 적게 한 무용수이고 하단으로 내려갈수록 신호 교환이 많아진다. 또한 신호 제공자와 수신자들의 신호가 빠르게 혹은 느리게 교환되는지도 볼 수 있다. 이 악보는 <재생된 하나의 평면>에서 이루어지는 신호체계가 적용된 무용 흐름의 오브제 음악으로 작곡되었다. 이 신호악보는 메튜 베인(Mathew Bain)이 작곡한 것으로 제목은 <포사이드 No. 1>이다.

베인에 의하면, <포사이드 No. 1>을 작곡하기 위해 신호 데이터를 선택해서 특별한 부분들로 나누고, 화음의 구조와 시간적 진행 방식을 정했으며, 작곡과정에서 정지 순간을 넣고 화음 간 전이를 위해 데이터의 범위를 압축 및 교차시켰다. 전체 데이터를 완성하는 과정에서 창조된 모든 음표들은 현악기 소리로 재현 및 반복되었는데, 가볍고 튀는 느낌의 소리와 떠다니는 느낌의 소리 그리고 위로 올라가는 소리를 내기 위해 현악기를 사용했다. 여기서 파생된 동기 오브제의 음악적 효과는 밀고 당기는 리듬의 독특한 패턴, 멜로디 역할을 하는 높은 음조와 상반된 무게의 느낌을 주는 베이스 등 음조의 변화로 나타났다.⁸⁾ 신호악보의 특질을 분석하면 다음과 같다.

1) 높은 음조와 낮은 음조의 수직성은 각각 무용수의 움직임에서 표현되는 수직 공간의 에포트, 즉 높은 음조는 위로 올라가는 가벼운 움직임의 특질과 같고, 낮은 음조는 아래로 무겁게 내려가는 움직임의 특질과 같은 것을 말하며, 높고 낮은 상반된 음조는 각각 움직임의 감정표현과 상호친화성을 가지고 있다. 이는 무용수들이 움직이면서 발산하는 에너지의 표현으로서 밝음과 어두움의 아우라이자 분위기를 만든다. 2) 무용수가 받아들이고 다시 내보내는 밀고(Push) 당김(Pull)의 상반된 동작에서 나타나는 공간 긴장감이 작곡에 반영됐다. 움직이는 무용수의 밀고 당김은 주변적, 횡단적, 중심적 긴장감으로 움직임 이면의 역동공간을 만든다. 예컨대, 신호를 보내고 받으면서 만들어지는 무용수의 선적, 면적, 입체적 긴장감은 밀고 당김의 에포트를 역동적으로 변화시킨다. 작곡가는 무용수의 움직임 신호체계에서 드러나는 밀고 당김의 긴장감과 친화성을 갖는 음질로 음악의 역동성을 보이게 했다. 이는 듣는 음악에서 보는 음악으로 전이된 입체적 음악의 창조를 가능케 한 것이다.

8) 신호악보 작곡에 대한 메튜 베인의 글 <http://synchronousobjects.osu.edu/content.html>



출처: <http://synchronousobjects.osu.edu/content.html>에서 캡처

<그림 6> 신호악보와 메튜 베인의 동기 오브제 악보

이상의 연구 결과, 신체적 사고와 안무 오브제의 개념으로 창조된 포사이드의 지성주의적 무용예술은 인간의 움직임과 인공지능의 컴퓨팅 시스템이 조우하면서 예술적, 학제적, 실용적 디지털융합예술로 파생되었다.

4. 결론

4차 산업혁명이 만든 인공지능의 초지능화는 예술의 비인간화를 재촉하고 있다. 또한 기술의 발전으로 설계된 초고속 통신망은 가상공간에서 제공하는 포스트모던예술을 가까이에서 언제나 접할 수 있는 환경을 만들고 즉각적인 상호소통을 가능하게 하고 있다. 또한 컴퓨터의 혁명에서 비롯된 인공지능의 출현은 인간 대 사물의 경계를 깨어버리고 미지의 세계로 향하는 디지털예술의 생산 가능성을 예고하고 있다.

본 연구에서는 포스트모던댄스의 최정상에 서 있는 포사이드의 <재생된 하나의 평면>에서 공연된 움직임 테마를 대상으로 인공지능의 컴퓨팅으로 시각화한 <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제>의 결과물에 대한 움직임분석을 시도했다. 분석 결과를 논의하면 다음과 같다.

첫째, 움직임 테마의 컴퓨터 기록과 아카이브를 통해서 파생 동기 오브제의 창조를 이끌었다.

둘째, 현실공간의 몸 예술은 인간예술에서 인간복제의 예술이 점유하는 가상공간의 디지털융합예술이 되었다.

셋째, 몸의 움직임과 상호친화성을 갖는 정렬주석, 신호주석, 신호악보 등 파생 동기 오브제를 창조하였다.

넷째, 체화된 움직임 공간과 시간적 정렬패턴 및 이들 간의 상호작용은 정렬주석과 신호주석으로 시각화하고 확장하여 움직이는 추상화를 창조하였다.

다섯째, 몸성과 심성이 함유된 감정 표현과 공간적 긴장감은 정렬악보와 신호악보로 청각화하고 입체화하여 보이는 음악의 역동 공간을 창조하였다.

여섯째, 포사이드의 신체적 사고와 안무 오브제는 직관과 지성의 탄생이다.

종합하면, <재생된 하나의 평면에 대한 동기 오브제>에서는 인간의 몸에서 객체 오브제로, 움직임 안무에서 오브제 안무로, 휴먼의 춤에서 포스트 휴먼의 춤으로, 실제공간에서 가상공간으로, 아날로그 소통에서 디지털 소통으로 확장되어 인간과 인공지능이 미래의 예술세계를 창조하는 상호조력자로서 예술적, 학제적, 실용적인 가치를 지닌 디지털융합예술을 창조했다.

이에 따른 본 연구의 의의는 포스트 휴먼 시대를 수렴하고 무용예술의 예술적, 학제적, 실용적 상상력을 고취하면서 새 시대의 창조와 소통 능력을 함양하는데 있다. 그럼에도 불구하고 예술을 창조할 때와 예술을 바라볼 때 서로 다른 조합의 감각체계가 작동한다는 점 그리고 예술을 본다는 것은 그것이 생산되는 과정과 형상을 객체로서 바라본다는 점에서 인간이든 인공지능이든 현존하는 몸이 주체가 되어 경험할 수 있는 황홀경과 카타르시스를 실현할 수 있는 또 다른 포스트 휴먼으로의 진화를 기대해 본다.

■ 참고문헌 ■

- 김은정(2016). 무용작품의 인터랙티브 아트 활용에 대한 연구. 『공연예술연구』, Vol.3. pp.110-126.
- 김재리(2011). 루돌프 라반(Rudolf Laban)의 '움직임 공간' 특성에 근거한 안무학적 분석 모형 개발: 공간조화(Space Harmony) 이론을 중심으로. 이화여자대학교 박사학위논문.
- 김태희(2016). 윌리엄 포사이드(William Forsythe)작품에 활용된 오브제(Object)의 표현 특성 연구. 성균관대학교 석사학위논문.
- 신상미(2013). 『인간은 왜 춤을 추는가』. 이화여자대학교 출판문화원.
- 신상미, 김재리역(2010). 『몸과 움직임 읽기』. 이화여자대학교 출판문화원.
- 이지선(2013). 총체정보예술로서의 무용에 관한 고찰-윌리엄 포사이드의 <Synchronous Objects for One Flat Thing, Reproduced>를 중심으로. 『무용역사기록학』, Vol.31. pp. 121~141.
- Root-Bernstein, R. & M.(2007). 『생각의 탄생』. 박종성역. 에코의 서재.
- Hackney, P.(2015). 『몸 움직임 세상 연결하기』. 신상미, 김재리역. 대경북스.
- Horst, L. & Russell, C.(1987). *Modern Dance Forms*. Princeton Book Company, Publishers.
- Lamb, W. & Watson, E.(2017). 『몸코드』. 신상미, 전유오역. 궁미디어.
- Valery, P. 외(1997). 『신체의 미학』. 심우성 편역. 현대 미학사.
- Welsch, W.(2014). 포스트모더니즘-포스트휴머니즘-진화인류학. *Mapping Trans-and Post humanism as fields of Discourses*. 이화여자대학교출판문화원. pp. 229~242.
- <http://synchronousobjects.osu.edu/content.html> 윌리엄 포사이드의 <Synchronous Objects for One Flat Thing, Reproduced> 인터넷 사이트. 2017년 3월.

메 모



메 모



메 모



한국예술연구소 2017 춘계 학술대회

인공지능 시대의 예술과 예술교육의 미래

발행인 : 양 정 무

기 획 : 신 정 원

발행일 : 2017년 3월

발행처 :  한국.예.술.연.구.소

서울시 종로구 창경궁로 215, 3층

전화 02)746-9595 팩스 02)746-9599

인쇄처 : (주)계문사 (02-725-5216)