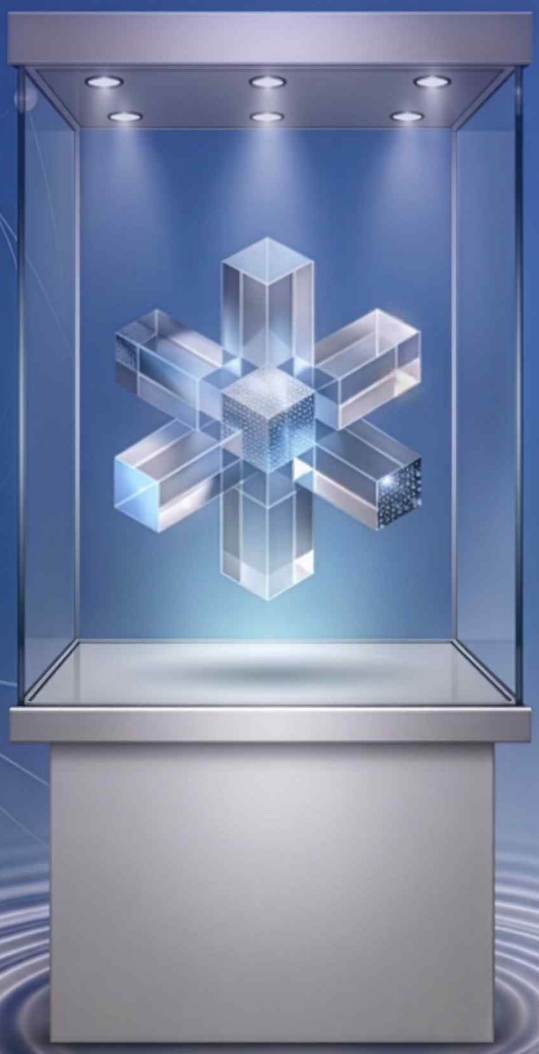
2026
한국미디어아트산업협회
종합학술대회 및
대학생 논문 발표회

논문집

2026년 7월 2일(목)~ 4일(토)

제주한라대학교 Learning 5.0 스페이스



주최·주관 사단법인 한국미디어아트산업협회

협찬 엠아이에스피, 엠아이티존, 제주한라대학교

후원 다빈치커뮤니케이션, 닷밀, 덱스터스튜디오, 미드키스, 미르에스디아이, 베이직테크, 시공테크, 아이쓰리랩, 아폴론이머시브웍스, 알지비랩, 엑스오비스, 와우하우스, 유쾌한, 이지위드, 제이솔루션, 지아이웍스, 텐스퀘어, 통이컴퍼니, 프리다츠, 프리버즈, 휴먼씨

한국미디어아트산업협회
KMAIA

2026
한국미디어아트산업협회
종합학술대회 및
대학생 논문 발표회

논문집

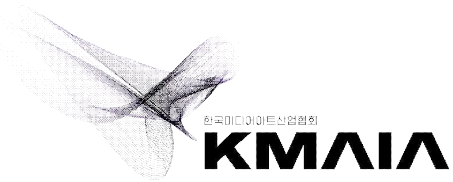
2026년 7월 2일(목)~4일(토)

제주한라대학교 Learning 5.0 스페이스

| **주최·주관** | 사단법인 한국미디어아트산업협회

| **협 찬** | 엠아이에스피, 엠아이티존, 제주한라대학교

| **후 원** | 다빈치커뮤니케이션, 닷밀, 덱스터스튜디오, 미드키스, 미르에스디아이, 베이직테크, 시공테크, 아이쓰리랩, 아폴론이머시브웍스, 알지비랩, 엑스오비스, 와우하우스, 유쾌한, 이지위드, 제이솔루션, 지아이웍스, 크리에이티브모루, 텐스퀘어, 통이컴퍼니, 프리다츠, 프리버즈, 휴먼씨



학술대회 준비위원

대회장
성정환(한국미디어아트산업협회 회장 / 숭실대학교)

학술조직위원장
심한뫼(명지전문대학교)

학술조직부위원장
양욱(㈜엑스오비스)

학술조직위원
김동조(국립순천대학교) 김태은(동양대학교) 김형기(중앙대학교) 나정조(덕성여자대학교) 오석희(한신대학교)
유길상(고려대학교) 이가영(서경대학교) 이정범(한영여자대학교) 이종호(삼성디자인교육원)
이상원(상명대학교) 이장원(숭실대학교) 이재운(동양미래대학교) 임병우(신한대학교)
조인범(제주한라대학교) 전지윤(서울미디어대학원대학교) 한수진(중앙대학교) 홍성대(서경대학교)

환영의 글



존경하는 한국미디어아트산업협회 회원 및 학술대회 참가자 여러분, 안녕하십니까?
한국미디어아트산업협회 회장 성정환입니다.

한국미디어아트산업협회를 대표하여 '2026년 종합학술대회 및 대학생 논문 발표회'의 개최를 선언하며, 이 뜻깊은 자리에 함께해 주신 여러분을 진심으로 환영합니다.

저희 협회는 2023년 대한민국 미디어기술과 문화예술 발전을 위한 산학연관 협력 체계 구축 및 학술 교류를 목적으로 설립된 이래, 산업 생태계의 활성화와 학술 연구 발전을 중심으로 회원 간 활발한 정보 교류의 장을 이어오고 있습니다.

미디어아트 산업은 기술과 예술이 융합하여 창조적 가능성을 무한히 확장하는 분야입니다. 특히 올해 학술대회에는 인공지능(AI)을 적극적으로 활용한 다채로운 프로젝트와 작품, 그리고 깊이 있는 연구 논문들이 대거 투고되었습니다. 이는 고도화된 AI 기술이 단순한 도구를 넘어 예술적 표현과 연구의 핵심 파트너로 자리 잡았음을 보여주며, 나아가 급변하는 현재 미디어아트 산업의 역동적인 방향성을 선명하게 투영하고 있습니다.

이번 학술대회는 이러한 미디어아트의 패러다임 변화와 미래 가능성을 깊이 있게 탐구하는 자리가 될 것입니다. 국내외 연구자와 실무자 여러분이 함께 모여 지식을 나누는 다채로운 연구 발표와 심도 있는 토론을 통해, 미디어아트 산업이 나아갈 새로운 도약의 발판을 마련하고자 합니다.

바쁘신 일정 중에도 귀중한 연구 성과를 나누어 주신 투고자와 발표자 여러분, 그리고 본 학술대회에 따뜻한 관심과 성원을 보내주신 모든 분께 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 이번 학술대회가 참여하신 모든 분께 새로운 영감과 유익한 교류를 선사하는 뜻깊은 시간이 되기를 기원합니다.

감사합니다.

2026년 7월

(사)한국미디어아트산업협회장 성 정 환

학술대회 프로그램

Day 1 : 2027년 7월 2일(목)

시간	프로그램
13:00 ~ 14:30 (90′)	**ESG x Media Art 워크숍** 좌장 : 양욱(㈜엑스오비스) [세미나실]
14:30 ~ 15:00 (30′)	**Break Time**
15:00 ~ 16:20 (80′)	**산학협력 세미나** 좌장 : 조인범(제주한라대학교) [세미나실]
16:20 ~ 16:40 (20′)	**Break Time**
16:40 ~ 18:00 (80′)	**기업-학생 간담회** 좌장 : 이재운(동양미래대학교) [세미나실]

Day 2 : 2027년 7월 3일(금)

시간	프로그램	
12:30 ~ 13:00 (30′)	**등록** 사전등록 / 현장등록 / 네임택 수령 [로비]	
13:00 ~ 13:10 (10′)	**학술대회 개회식** [세미나실]	
13:10 ~ 13:40 (30′)	**기조강연 1 : "미디어아트 산업화와 굿즈의 역할: '뮷즈(MU:DS)' 사업의 성공 사례"** 정용석 사장(국립박물관문화재단) [세미나실]	
13:40 ~ 14:10 (30′)	**기조강연 2 : "콘텐츠가 정당한 가치를 인정받는 세상"** 이정욱 회장(한국CDX경제협회) [세미나실]	
14:10 ~ 14:20 (10′)	**Break Time**	
14:20 ~ 15:10 (50′)	Session - 01 좌장 : 이상원(상명대학교) [세미나실]	Session - 04 좌장 : 임병우(신한대학교) [로비]

15:10 ~ 16:00 (50′)	Session - 02 좌장 : 김동조(국립순천대학교) [세미나실]	Session - 05 좌장 : 이가영(서경대학교) [로비]
16:00 ~ 16:20 (20′)	Break Time	
16:20 ~ 17:10 (50′)	Session - 03 좌장 : 오석희(한신대학교) [세미나실]	Session - 06 좌장 : 심한뫼(명지전문대학교) [로비]
17:10 ~ 17:30 (20′)	Break Time	
17:30 ~ 18:00 (30′)	**시상식** 우수논문상 시상 / 감사패 수여 / Lucky Draw / 단체사진 촬영 [세미나실]	

Day 3 : 2027년 7월 4일(토)

시간	프로그램
10:00 ~ 11:00 (60′)	**학술연구 세미나** 좌장 : 이정범(한양여자대학교) [세미나실]
11:00 ~ 11:20 (20′)	Break Time
11:20 ~ 12:20 (60′)	**연구윤리 세미나** 좌장 : 이상원(상명대학교) [세미나실]
12:20 ~ 13:30 (70′)	**점심식사**
13:30 ~ 14:00 (30′)	**폐회식** [세미나실]

Session - 01

좌장 : 이상원(상명대학교) | 14:20~15:10 | 세미나실

[M26-01]
생성형 AI 기반 영상제작 교육의 가능성과 과제 - 수업 결과물 분석 중심으로 - 1
김국토, 이상원

[M26-02]
고려 강진 비색청자 유약의 과학적 분석 데이터를 활용한 PBR 기반 디지털 재질 구현 방법론 제안 3
박재형, 권지민, 홍성대

[M26-03]
디지털 콘텐츠 가치평가 모형설계에 관한 제언 및 활용방안 5
이정욱, 양대정

[M26-04]
VR 대기 상태의 시간성 연구: VRChat과 쿠푸왕의 피라미드 사례를 중심으로 11
김희원, 성정환

[M26-05]
서울로봇인공지능과학관 외벽을 활용한 미디어 파사드 콘텐츠 기획 및 디자인 연구 14
엄진오, 최용철, 전재현, 이용희

Session - 02

좌장 : 김동조(국립순천대학교) | 15:10~16:00 | 세미나실

[M26-06]
일상과 교감하는 '살아있는 보훈 공간'으로서의 충혼탑 조형 제안, 단양군 충혼탑을 중심으로 17
박나연, 전소영, 최명상

[M26-07]
조건기반 AI를 활용한 한국 전통 문양의 재현성 평가 봉황문을 중심으로 19
조혜정, 김희균

[M26-08]
세계 박람회 및 기술발전 21
김원식

[M26-09]
창작자의 방: 인공지능을 활용하는 디자인 프로세스에서 위임의 유형 및 특성 고찰 23
이종호

[M26-10]
「꽃의 속삭임」: 음성 인식 기반 인터랙티브 콘텐츠의 시스템 구성 25
김정후, 정해운

Session - 03

좌장 : 오석희(한신대학교) | 16:20~17:10 | 세미나실

[M26-11]
시간 기반 AI NPC를 활용한 도시 기억 인터페이스 설계 연구 28
: 서울 과거 경험형 미디어아트 시스템을 중심으로
오석희

[M26-12]
생성형 AI 기반 3D 모션그래픽 파이프라인 구축 연구 30
정채은, 김원재

[M26-13]
AI·AR을 활용한 도시 풍경의 회화적 재구성에 관한 작품 연구 32
김한별, 전지윤

[M26-14]
생성형 AI를 활용한 단편영화의 서사적 이미지 연출 연구 34
송민재, 전지윤

[M26-15]
생성형 AI를 활용한 단편영화의 인식론적 연출 연구 36
유승철, 전지윤

Session - 04

좌장 : 임병우(신한대학교) | 14:20~15:10 | 로비

[AT26-16]
3DGS 파이프라인을 활용한 민속유물의 에셋화 및 영상 콘텐츠 제작 연구 38
강병현, 이하영, 홍성대

[AT26-17]
역사문화유산 기반 야간 미디어 멀티파크의 서사 구축과 연출 전략 40
: 철원 노동당사 일원 '리버스 철원 (RE:VERSE)' 제안 사례
양욱

[AT26-18]
게이미피케이션과 생성형 AI를 적용한 청소년 금융교육 체험관 전시 설계 43
: IBK 디지털체험관 '아이비키 타운(IBKI Town)' 제안 사례
양욱

[AT26-19]
LBE VR 콘텐츠 사례 분석을 통한 경험 목적 유형화 연구 46
이채림, 성정환

[AT26-20]
Meta Quest 3 기반 XR 콘텐츠의 장면 구조별 렌더링 병목 분석 49
: 엑스클래스 실증 장면을 중심으로
이현우, 성정환

[AT26-21]
XR 전시 공간의 서사 전달 시뮬레이션을 위한 AI 관람자 에이전트 모델 제안 52
이서영, 성정환

[AT26-22]
AI 학습 3DGS 에셋을 활용한 영상 콘텐츠 제작 파이프라인 연구 55
이연주, 최하람, 이가영, 홍성대

[AT26-23]
정남진 은하수로드 관광명소 조성 기획 분석 57
양성준, 김현정, 김민지, 유정금, 강소영

[AT26-24]
제한적 사용자 개입 기반 생성형 AI 영상 제작 워크플로우 설계 및 구현 60
서정윤, 최유정, 나정조

[AT26-25]
신성일 기념관 ICT 미디어 연구 63
권혁설

Session - 05

좌장 : 이가영(서경대학교) | 15:10~16:00 | 로비

[AT26-26]
「신들의 화첩」: StreamDiffusion 기반 실시간 드로잉 인터랙티브 콘텐츠의 시스템 구성 66
김연진, 김정후, 정해운

[AT26-27]
AI 더미와 실제 플레이어가 혼재된 멀티플레이 숨바꼭질 게임 개발, '후후(WHOWHO)' 70
유도현, 양창민, 변성민, 이정민, 심한뫼

[AT26-28]
공포 게임에 로그라이트 요소를 적용한 반복 플레이 활용 방안 연구 72
이시온, 서원혁, 이충섭, 김서진, 심한뫼

[AT26-29]
캘린더 기반 소셜 앱 개발, 'Calddy' 74
오동준, 이원호, 허정주, 이준민, 김지심, 심한뫼

[AT26-30]
재난상황 맞춤 매뉴얼 앱 개발, ‘LifeLine’ 77
이재혁, 고승범, 김지원, 이채원, 김지심, 심한뫼

[AT26-31]
카메라 기반 AI 집중도 분석 학습 관리 모바일 앱, ‘공폴’ 79
최성균, 김기환, 윤형민, 황호성, 김경아, 심한뫼

[AT26-32]
공유 메모 및 모임 아카이브 웹 서비스 : 모여로그 82
황태우, 국동주, 김수민, 박재선, 안유정, 심한뫼

[AT26-33]
환경 데이터 기반 식물로봇 시스템의 군집 생명 표현 연구 84
김유석

[AT26-34]
대규모 인터렉티브 벌룬형 미디어아트 제작에 관한 연구 - 빛놀이를 중심으로 - 86
김유석

[AT26-35]
미디어아트를 읽는 새로운 문법: 테크니컬 라이더 -《팩언팩》(2024)을 중심으로 - 88
신윤선, 이해련

Session - 06

좌장 : 심한뫼(명지전문대학교) | 16:20~17:10 | 로비

[AT26-36]
전승자 구술기록을 중심으로 한 남도 무형문화유산의 디지털 아카이빙 연구 91
기경도, 김동조

[AT26-37]
생성형 AI를 활용한 3D 애니메이션「티타임」제작 연구 94
김현지, 조유라, 김동조

[AT26-38]
지역 합창공연의 영상 아카이빙을 위한 시청각 연출 기법 연구 97
: 광주YMCA합창단 실황 제작 사례를 중심으로
신지철, 김도현, 김동조

[AT26-39]
합창 공연과 미디어아트의 융합을 위한 단편 영상 시리즈 기획 및 연출 방안 연구 99
신지철, 임원열, 김동조

[AT26-40]
시지각 내러티브 메커니즘을 적용한 동아시아 고문자의 시각화 모델 연구 101
김동조

[AT26-41]
실시간 생성형 AI 드로잉 인터페이스의 주체성 착각과 성찰적 공동창작 103
이재운

[AT26-42]
한강 불빛 공연(드론 라이트 쇼): 기술과 예술의 융합, 서울의 밤을 밝히다 106
이승주

[AT26-43]
디지털 공공미술 확산에 따른 건축물미술작품 제도의 쟁점 연구 109
- 미디어아트 기반 공공미술을 중심으로 -
임병우

[AT26-44]
에릭 요한슨의 디지털 초현실주의 사진에 나타난 미디어아트의 표현 특성 연구 115
이정범

[AT26-45]
장소를 대체하기, 장소를 전제하기 : 제조된 장소성과 정착된 장소성, 그리고 관람자 경험 117
박지우, 이장원

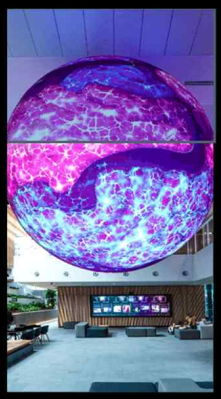
MAKE IT SOLUTION PROVIDER

㈜MISP는 미디어 파사드, 인터렉티브, 동적 프로젝션의 구현 과정에
필수적인 소프트웨어 및 하드웨어 솔루션을 종합적으로 제공합니다.

PROJECTION MAPPING



CREATIVE LED



Sphere LED



Kinetive LED

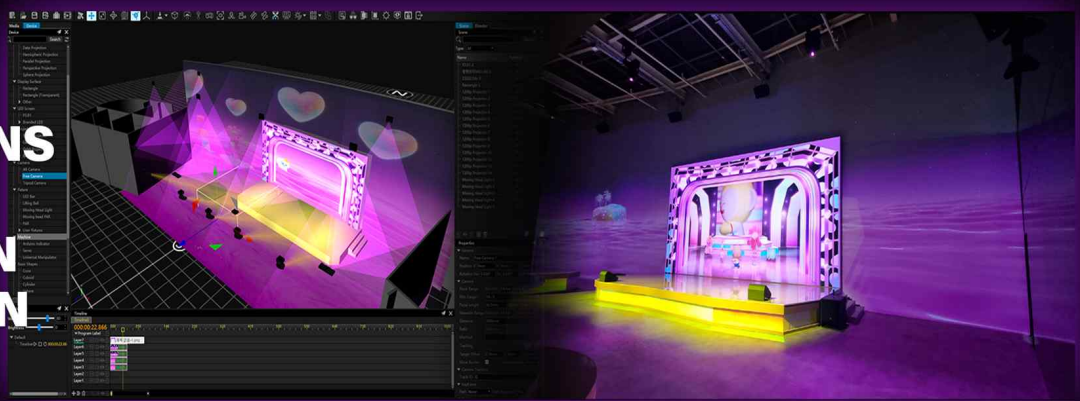


Transparent



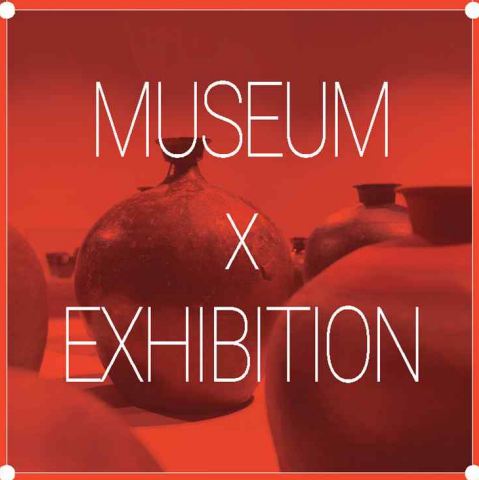
Rotation Matrix LED

MEDIA SOLUTIONS
&
3D SIMULATION
SYSTEM DESIGN



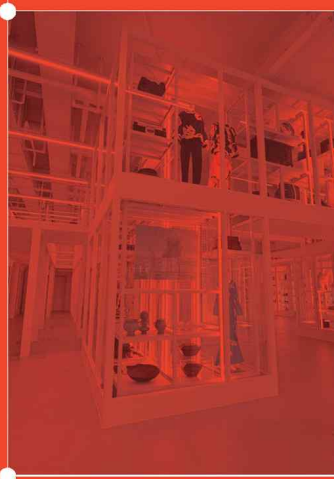
(주)엠아이에스피 | 사업자번호 : 206-6-5332 | 대표 : 최인성
ADDR. (04779) 서울시 성동구 상원1길 26 서울숲 A타워 501, 502호
Tel. 02 - 3409 - 8272 | Fax. 02 - 3409 - 8273

MIT



(주)엠아이티존은 공간과 환경을 잇는 전시디자인 전문회사입니다

MIT는 30여 년간 축적된
공간 철학과 고객과의 신뢰를 바탕으로
공감과 혁신의 가치를 실현하는
전시 문화를 이끌어 가고 있습니다



“Creative Exhibition SPACE GROUP”



30 YEARS
126 MUSEUM
34 KIDS
5 OBERSEAS



MiT

설문대할망전시관

MEMO

생성형 AI 기반 영상제작 교육의 가능성과 과제
- 수업 결과물 분석 중심으로 -

김국토[1], 이상원[2*]
[1]상명대학교 일반대학원 AR · VR 미디어디자인전공 박사과정
[2]상명대학교 AR · VR 미디어디자인전공 교수
e-mail : aann2323@gmail.com, sangwonlee@smu.ac.kr

Possibilities and Challenges of Generative AI-Based Video Production Education
- Focusing on an Analysis of Student Works -

Guk-To Kim[1], Sang-Won Lee[2*]
[1]Ph.D. Student, AR·VR Media Design, Graduate School, Sangmyung University
[2]Professor, AR·VR Media Design, Sangmyung University

본 연구는 국내 미디어디자인 전공의「영상제작2」수업을 사례로, 생성형 AI를 제작 파이프라인 전반에 도입한 수업의 설계·운영과 학생들이 제출한 일곱 편의 결과물을 질적으로 분석하여 그 가능성과 과제를 도출한다. 분석 결과, 생성형 AI는 영상제작의 진입 장벽을 낮추고 학생들이 시도하는 장르와 표현 방식을 실질적으로 확장하였다. 그러나 인물·스타일의 일관성, 컷 간 연속성, 세밀한 물리적 표현 등에서 한계가 나타나 대부분의 결과물이 후반작업을 필요로 하였다. 학생들은 이러한 한계를 여러 도구의 조합으로 우회하였으며, 핵심 역량은 특정 도구의 사용법이 아니라 작품의 목적에 맞게 도구를 선택하고 생성 결과를 비판적으로 수정·통합하는 능력에 가까웠다. 본 연구는 생성형 AI 기반 영상제작 교육이 기술 숙달을 넘어 기획력·비판적 사고·윤리 의식·과정 중심 평가를 통합하는 방향으로 재설계될 필요가 있음을 제시한다

1. 서론

생성형 인공지능(Generative AI)의 확산은 특정 소프트웨어의 기능 숙달을 중심으로 구성되어 온 기존 영상제작 교육 과정을 근본적으로 재검토하도록 요구한다[1]. 생성형 AI는 촬영·편집·합성 등 높은 기술적 진입 장벽을 완화하여 학습자가 형식적 제약보다 주제와 메시지에 집중하도록 돕지만, 도구의 도입이 곧 교육적 효과를 보장하지는 않는다. 선행 연구는 AI 결과물을 최종 산출물로 활용하려면 프롬프트 수정, 결과 검수, 윤리·저작권 점검 등 전 과정에 걸친 창작자의 개입이 필수적임을 지적한다[2].

그러나 기존 연구는 학습자의 인식·수용도·활용 유형에 주목한 경우가 많고, 영상제작 수업에서 산출된 개별 작품을 분석 단위로 삼아 장르적 확장, 도구 조합, 생성 결과의 수정·후반작업, 윤리적 쟁점을 종합적으로 검토한 연구는 충분하지 않다. 이에 본 연구는 생성형 AI를 도입한「영상제작2」수업을 사례로,

(1) 학생들이 도구를 어떻게 선택·조합하고 한계를 보완하는가,
(2) AI 활용이 결과물의 장르와 표현을 어떻게 확장하는가,
(3) 보완해야 할 교육적 과제는 무엇인가를 분석한다.

2. 연구 내용

2.1. 연구 방법

본 연구는 상명대학교 AR·VR미디어디자인 전공에서 2025학년도 2학기에 운영된「영상제작2」수업을 분석 대상으로 한다. 수업은 로컬 기반 생성형 AI 환경(ComfyUI)과 클라우드 기반 서비스(Midjourney, ChatGPT, Gemini(Veo), ElevenLabs 등)를 병행하여, '원리를 이해하기 위한 환경'과 '작품을 완성하기 위한 환경'을 구분해 경험하도록 설계되었다. 분석의 주된 대상은 학생들이 제출한 기말 결과물과 발표 자료이며, AI 활용 단계·장르 다양성·제작 기록의 충실도·윤리적 쟁점의 대표성을 기준으로 일곱 편을 목적 표집하였다. 결과물 분석을 보완하기 위해 설문조사(n=13)와 심층 인터뷰(n=2)를 함께 수행하되, 표본이 작아 수치적 일반화가 아니라 결과물 분석을 뒷받침하는 질적 근거로 해석하였다.

2.2. 학생 결과물 분석

기말 결과물은 단순한 영상 생성 실습을 넘어 일곱 가지 장르로 확장되었다. 각 작품을 장르·주제·활용 도구·AI 활용 단계·후반작업·특징과 한계의 공통 분석틀로 정리한 결과를 〈Table 1〉로 제시한다.

* 교신저자: 상명대학교 디자인대학 AR · VR 미디어디자인전공, sangwonlee@smu.ac.kr

Table 1. Table List

작품	장르·유형	주제 (요지)	주요 활용 도구	가능성 / 한계
1	영화 장면 기반 리믹스 / 매체 전환	「코렐라인」 재해석	ChatGPT, Midjourney, Kling, CapCut	매체 전환으로 표현 확장 / 컷 간 인물 일관성, 기존 IP 저작권 쟁점
2	AI 생성 뮤직비디오(티저)	가상 걸그룹	ChatGPT, Midjourney, Whisk, Veo3, CapCut	Midjourney+Whisk 병행으로 일관성 확보, 독자 세계관으로 저작권 회피 / 동양인 얼굴·물리 표현 한계
3	뉴스·보도 형식 비판 영상	AI 허위정보의 위험	ChatGPT, Midjourney, Veo3, ElevenLabs, CapCut	허위정보 위험을 형식 자체로 시연(미디어 리터러시) / AI를 비판적 성찰 대상으로 다룸
4	게임 트레일러 (프리프로덕션)	가상 비밀기관 대립 서사	ChatGPT, Midjourney, Gemini, Veo3	Omni Reference로 캐릭터 일관성 확보 / 프롬프트 미반영 문제
5	작가적 다큐멘터리(혼합 매체)	'정상가족' 통념 비판	ChatGPT, Midjourney, Veo3, CapCut	한 작품 내 실사·콜라주·클레이메이션 전환으로 표현 범위 확장
6	SNS 숏폼 패션 콘텐츠	글로벌 브랜드+한복 결합	ChatGPT, Midjourney, Veo3, CapCut	1인 제작으로 룩북 구현 / 실존 상표 차용에 따른 상표권 쟁점
7	역사 복원 숏폼 (다큐형)	2차대전 기록사진 영상화	ComfyUI, Wan2.2(GGUF), DDColor, DaVinci Resolve	모델 교체·고증 프롬프트로 한계 우회 / 역사 재현 윤리·악용 가능성

2.3. 가능성과 한계

가능성 측면에서 생성형 AI는 첫째, 아이디어와 시각적 레퍼런스를 빠르게 탐색·제작하게 하여 기획 단계의 진입 장벽을 낮추었고, 둘째, 뮤직비디오·게임 트레일러·다큐멘터리·패션 룩북·역사 복원에 이르기까지 표현 범위를 실질적으로 확장하였다. 특히 촬영 여건의 한계로 어려웠던 대규모·역사적 장면을 소규모 개인 작업에서도 구현할 수 있었다. 작품 2와 4의 학생이 독립적으로 'AI는 도구이고 기획과 서사는 자신의 몫'이라는 동일한 인식에 도달한 점도 주목된다.

반면 학생 결과물은 생성형 AI가 결과물을 자동으로 완성해 주지 않음을 분명히 보여주었다. 인물·스타일의 일관성 부족, 컷 간 연속성 확보의 어려움, 손·자세 등 세밀한 물리 표현의 오류가 반복되었고, 거의 모든 결과물이 편집·합성·색보정·사운드 등 후반작업을 거쳐야 완성되었다. 학생들은 이를 두 도구 병행, 캐릭터 일관성 기능 활용, 모델 교체와 고증 프롬프트 명시 등으로 능동적으로 우회하였으며, 이는 선행연구가 '프롬프트 연계 생성'으로 유형화한 고도화된 활용 양상과 일치한다[3]. 설문에서도 13명 중 12명이 결과물 수정의 필요성에 동의하여 후반작업이 필수적이라는 분석을 뒷받침하였다.

3. 결론

본 연구는 일곱 편의 결과물을 공통 분석틀로 가로지르며 결과물 그 자체를 분석 단위로 삼았다는 데 의의가 있다. 분석을 관통하는 발견은, 생성형 AI가 진입 장벽을 낮추고 표현을 확장하지만 기획력과 후반작업 능력을 대체하지는 못하며, 창작의 주도권은 여전히 학습자에게 있다는 점이다. 이 수업에서 길러진 핵심 역량은 특정 도구의 사용법이 아니라 작품의 목적에 비추어 도구를 선택하고 생성 결과를 비판적으로 수정·통합하는 판단의 능력이었다.

따라서 생성형 AI 기반 영상제작 교육은 새로운 교과의 신설보다 기존 수업의 재설계로 접근할 필요가 있으며, ①기획 역량 강화, ②프롬프트 설계·결과 검증 교육, ③후반작업 역량 강화, ④AI 윤리·저작권 교육, ⑤과정 중심 평가로의 전환이라는 다섯 과제로 수렴된다. 공통 방향은 평가의 무게중심을 결과물에서 과정으로 옮기는 것이다. 다만 본 연구는 단일 수업 사례에 기반한 질적 분석이라는 한계를 지니며, 향후 학기별·전공별 비교와 프롬프트 이력의 체계적 수집을 통해 '판단의 과정'을 보다 미시적으로 규명할 필요가 있다.

참고문헌

[1] 이지혜, "생성형 AI를 활용한 3D 디자인 교육과정 연구," 디자인리서치학회, 제10권, 제2호, pp. 564-574, 2025.

[2] 백순정, 이정현, "생성형 인공지능(AI) 활용 텍스타일 디자인 - 디자인 플랫폼 활용을 중심으로-," 기초조형학회, 제26권, 제2호, pp. 221-235, 2025.

[3] 석금주, "디자인 교육에서 생성형 AI 도구의 활용방안 -디자인 제작과정을 중심으로-" 기초조형학회, 제26권, 제5호, pp. 323-336, 2025.

[4] 이상원, "AI와 협력적 창작 -Sora AI를 활용한 영상 작품 〈Rotation〉의 사례 연구-" 기초조형학회, 제26권, 제2호, pp. 439-450, 2025.

[5] 한국교육학술정보원, 생성형 AI를 활용한 교수학습 프레임워크 개발 연구(RR 2024-01), 한국교육학술정보원, 2024.

고려 강진 비색청자 유약의 과학적 분석 데이터를 활용한 PBR 기반 디지털 재질 구현 방법론 제안

박재형[1], 권지민[2], 홍성대[3*]
[1]서경대학교 디자인학과 석사과정
[2]서경대학교 비주얼디자인전공 학부생
[3*]서경대학교 디자인학부 교수
e-mail : abe120753@gmail.com, jm123luv@gmail.com, sungdaehong@gmail.com

A Proposal for PBR-Based Digital Material Implementation Methodology Using Scientific Analysis Data of Goryeo Gangjin Bi-Saek Celadon Glaze

Jae-Hyung Park[1], Ji-Min Gwon[2], Sung-Dae Hong[3*]
[1]Master's course, Department of Design, Seokyeong University
[2]Undergraduate researcher, Department of visual design, Seokyeong University
[3*]Professor, Department of Design, Seokyeong University

요 약

기존 전통 도자기 디지털 복원 연구는 재질 구현에 있어 시각적 유사성에 의존하는 한계가 있었다. 본 연구는 고려 강진 비색청자의 유약 화학성분, CIELAB 색도값, Fe^{2+}/Fe^{3+} 비율, 유약 두께(100~800μm), 기포 크기(50~200μm) 등 선행 연구의 정량적 데이터를 PBR(Physically Based Rendering) 채널에 직접 대응시키는 맵-셰이더 설계 방법론을 제안한다.

1. 서론

문화유산의 디지털 보존에 대한 관심이 높아지면서 전통 도자기를 대상으로 한 3D 디지털 복원 연구가 활발히 이루어지고 있다. 국내외 관련 기관 및 대학을 중심으로 디지털 기술을 활용하여 문화유산을 복원하고 보존하기 위한 다양한 시도가 이루어지고 있으며[1], 텍스처 매핑 기술을 활용한 전통 도자기 유물의 디지털 원형 복원 연구도 진행된 바 있다[2]. 그러나 이러한 연구들은 유물의 형태 재현에 집중되는 경향이 있으며, 재질 표현에 있어서는 시각적 유사성에 의존하거나 사진 텍스처를 단순히 매핑하는 방식이 주를 이루어 과학적 근거에 기반한 재질 구현 방법론은 충분히 논의되지 않은 실정이다[3].

PBR(Physically Based Rendering)은 빛의 물리적 법칙에 따라 재질의 광학적 특성을 수치로 정의함으로써 조명 조건에 관계없이 일관된 사실감을 구현하는 렌더링 방식으로, 게임·영상·건축 시각화 등 다양한 분야에서 표준으로 자리잡고 있다[4]. 과학적 분석 데이터가 축적된 유물의 경우 이를 PBR 파라미터에 직접 대응시킴으로써 재질 재현의 신뢰도와 검증 가능성을 높일 수 있다는 점에서 방법론적 연구 가치가 있다.

본 연구는 유약 성분 분석 데이터가 축적되어 있는 고려 강진 비색청자를 대상으로, 선행 연구의 정량적 데이터를 PBR 채널에 직접 대응시키는 맵-셰이더 설계 방법론을 제안한다.

2. 연구 내용

2.1. 강진 비색청자의 과학적 특성 분석

2.1.1 유약의 성분 및 발색 특성

도자기 유약은 주요 산화물의 종류와 함량에 따라 발색과 물성이 결정되며, 고려청자 유약은 산화칼슘(CaO)을 주요 융제로 하는 석회유 계열로 분류된다. 강진 사당리 출토 비색청자의 유약 성분을 분석한 연구[5]에서는 이산화규소(SiO_2) 약 58~61wt%, 산화알루미늄(Al_2O_3) 약 13~15wt%, CaO 약 19wt%로 측정되었으며, 비색 발현의 핵심 성분인 산화철(Fe_2O_3)과 이산화티타늄(TiO_2)의 함량이 각각 1.5wt% 이내, 0.2wt% 이내로 낮게 유지되는 것이 확인되었다. 강진청자와 중국청자의 유약 색도를 비교한 연구[6]에서는 강진청자의 CIELAB 색역이 grayish dull GY계열로 분포하며, 가시광선 최대 반사 파장(λD) 520~580nm 범위의 청록색 발색이 나타남을 보고하였다.

* 교신저자: 서경대학교 디자인대학 시각정보디자인학과, sungdaehong@gmail.com
※ 이 논문은 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2024년도 문화기술연구개발사업으로 수행되었음(과제명: 뉴럴애셋 기반의 영상 제작 파이프라인 연계를 위한 영상 합성 및 편집 기술 개발, 과제번호: RS-2024-01720003)

2.1.2 소성 환경과 표면 구조적 특성

청자의 발색은 유약 성분뿐 아니라 소성 과정의 산화·환원 분위기에 의해서도 크게 달라지는 것으로 알려져 있다. 비색 청자의 소성 환경을 분석한 연구[5]에서는 환원염 소성 조건에서 유약 내 철이온이 산화 상태(Fe^{3+})에서 환원 상태(Fe^{2+})로 전환되며 Fe^{2+}의 비율(65.4~81.5%)이 최종 색상을 결정한다고 보고하였다. 또한 동 연구[5]에서는 고온 단시간 소성과 빠른 냉각이라는 번조 특성으로 인해 유약 두께의 불균일 분포(100~800μm), 유약 내 기포 형성(50~200μm), 태토-유약 간 열팽창계수 차이(△TEC)에 의한 병렬 발생이라는 세 가지 구조적 결과가 나타남을 확인하였다.

2.2. PBR 기반 맵-셰이더 설계

2.2.1 PBR 채널 정의 및 대응 설계

PBR(Physically Based Rendering)은 에너지 보존 법칙과 미세 표면 이론에 기반하여 재질의 광학적 특성을 수치로 정의하는 렌더링 방식으로, 각 물리적 특성을 담당하는 텍스처 맵 채널의 조합으로 재질을 구성한다[4]. PBR 기반 재질 구현에 관한 연구[4]에서는 Albedo, Roughness, Normal 등 각 채널이 독립적으로 작동하며 조합되어 사실적인 재질을 구현함을 기술하고 있다. 본 연구에서는 2.1절에서 정리한 강진 비색청자의 정량적 분석 데이터를 각 PBR 채널에 직접 대응시키는 설계 방법론을 수립하였으며, 그 대응 관계는 표 1과 같다. Albedo Map은 CIELAB 실측값을 sRGB로 변환한 기본 색상에 주변광 차폐(Ambient Occlusion, AO) 맵을 Multiply 방식으로 합성하여 표면의 음영감을 색상 단계에서 함께 반영하였다. 소성 환경 데이터는 유약 두께 불균일 분포를 Roughness Map에, 빙렬 패턴을 Normal Map에, 기포 형태를 Bump Map에 각각 분산 반영하여 맵별 역할을 명확히 분리하였다.

Table 1. 과학적 데이터와 PBR 채널 대응표

PBR 채널	근거 데이터
Albedo Map	CIELAB 색도값 → sRGB 변환, AO Multiply 합성 [6]
Roughness Map	유약 두께 분포 100~800μm [5]
Normal Map	빙렬 원리 (△TEC) [5]
Bump Map	기포 크기 50~200μm [5]
IOR	유약 화학성분 → Gladstone-Dale 방정식 [5]
Medium (SSS)	Fe^{2+}/Fe^{3+} 비율 → λD [5]
Coating	유약 표면 광택 특성

2.2.2 소프트웨어 구현 절차

PBR 재질 제작 워크플로우에 관한 연구[4]에서는 노드 기반 방식으로 맵을 절차적으로 생성하는 Substance 3D Designer가 수치 데이터를 파라미터로 직접 입력할 수 있어 과학적 데이터 기반 재질 구현에 적합하다고 기술하고 있다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 설계된 대응표에 따라 Substance 3D Designer에서 Albedo(AO 합성 포함), Roughness, Normal, Bump Map을 절차적으로 제작하고, Cinema 4D에서 청자 기형을 모델링한 뒤 UV 언래핑을 완료한다. 이후 Octane Render의 Universal Material에 맵을 연결하고 Gladstone-Dale 방정식으로 산출한 IOR 및 Fe^{2+}/Fe^{3+} 비율 기반의 Medium(SSS) 수치를 입력하여 최종 재질을 완성하는 절차를 수립하였다.

3. 결론

본 연구는 고려 강진 비색청자의 유약 과학적 분석 데이터를 PBR 기반 디지털 재질 구현에 직접 대응시키는 맵-셰이더 설계 방법론을 제안하였다. 선행 연구[5][6]에서 실측된 유약 화학성분, CIELAB 색도값, Fe^{2+}/Fe^{3+} 비율, 유약 두께, 기포 크기 등 정량적 데이터를 Albedo, Roughness, Normal, Bump Map 및 IOR, Medium(SSS), Coating 채널에 분산 반영하는 설계 논리를 수립함으로써, 기존 연구의 시각적 유사성 의존 방식에서 벗어난 과학적 방법론적 틀을 제시하였다.

본 연구에서 제안한 방법론은 전통 도자기에 한정되지 않고 과학적 분석 데이터가 축적된 다양한 문화유산 재질 구현에 확장 적용될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 디지털 박물관, VR·AR 콘텐츠 등 디지털 헤리티지 분야의 콘텐츠 적용 및 확장 가능성을 제시한다는 점에서 의의가 있다. 본 연구는 현재 진행 중이며, 방법론 적용 및 유사도 검증 결과는 후속 연구를 통해 발표할 예정이다.

참고문헌

[1] K. H. Lee, I. M. Kim, and S. H. Cho, "A Study On Digital Restoration Projects And Applications Of Cultural Heritage," The Journal Of Digital Contents Society, Vol. 5, No. 1, pp. 3-13, Dec. 2009.

[2] W. C. Shin, Y. M. Kim, H. W. Yang, K. J. Kim, S. J. Oh, and K. C. Wi, "A Study On Digital Restoration For Prototype Of Buncheongsangkam Morandangchomun Drum Using Texture Mapping Technology," Culture And Convergence, Vol. 41, No. 5, pp. 127-146, 2019.

[3] D. H. Yoo, "A Study On Digital Cultural Heritage Research: Current Status And Prospects," Journal Of Cultural Contents, Vol. 3, pp. 95-121, Dec. 2013.

[4] W. McDermott, "The PBR Guide," Allegorithmic, 2018. [Internet]. Available: https://helpx.adobe.com/substance-3d-designer/how-to/the-pbr-guide-part-1.html

[5] Y. E. Lee, "The Color Of The Goryeo Celadon: Composition And Microstructure Of Pi-Saek Celadon Glaze," Art Materials, Vol. 83, pp. 221-243, 2013.

[6] H. G. No, U. S. Kim, and W. S. Cho, "Comparison Study Of Glaze And Chromaticity In Goryeo And Chinese Celadon," Journal Of Korean Ceramic Arts, Vol. 10, No. 2, pp. 73-84, 2013.

디지털 콘텐츠 가치평가 모형설계에 관한 제언 및 활용방안

이정욱[1], 양대정[2*]
[1]한국콘텐츠디지털자산화경제협회 회장
[2]한국콘텐츠디지털자산화경제협회 연구소장
e-mail : wooksu@naver.com, ydj8410@gmail.com

A Proposal on Designing a Digital Content Valuation Model and Its Practical Applications

Jung-Wook Lee[1], Dae-Jung Yang[2]
[1]President, Korea Contents Digital Asset Economic Valuation & Research Institution
[2]Director, Korea Contents Digital Asset Economic Valuation & Research Institution

요 약

디지털 콘텐츠는 무형성, 흥행 불확실성, 플랫폼 외부효과로 객관적 가치 산정이 어렵다. 따라서 정교한 가치평가 체계는 창작자의 정당한 보상, 공정한 수익배분, 금융 접근, IP 자산화를 가능하게 하는 핵심 인프라이며, 한국 디지털 콘텐츠 산업의 지속 가능한 발전 기반이다.

1. 머리말

최근 들어 디지털 경제의 가속화로 문학, 미술, 영상 등 다양한 예술 작품의 시장 노출은 확대되었으나, 정작 예술 콘텐츠의 저작자들은 창작에 대한 정당한 보상을 받기 어려운 역설적 상황에 놓여 있는 실정이다. 이는 디지털 콘텐츠가 가진 비배제성과 비경합성이라는 공공재적 특성과 더불어, 최근 AI 기술의 발달로 콘텐츠의 다양한 변형과 질적 변환이 용이해져 저작권 경계가 모호해지는 등 개별 콘텐츠의 가격 산정이 더욱 어렵고 복잡해졌기 때문이다. 더욱이 과거의 단건 거래(TVOD) 방식에서 구독형 번들링(SVOD) 모델로 시장이 진화하면서, 단일 콘텐츠의 가격표보다는 전체 포트폴리오 및 생태계에 기여하는 '가치'를 측정하는 것이 핵심 과제가 되고 있다.

특히 디지털 콘텐츠 산업은 작품의 성공 여부를 사전에 객관적으로 예측하기 어렵다는 "Nobody knows" 경향이 지배하며, 이는 우연적 요소나 사회문화적 트렌드에 따라 결정되는 경향도 디지털 콘텐츠의 가격 평가를 더욱 어렵게 하는 특성이다. 본 보고서는 한국 콘텐츠 산업의 현황을 짚어보고, 예술적 독자성과 데이터 기반의 성과를 결합한 디지털 콘텐츠의 품질지수를 도출하고 이를 중심으로 디지털 콘텐츠의 가격을 산출하는 일련의 가치평가 체계를 고찰하고자 한다.

2. 한국 콘텐츠 산업의 현황과 주요 이슈

2.1. 한국 콘텐츠산업의 최근 현황

콘텐츠진흥원 등에 따르면 한국의 콘텐츠산업은 지난 10여 년간 비약적인 성장을 이루어 온 것으로 평가된다. 2021년 기준 주요 지표를 2010년과 비교하면 매출액이 2010년 대비 2.3배성장하여 137조원을 기록하였다.부가가치액은 2010년 대비 1.8배증가한 53조원 수준이다. 특히 수출액은 2010년 32.3억 달러에서 2021년 124.5억 달러로 3.9배급증하며 매년 최고 기록을 경신하고 있는 것으로 파악된다.

이러한 양적 성장과 더불어 한국의 콘텐츠산업은 디지털 및 온라인 중심으로 구조로 급격히 재편되어 왔다. 즉, 과거 오프라인 유통(극장, PC방 등) 중심에서 인터넷·모바일 제작 및 온라인 유통 중심으로 산업 구조가 변화하여 왔다. 이러한 현상은 광고, 지식정보, 콘텐츠 솔루션 분야의 사업체 수는 증가한 반면, 오프라인 기반의 게임장이나 만화 도소매업 등은 감소 추세에서도 잘 나타나고 있다. 즉 매출 측면에서는 포털 및 온라인 정보 제공이 중심인 지식정보업이 전체 매출 증가분의 21%를 차지하며 성장을 견인하여 왔다. 수출 측면에서는 게임산업이 전체 수출 증가분의 77%를 차지하며 압도적인 기여도를 보인 것으로 파악된다. 한편, K-콘텐츠는 글로벌 경쟁력과 위상이 강화되어 왔는데, 넷플릭스 비영어권 작품 중 약 20%의 점유율을 차지하고 있으며, 한국 영화의 국제 영화제 수상 비율도 2010년대 이후 급격히 상승하는 등 세계적 수준의 질적 성장을 입증하여 왔다.

2.2. 한국 디지털 콘텐츠산업이 겪고 있는 문제점

앞서 살펴본 바와 같이 한국의 콘텐츠 산업의 급격한 성장은 빠른 디지털 경제로의 진전과 맥을 같이 하고 있다. 디지털 경제에서 요구되는 실시간 정보확산, 고객의 반응 확인 등의 실시간 공급자와 수요자간 소통 등의 특성으로 지식정보업

* 교신저자: 한국콘텐츠디지털자산화경제협회 연구소장, ydj8410@gmail.com

이 주류를 형성한 점이 특징이라 하겠다. 이러한 특징은 한국 디지털 콘텐츠 산업에 여러 고질적인 문제를 심화시켜 왔다.

첫째, 온라인을 통한 불법 복제와 비공식 유통이 지속되고 있으며, 특히 불법 복제 이용의 98.8%가 온라인에서 발생하여 기업의 수익 구조에 큰 위협이 되고 있다. 둘째, 산업 전반의 디지털화가 빠르게 진행되고 있으나, 다수의 중소기업 및 소상공인은 디지털 제작 역량 확보와 온라인 거래 네트워크 참여에 어려움을 겪음에 따라 양극화가 더욱 심화될 우려가 크다. 더욱이, 영세 중소 콘텐츠 업체나 개인 창작자들은 본인들의 예술적 성과를 자산화하여 금융권으로부터 자금을 조달하는 제도적 장치가 부재한 실정이다. 이는 디지털 콘텐츠의 무형적 특성으로 사업 자체의 불확실성과 위험이 커 디지털 콘텐츠의 가치 평가가 어려운 근본적 요인도 있다. 세째, 플랫폼 중심의 생태계가 날로 공고해져 가고 있다. 넷플릭스, 아마존 등 글로벌 디지털 구독 플랫폼(DSP)의 영향력이 커지면서, 제작자와 플랫폼 간의 공정한 수익 배분을 위한 객관적 가치 산정 근거가 절실한 상황이나, 플랫폼은 개별 IP의 흥행보다 생태계의 체류 시간을 중시하면서 거래 수수료(40%), 광고 및 트래픽(30%), 정기 구독료(20%) 등으로 수익을 다양화함에 따라 디지털 콘텐츠의 제작자들의 가치 기여도가 상당 부분 희석되거나 저평가될 소지가 큰 상황이다. 이러한 상황에서 과거 박스오피스 성과와 같은 단선적 가치 평가는 구독 비즈니스의 핵심인 '번들링 효과'나 '간접적 파생 가치'를 반영하지 못하여 실제 콘텐츠 저작자의 경제적 기여도를 더욱 과소평가할 우려가 있다.

3. 선행연구 검토

디지털 콘텐츠 가치평가 논의는 디지털 경제의 고도화와 함께 전통적 자산 분류로 포착하기 어려운 새로운 가치대상이 확대되면서 본격화되었다. 콘텐츠는 이제 단순한 저작물이나 상품을 넘어 플랫폼 참여도, 팬덤의 결속력, NFT, 온라인 저작권, 커뮤니티 효과 등과 결합하여 가치를 형성한다. 그러나 이러한 디지털 콘텐츠는 독립적인 현금흐름을 분리하기 어렵고, 거래시장의 변동성이 크며, 플랫폼과 이용자 네트워크에 대한 의존도가 높기 때문에 전통적인 수익·시장·비용접근법만으로는 그 가치를 충분히 설명하기 어렵다.

국내 선행연구는 주로 정성적 가치체계의 정립과 제도권 평가체계와의 연결에 초점을 두어 왔다. 초기 연구는 이용자 경험, 지각가치, 감성적·사회적 가치 등 디지털 콘텐츠의 비재무적 요소를 체계화하는 데 기여하였다. 이후 디지털 콘텐츠를 무형자산의 일종으로 보고 시장성, 기술성, 사업성, 정책환경, 기업역량 등을 종합하는 복합평가 프레임워크가 제시되었다. 또한 과학기술정보 콘텐츠, 미디어 콘텐츠, 저작권 등 특정 유형별로 현금흐름, 경제적 수명, 권리성, 시장성을 평가하려는 실용적 연구도 전개되었다. 최근에는 초기 모바일 콘텐츠 기업이나 엔터테인먼트 기업처럼 현금흐름이 불확실한 대상을 평가하기 위해 실물옵션, 자원기반 잠재력, 팬덤 데이터, 성공확률 등을 결합하려는 시도도 나타나고 있다.

반면 국외 연구는 디지털 콘텐츠의 정성적 요소를 실제 거래자료와 플랫폼 데이터에 연결하여 정량모형화하는 방향으로 빠르게 발전하고 있다. 무형자산 및 창조산업 가치평가 일반론은 미래 현금흐름, 위험조정 할인율, 콘텐츠 성공의 불확실성을 강조하였다. 구독 플랫폼 연구는 개별 콘텐츠의 직접 매출보다 신규 가입자 유입, 기존 가입자 유지, 고객생애가치에 대한 한계 기여도를 중시하였다. 온라인 영화 저작권 연구는 델파이, AHP, 퍼지평가 등을 결합하여 정성지표와 정량지표를 통합하려 하였고, NFT 및 디지털 아트 연구는 거래자료, 이미지 특성, 텍스트 정보, 희소성, 커뮤니티 반응을 활용한 헤도닉 가격모형과 동태 패널모형으로 확장되고 있다.

종합하면, 국내 연구는 정성적 가치요소의 개념화와 제도권 평가체계와의 접점 형성에 강점이 있으나, 실제 플랫폼 행동자료, NFT 거래자료, 이미지·텍스트 데이터, 팬덤 활동자료 등을 활용한 계량화는 아직 제한적이다. 반대로 국외 연구는 시장자료와 비정형 데이터를 활용한 실증모형화에 강점이 있으나, 국내 제도환경과 공적 평가책임 구조를 그대로 반영하기는 어렵다. 따라서 향후 디지털 콘텐츠 가치평가는 정성적 가치요소와 정량적 데이터 분석을 결합하는 방향으로 발전해야 한다. 이는 단순한 평가기법의 개선을 넘어, 콘텐츠의 금융연계, IP 자산화, 공정한 수익배분을 가능하게 하는 핵심 인프라로서 한국 디지털 콘텐츠 산업의 지속 가능한 성장을 뒷받침하는 기반이 된다.

4. 디지털 콘텐츠의 품질과 가치평가에 관한 이론적 고찰과 활용방안

앞서 간략히 살펴본 한국 디지털 콘텐츠 산업이 직면한 문제의 근저에는 디지털 콘텐츠의 가치 평가가 매우 불확실하거나 어렵다는 점이 핵심 요인으로 판단된다. 디지털 콘텐츠의 유형이 날로 다기화되고 제작 방법도 인간의 예술적 창조력과 AI 기술이 혼용됨에 따라 어느 하나의 가치 평가방식을 적용하기가 어려운 실정이다. 먼저 콘텐츠의 유형에 따라 가치 평가 방법이 크게 다를 수 있음을 감안하여 대표적인 콘텐츠 유형으로 음원 STO(Security Token Offering)와 미술품 펀드를 실례로 이들 콘텐츠의 가치를 평가할 수 있는 세가지 일반적 방식과 그 한계를 살펴보자. 음원 저작권 등과 같이 특정 콘텐츠가 일정 기간 현금흐름을 발생시키는 유형에 적용할 수 있는 방법으로는 수익접근법 (Income Approach)으로 해당 예술품이나 저작권이 미래에 창출할 것으로 예상되는 장래 현금흐름(Royalties, Rental income 등)을 시장금리와 수익의 변동위험을 고려한 할인률로 현재가치화 하는 것이다.

[가치산정 산식]

$$Con\,V = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

- $Con\,V$: 콘텐츠의 현재 가치,
- CF_t : t기(주로 연 단위)에 예상되는 순콘텐츠 수익
- r : 할인률(자본비용 + 콘텐츠 수익의 불확실성 등 리스크 프리미엄)
- n : 수익 창출 예상 기간

[사례: 뮤직카우]

- 최근 3~5년간의 저작권료 데이터를 바탕으로 장래 수익을 예측하고, 이를 현재가치로 환산하여 '옥션 시작가'를 결정
- 통상 연간 수익률 7~9% 수준을 기대할 수 있는 수준에서 가격이 결정

이 방법은 특정 음원 콘텐츠가 예술성이 뛰어남에도 불구하고 고객들에게 알려지기까지 수익 현금흐름이 전혀 발생하지 않을 경우에는 그 가치를 평가할 수 없음에 따라 콘텐츠의 본원적 예술적 가치를 고려할 수 없는 데다 음원 콘텐츠를 매개로 한 금융 접근 자체가 어려운 한계가 있다.

다음은 미술품 펀드 등의 가치산정에 사용되는 시장접근법(market approach)을 들 수 있다. 즉, 비슷한 작가의 미술작품이나 유사한 저작권의 최근 거래 사례를 비교하여 가치를 산정하는 방식으로 경매시장 등에서 경매 낙찰 기록을 비롯한 유사 거래 데이터를 활용하여 주로 현금흐름이 즉시 발생하지 않는 미술품의 가치를 평가하는 데 사용된다.

[가치산정 산식]

$$P_{i,t} = \alpha_i + \beta_t + \epsilon_{i,t}$$

·$P_{i,t}$: 콘텐츠i의 보유기간동안 로그 수익률$(\ln(p_{i,t}) - \ln(p_{i,s(\text{특정 시점})})$
·α_i : 콘텐츠 고유 특성
β_t : 시간 경과$(s \rightarrow t)$에 따른 시장 수익률

[평가 과정]

- 특성 유사성 분석: 작가, 크기, 제작 연도, 재료(Canvas, Paper 등), 주제가 유사한 작품의 최근 3~5년내 경매 기록을 수집
- 헤도닉 가격결정(Hedonic Pricing): 작품의 희소성과 보존상태, 그리고 소장이력(Provenance)에 가산점이나 감점 요인을 적용
- 유동성 할인: 미술품은 즉시 현금화가 어려운 사정으로 평가가치에서 일정 비율을 할인하여 순자산가치(NAV)에 반영

[사례]

- 테사(TESSA) 또는 아트투게더: 블루칩 작가(이우환 등)의 작품을 공동 구매할 때 세계 3대 경매소(소더비, 크리스티, 필립스)의 최근 낙찰가 평균을 기준으로 공정가치를 산출하여 공시

이러한 가치평가 방식 또한 이전 거래 사례를 찾아보기 어려운 새로운 조류의 예술품 등의 가치 평가에 적용하는 데에는 무리가 따르며 작품 자체의 고유가치뿐만 아니라 디지털 시장에서의 파급효과 등도 감안해야 하는 디지털 콘텐츠의 가치 평가에 적용할 수 없는 한계가 있다. 이밖에 소프트웨어나 기술 저작권의 하한 가격을 설정할 때 이용되는 원가접근법(Cost Approach)이 있다. 이 평가방법은 예술품의 독창성을 고려할 수 없는 한계 등으로 순수 미술분야에서는 거의 사용되지 않지만 주로 소프트웨어나 기술 저작권 분야에서 해당 저작물을 다시 제작하거나 복제하는 데 드는 비용을 기준으로 가격을 산정하는 방식이다.

결국, 디지털 콘텐츠 가치평가와 관련하여서는 전통적인 현금흐름 할인방식(DCF)을 비롯한 기존 단일 방식으로는 콘텐츠 특유의 예술성과 외부효과를 동시에 포착하기 어려운 문제가 있다. 더욱이 디지털 콘텐츠 관련 신생 기업이나 그 콘텐츠 사업은 수익 변동성이 크고 무형자산 비중이 높아 적절한 비교 대상을 찾기 어려운 한계도 가중된다. 이에 본 보고서에서는 예술적 독자성, 기술적 난이도, 수요자 반응을 종합한 ' 품질지수 기반 가치평가 모형'의 도입을 제안하며, 이는 학술적으로 연구된 'Biz-Value' 및 ROI 기반 프레임워크와 그 궤를 같이한다.

4.1. 품질지수(100점 만점) 산출 모형

먼저, 디지털 콘텐츠의 원천적 품질을 좌우하는 요인으로 콘텐츠 예술적 독창성을 들 수 있다. 이는 고객의 사후적인 호응도와 달리 콘텐츠에 내재된 예술적 가치로서 기존 디지털 콘텐츠의 본원적 가치[1]에 관한 선행 연구에서 제시된 감성적 가치와 사회적 가치에 부합하는 품질기준이라 할 수 있다. 따라서 콘텐츠의 예술적 독창성 평가는 전문가에 의한 고유의 평가항목으로 볼 수 있다. 예술적 독창성 평가를 위한 측정요인을 전문가의 다음 질문 형태로 설정하고 평가자가 이들 각 항목에 대하여 5점 만점으로 5단계로 평가하도록 함으로써 예술적 독창성이 총30점의 배점을 갖도록 설계한다.

〈예술적 독창성 평가를 위한 설문〉

a. 소재의 참신성: 기존 콘텐츠 시장에서 다루지 않았던 새로운 소재나 주제를 발굴하여 차별화된 재미를 제공하고 있는가?
b. 표현의 고유성: 해당 콘텐츠만의 독특한 시각적 스타일이나 청각적 요소(사운드트랙, 효과음 등)가 확고하게 구축되어 있는가?
c. 스토리텔링의 완결성: 기승전결의 구조가 탄탄하며, 사용자에게 깊은 몰입감과 정서적 울림을 줄 수 있는 서사 구조를 갖추었는가?
d. 장르적 변주: 기존 장르의 문법을 따르되, 이를 현대적으로 재해석하거나 타 장르와의 융합을 통해 새로운 가치를 창출했는가?

1) 디지털콘텐츠의 본원적 가치에 관한 선행연구("디지털콘텐츠 가치평가 모형의 개발 및 적용에 관한 실증연구", 김창수 외 2, 전자상거래 학회지, 2010년 제 11권 제4호)에서 인용

주요 요인	개념적 정의 및 측정 지표	관련 연구
기능적 가치 (functional value)	사용자가 실용적인 목적이나 필요를 가지고 욕구를충족시키고자 하는 것	Sheth et al.(1991),Jillian & Geoffrey(2001), 김진우(2002)
감성적 가치 (emotional value)	품이나 서비스의 소비를 통해서 사람들이 느끼는감성적인 만족 또는 즐거운 정도	Sheth et al.(1991),Jillian & Geoffrey(2001), 김진우(2002)
사회적 가치 (social value)	사회적 규범이나 다른 사람의 기대에 부합하도록자신의 사회적 이미지를 만들었을 경우에 느끼는 가치	Sheth et al.(1991),Jillian & Geoffrey(2001), 김진우(2002)
경제적 가치 (economic value)	상품이나 서비스를 소비하고 느끼는 효용과 소비를위해서 들인 노력이나 지불한 비용과의 차이	Jillian & Geoffrey(2001), 김진우(2002)

e. 아티스트(제작진)의 역량: 작가, 감독, 아티스트 등 핵심 제작진의 예술적 철학이 콘텐츠 전반에 독창적으로 투영되어 있는가?
f. 지식재산권(IP)의 확장성: 원천 콘텐츠가 가진 세계관이나 캐릭터가 2차 저작물로 확장될 수 있는 고유의 생명력을 지니고 있는가?

다음 평가요인은 디지털콘텐츠가 갖는 기술성이다. 상영 시간당 제작비용과 기술적 난이도 등을 측정하여 제작 공정의 우수성과 기술 수준을 평가하는 지표로 기존 디지털 콘텐츠의 본원적 가치 중 경제적 가치에 해당하는 것으로 볼 수 있다. 디지털 콘텐츠의 기술성을 평가하기 위하여 다음의 측정항목을 설정하였으며 이 역시 평가자가 제작자 등이 제시한 자료와 의견을 기초로 각 항목당 5점 만점으로 총30점의 배점으로 평가한다.

〈기술성 평가를 위한 설문〉

g. 상연시간 대비 제작비 효율성: 총 제작비가 콘텐츠의 분량(상연시간) 및 품질과 비교했을 때 경제적으로 적정하게 투입되었는가?
h. 제작 공정의 체계성: 기획부터 사업화 단계까지 인력과 비용이 체계적으로 관리되어 기술적 리스크를 최소화하였는가?
i. 기술적 완성도: 고화질 그래픽, 안정적인 프레임, 음향 정합성 등 디지털 콘텐츠로서 갖추어야 할 기술적 스펙이 최신 트렌드를 충족하는가?
j. 플랫폼 최적화: 모바일, PC, TV 등 다양한 디바이스와 플랫폼 환경에서 끊김 없이 원활하게 구동되는 기술적 유연성을 확보했는가?
k. 유지보수 및 업데이트 용이성: 출시 이후 기술적 결함을 신속히 수정하고 새로운 기능을 추가할 수 있는 확장 가능한 시스템 구조인가?
l. 사용자 인터페이스(UI/UX)의 편의성: 사용자가 콘텐츠의 가치를 온전히 누릴 수 있도록 직관적이고 편리한 조작 환경을 제공하는가?

셋째, 평가요인은 디지털 콘텐츠 고객인 수요자의 반응이다. 기존 연구들은 앞서의 본원적 가치가 수요자의 반응에 영향을 주어 결국 디지털 콘텐츠의 비지니스 가치인 상품가치와 고객가치[2)]를 결정한다고 보았으나, 앞서의 본원적 가치와 구분이 모호하거나 평가가 중복될 뿐만 아니라 예술적 가치와 비즈니즈 가치가 일치하지 않은 현실을 반영하지 못하는 문제가 있다. 따라서 본 연구는 수요자의 반응을 품질의 독립된 평가요인으로 설정함으로써 그러한 문제를 해결하고자 한다. 즉 수요자 반응에 대한 평가항목도 총30점을 할당하여 플랫폼 내 구독자의 조회수, 감상 시간 등을 측정하며 현대적 관점에서는 검색량(Search Volume), 소셜 버즈(Social Buzz), 가입 기여도 등의 데이터 기반 KPI가 수요자 반응도의 측정항목이 된다. 다음과 같이 수요자 반응도를 평가하기 위하여 시장에서의 실제 반응과 함께 향후 흥행 가능성에 대한 측정항목을 설정하고 앞서와 동일하게 각 항목당 5점 만점으로 총30점이 수요자 반응도 평가에 할당된다.

〈수요자 반응 평가를 위한 설문〉

m. 초기 시장 반응: 출시 초기 다운로드 수, 시청률, 혹은 스트리밍 횟수가 유사 장르의 평균 수치를 상회하고 있는가?
n. 커뮤니티 활성도: SNS, 온라인 커뮤니티 등에서 사용자들 사이에 해당 콘텐츠가 자발적으로 언급되고 공유되는 빈도가 높은가?
o. 재이용 및 체류 시간: 단발성 소비에 그치지 않고 사용자가 반복적으로 이용하거나 한 번 이용 시 머무는 시간이 작품을 감상하기에 적정한가?
p. 사용자 평점 및 리뷰: 실제 이용자들의 정성적 평가(리뷰)와 정량적 지수(별점)가 콘텐츠의 품질을 긍정적으로 지지하고 있는가?
q. 글로벌 수용도: 국내뿐만 아니라 해외 시장의 문화적 코드와 부합하여 글로벌 수요를 이끌어낼 잠재력이 있는가?
r. 유료 결제 의사(ARPU): 사용자가 콘텐츠의 가치를 인정하여 유료 결제나 구독 서비스 등에 비용을 지불할 용의가 충분한가?

이 밖에도 디지털 콘텐츠의 가치평가는 평가자의 전문성에만 의존하는 일방향의 평가가 아니라 제작자와 평가자, 평가자와 수요자의 상호 의견교환 및 소통과정이 필수적이라는 점에서 기존 연구와 달리, 객관적 평가 지위에 있는 평가자가 평가를 위한 평판조회 및 자료 검증과정에서 디지털 콘텐츠 품질평가 의뢰자가 제시한 자료의 신뢰성 및 품질평가 과정 충실성 등을 평가하는 항목을 설정으로써 품질평가 과정의 공정성을 확보하는 장치도 품질 평가에 반영된다. 이에 따라 최종적으로는 디지털콘텐츠의 품질 평가 점수가 예술성(30) + 기술성(30) + 반응도(30)] + 평가자 검증 및 조화 점수(10점)의 합으로 도출된다.

2) 디지털콘텐츠의 비즈니스 가치에 관한 선행연구("디지털콘텐츠 가치평가 모형의 개발 및 적용에 관한 실증연구", 김창수 외2, 전자상거래 학회지, 2010년 제 11권 제4호)에서 인용

주요요인	개념적 정의 및 측정 지표	관련 연구
상품가치	디지털콘텐츠의 우수성과 높은 품질	Shin(2004), Kim, et al(2009)
고객가치	고객이 향유하는 가치, 사용자의 접근성 및참여성과 향상 등 지각하는 유용성 등을 포함	Bose & Sugumaran (2003), Shim(2005), Johnson et al(2008), Kim. et al(2009)

Table 1. 디지털 콘텐츠 품질평가 측정항목 및 배점표

평가요인	점검사항	배점
1. 예술적 독창성 (Artistic Originality) 〈30점〉	a. 소재의 참신성: 기존 콘텐츠 시장에서 다루지 않았던 새로운 소재나 주제를 발굴하여 차별화된 재미를 제공하고 있는가?	5
	b. 표현의 고유성: 해당 콘텐츠만의 독특한 시각적 스타일이나 청각적 요소(사운드트랙, 효과음 등)가 확고하게 구축되어 있는가?	5

	c. 스토리텔링의 완결성: 기승전결의 구조가 탄탄하며, 사용자에게 깊은 몰입감과 정서적 울림을 줄 수 있는 서사 구조를 갖추었는가?	5
	d. 장르적 변주: 기존 장르의 문법을 따르되, 이를 현대적으로 재해석하거나 타 장르와의 융합을 통해 새로운 가치를 창출했는가?	5
	e. 아티스트(제작진)의 역량: 작가, 감독, 아티스트 등 핵심 제작진의 예술적 철학이 콘텐츠 전반에 독창적으로 투영되어 있는가?	5
	f. 지식재산권(IP)의 확장성: 원천 콘텐츠가 가진 세계관이나 캐릭터가 2차 저작물로 확장될 수 있는 고유의 생명력을 지니고 있는가?	5
2. 기술성 (Technicality: 제작비용 및 사용기) 〈30점〉	g. 상연시간 대비 제작비 효율성: 총 제작비가 콘텐츠의 분량(상연시간) 및 품질과 비교했을 때 경제적으로 적정하게 투입되었는가?	5
	h. 제작 공정의 체계성: 기획부터 사업화 단계까지 인력과 비용이 체계적으로 관리되어 기술적 리스크를 최소화하였는가?	5
	i. 기술적 완성도: 고화질 그래픽, 안정적인 프레임, 음향 정합성 등 디지털 콘텐츠로서 갖추어야 할 기술적 스펙이 최신 트렌드를 충족하는가?	5
	j. 플랫폼 최적화: 모바일, PC, TV 등 다양한 디바이스와 플랫폼 환경에서 끊김 없이 원활하게 구동되는 기술적 유연성을 확보했는가?	5
	k. 유지보수 및 업데이트 용이성: 출시 이후 기술적 결함을 신속히 수정하고 새로운 기능을 추가할 수 있는 확장 가능한 시스템 구조인가?	5
	l. 사용자 인터페이스(UI/UX)의 편의성: 사용자가 콘텐츠의 가치를 온전히 누릴 수 있도록 직관적이고 편리한 조작 환경을 제공하는가?	5
3. 수요자 반응도 (Consumer Responsiveness) 〈30점〉	m. 초기 시장 반응: 출시 초기 다운로드 수, 시청률, 혹은 스트리밍 횟수가 유사 장르의 평균 수치를 상회하고 있는가?	5
	n. 커뮤니티 활성도: SNS, 온라인 커뮤니티 등에서 사용자들 사이에 해당 콘텐츠가 자발적으로 언급되고 공유되는 빈도가 높은가?	5
	o. 재이용 및 체류 시간: 단발성 소비에 그치지 않고 사용자가 반복적으로 이용하거나 한 번 이용 시 머무는 시간이 작품을 감상하기에 적정한가?	5
	p. 사용자 평점 및 리뷰: 실제 이용자들의 정성적 평가(리뷰)와 정량적 지수(별점)가 콘텐츠의 품질을 긍정적으로 지지하고 있는가?	5
	q. 글로벌 수용도: 국내뿐만 아니라 해외 시장의 문화적 코드와 부합하여 글로벌 수요를 이끌어낼 잠재력이 있는가?	5
	r. 유료 결제 의사(ARPU): 사용자가 콘텐츠의 가치를 인정하여 유료 결제나 구독 서비스 등에 비용을 지불할 용의가 충분한가?	5
4. 평가자 검증 점수 〈10점〉	s. 디지털 콘텐츠 품질평가 의뢰자가 제시한 자료가 신뢰성이 있고 품질평가 과정에 도움을 주었는가?	10
종합점수	–	100

4.2. 품질 점수를 이용한 디지털 콘텐츠의 상품가치 산출 로직

디지털콘텐츠의 상품가치는 주식시장의 주가수익비율(PER)을 기업 현금흐름(당기 수익)이 지속되어 당기 수익의 누적이 기업 가치인 주가와 같아지는 기간으로 해석하여 이 PER를 디지털 가치 평가에 있어서는 현금흐름이 지속되는 기간으로 간주할 수 있다. 그리고 디지털콘텐츠의 현금흐름 지속기간은 당기 일시적 시장여건 등 뿐만 앞서 평가한 품질지수에 크게 영향을 받는 것으로 설정할 수 있다. 또한 기업가치인 주가에 절대적 영향을 주는 주당순이익(현재부터 향후 1년간 기준) 개념을 디지털 콘텐츠 가치평가에 적용하여 어느 특정 디지털 콘텐츠의 향후 1년간 예상되는 순현금흐름으로 정의하면 현재 시점의 디지털 콘텐츠의 가치(S)는 현금흐름존속기간(PER) × EPS(향후 1년간 예상 현금흐름)의 공식으로 산출할 수 있다. 여기서 현재 시점에서 디지털콘텐츠의 현금흐름 지속기간은 품질지수가 높을수록 플랫폼 생태계 내 현금흐름 창출 기간이 늘어나게 된다. 즉 문을 여는 콘텐츠(Acquisition)는 품질지수 90점 이상의 '슈퍼 IP'로 화제성을 통해 신규 가입을 급증시키며, 최장 10년의 존속기간을 부여할 수 있다. 반대로 문을 잠그는 콘텐츠(Retention)의 경우 품질지수가 중위권(50~60점)이라도 해지(Churn)를 방지하는 라이브러리 콘텐츠는 약 5년의 안정적 존속기간을 전제할 수 있다, 이에 따라 디지털 콘텐츠의 품질지수는 디지털 콘텐츠를 담보로 은행 대출을 받을 수 있는 시장이 열린다면 대출한도와 대출기간을 산정하는 데 중요한 지침으로 활용될 수도 있을 것이다. 아울러 디지털 콘텐츠 향후 1년간 현금흐름은 적어도 박현우(2025년 11월)의 「초기단계 엔터테인먼트(음악) 기업의 가치평가 모델 연구」에서 제시된 바와 같이 향후 1년간에 대한 콘텐츠의 흥행확률과 실패확률을 전문가가 산정하고 흥행시 성공보수와 실패시 예상 손실을 구분하여 순현금흐름의 기대치로 산출할 수 있다.

〈디지털 콘텐츠 가치 평가 산식〉

$$Con\ V_o = -C_0 + \frac{1}{(1+r)^t} p * V_{>ess} + (1-p) * V_{failure}$$

- $Con\ V_0$: 현재 시점에서의 콘텐츠의 가치
- C_0 : 현재 시점(t_0) 투입되는 초기 비용
- t_1 : 성공여부가 반영되는 시점(예 : 디지털 시장 데뷔 후 1년)
- $V_{>ESS}$: 성공 시 후속가치 $= -C_1 + \frac{\Sigma CF_{t,>ess}}{(1+r)^t}$
- C_1 : 성공이 확인되는 시점에서의 추가 비용
- $V_{failure}$: 실패 시 후속가치 $= \frac{\Sigma CF_{t,failure}}{(1+r)^t}$

다만, 위 식에서 성공 확률(p)를 결정하는 요인으로는 사업주체 혹은 콘텐츠 제작자의 사업완수 능력이나 콘텐츠 제작능력 등이 좌우하겠지만 앞에서 체크리스트 방식에서 평가한 콘텐츠의 품질이 그 성공 확률과 밀접한 관계를 맺는 것으로 설정함으로써 콘텐츠 가격결정에 있어 수요자와 공급자의 동시 평가를 강화할 수 있다. 더욱이 이러한 평가 과정이 축적되어 관련 데이터 베이스를 구축하게 되면 광범위한 가치 평가 데이터를 기반으로 하는 SmphonyAI 등 전문 AI에 의한 평가 결과와의 비교가 가능하며 둘 간의 괴리요인도 식별할 수 있게 되어 디지털 콘텐츠의 실시간 가치평가가 가능한 시스템을 갖출 수 있게 된다. 참고로 AI기반의 디지털콘텐츠 가치평가 플랫폼인 SymphonyAI의 'Revedia' 플랫폼은 기업회원에 한하여 연간 가입비가 3~4천만원에 달하여 개인 저작자들이 이용하기 어려운 한계가 있으나, 콘텐츠를 단순 상품이 아닌 하나의 '금융 자산'으로 취급하여 실시간 시장 가치(True Market Value)를 평가하는 데 탁월한 이점이 있는 것

으로 파악된다. 이들 플랫폼은 빅데이터 통합 분석, 학습된 AI 모델 활용, 기여도 분석(신규 유입 및 이탈 방지 수치화)을 통해 가치를 산출하고 있으며 실제로 라이선싱 협상이나 콘텐츠 투자 수익률(ROI) 시뮬레이션, 투명한 수익 정산 등에 활용되고 있는 것으로 파악된다.

5. 맺음말

지금까지 고찰한 디지털 콘텐츠 품질가치지수에 의한 가치평가 모델은 AI의 역할이 확대되는 환경에서도 창조자의 독자적인 예술적 가치를 고려하면서도 평가 시점의 시장 여건에 따른 현금흐름의 기대치를 가치 평가에 균형있게 반영할 수 평가모델로 활용될 수 있을 것이다. 특히 평가자의 주관적 직감이나 전문성만이 아닌 객관적 데이터를 기반으로 가치를 예측함으로써 공정한 라이선싱 협상 근거나 참여자간 수익배분에 있어 공정성을 제고함과 아울러 평가결과 등을 기초로 콘텐츠 저작자나 관련 업체들이 금융에 접근할 수 있는 틀을 제시할 수 있을 것으로 기대된다. 글로벌 라이선싱 산업 규모는 2027년까지 4,200억 달러이상으로 성장할 전망이므로 데이터 기반 협상력은 더욱 중요해진다는 점에서 정교한 가치평가 모델의 설정은 매우 중요한 과제라 하겠다. 더욱이 디지털 콘텐츠의 정교한 가치평가 모델이 정립될 때, 콘텐츠 IP 기반의 조각 투자나 IP 금융 상품화가 활성화되어 중소 창작자의 자금 조달 문제도 보다 해결이 용이해질 수 있다. 디지털 콘텐츠는 단순히 소비되는 상품이 아니라 플랫폼 생태계의 성장을 견인하는 '복잡한 경제 엔진의 연료'일 수 있다는 점에서 향후 품질지수를 활용한 입체적 가치평가는 한국 콘텐츠 산업의 지속가능한 발전을 위한 핵심 인프라가 될 것이다.

참고문헌

[1] R. H. Keely, Sa. Punjabi, and L. Turki, “Valuation of Early-Stage Ventures: Option Valuation Models vs. Traditional Approaches,” Journal of Entrepreneurial Finance, Pepperdine University, Graziadio School of Business and Management, Vol.5, No.2, pp.115-138, 1996.

[2] Kuber et al, “Content valuation strategies for digital subscription platforms”, Journal of cultural economics(2021) 45; pp.295-326

[3] “Contents valuation”, SymphonyAI Homepage; https://www.symphonyai.com

[4] 김상수.윤상웅, “디지털 콘텐츠 가치평가 시스템 개발에 관한 연구”, Information system reivew, Vol.10, No.1, 2008.4

[5] 김창수.오은해.이성호, “디지털 콘텐츠 가치평가 모형의 개발 및 적용에 관한 실증 연구”, 전자상거래 학회지 제11권 제4호, 2010

[6] 박철우, “초기 단계 엔터테인먼트(음악) 기업의 가치 평가 모델 연구”, 한국콘텐츠학회논문지, 제25권 제11호 별쇄, 2025.11

[7] 이진국, “K-콘텐츠 비상(飛上): 산업 특성과 성장 요인 분석”, KDI Focus, 2025 Vol.140

[8] 이한솔 저, “IP 유니버스”, 미래의 창, 2023.9

[9] 월페이페 지음/이수경 옮김, “타잔 경제학(Tarzan Economics)”, 한국경제신문, 2022.5

[10] 콘텐츠진흥원, “콘텐츠 가치평가 서비스 운영지침”, 2017.12

[11] 콘텐츠진흥원, “콘텐츠 가치평가 및 제도 활성화 방안 연구”, KOCCA 14-24, 2014.12

VR 대기 상태의 시간성 연구: VRChat과 쿠푸왕의 피라미드 사례를 중심으로

김희원[1], 성정환[2*]
[1]숭실대학교 일반대학원 메타버스 문화콘텐츠학과
[2*]숭실대학교 글로벌미디어학부 교수
e-mail : huiwon2399@soongsil.ac.kr, artbysung@ssu.ac.kr

A Study on the Temporality of the VR Idle State: Focusing on the Cases of VRChat and Horizon of Khufu

Hui-Won Gim[1], Jung-Hwan Sung[2]
[1]Department of Metaverse and Culture Contents
Graduate School of Soongsil University
[2*]Professor, Global School of Media, Soongsil University

요 약

가상현실(VR) 대기 상태가 단순한 빈 시간이 아니라 고유한 시간 경험이 발생하는 조건임을 들뢰즈(G. Deleuze)의 시간 존재론을 통해 논증한다. VR은 신체가 매체 안에 결합된다는 점에서 다른 시각 매체와 구별되며, 이 조건에서 시스템의 반복이 의미를 잃을 때 사용자의 응시가 매 순간 자기를 갱신하며 차이를 생산한다. 본 연구는 이 시간 경험을 체화된 아이온(Embodied Aion)으로 명명하고, VRChat과 쿠푸왕의 피라미드 두 사례를 통해 이 개념이 콘텐츠의 성격과 무관하게 발현됨을 검토한다.

1. 서론

헤드마운트 디스플레이(HMD)의 보급 이후 가상현실 콘텐츠는 빠르게 확산되었고, 이를 다루는 연구 또한 사용자를 가상 세계에 얼마나 깊이 끌어들일 수 있는가에 주된 관심을 두어 왔다. 해상도의 향상, 지연 시간의 단축, 손과 머리의 움직임을 정밀하게 추적하는 기술은 모두 사용자가 가상 환경에 더 강하게 몰입하도록 만드는 방향을 향한다. 이러한 흐름에서 가치 있는 순간으로 여겨지는 것은 사용자가 무언가를 조작하고 반응을 얻는, 상호작용이 활발한 국면이다.

그런데 실제 VR 경험에는 이러한 활발한 상호작용 사이사이에 사용자가 별다른 행동을 하지 않는 구간이 끼어든다. NPC가 정해진 경로를 반복해 돌고, 풀잎이 같은 폭으로 흔들리며, 공간음이 일정한 주기로 되돌아오는 동안 사용자는 그저 그 자리에 머물러 있다. 게임 개발에서 대기(Idle) 상태라 불리는 이 구간은 흔히 의미가 비어 있는 시간, 다음 행동을 위한 대기 시간으로 취급되어 분석의 대상이 되지 못했다.

본 연구는 사용자의 신체가 가상 환경 안에 결합되어 있는 VR의 조건에서 아무 사건도 일어나지 않는 듯한 이 시간이 오히려 다른 매체에서는 경험하기 어려운 고유한 시간으로 드러날 수 있다고 보고 이 구간을 다시 분석하고자 한다. 본 연구는 이 시간 경험을 체화된 아이온(Embodied Aion)이라 명명하고, 들뢰즈(G. Deleuze)의 반복 이론을 통해 그 구조를 밝힌 뒤 두 콘텐츠 사례를 통해 이를 확인한다,

2. 이론적 배경

2.1. 들뢰즈의 반복과 응시자

들뢰즈는 동일한 것이 매번 새로운 의미를 입은 채 되돌아오는 반복을 옷입은 반복(répétition vêtue)이라 부르고 그러한 의미의 옷이 모두 벗겨진 채 형식만 남는 반복을 벌거벗은 반복(répétition nue)이라 부른다[1]. 일상에서 마주하는 대부분의 반복은 옷입은 반복에 해당하며 같은 일이 되풀이되어도 그때마다 다른 맥락과 의미가 함께 따라온다. 반면 시계의 초침처럼 아무 의미도 묻어 있지 않은 채 똑같이 되풀이되는 반복이 벌거벗은 반복이다. 흔히 이러한 반복은 차이가 사라진 죽은 시간으로 여겨지지만 들뢰즈에게는 표면의 의미가 걷힌 자리에서 비로소 다른 층위가 모습을 드러내는 순간이다.

이 자리에서 차이를 만들어내는 주체를 들뢰즈는 응시자(contemplateur)라 부른다. 그는 흄(D. Hume)의 시계 비유를 통해 이를 설명한다. 똑딱이는 소리는 물리적으로 조금도 변하지 않지만 그 소리를 듣고 있는 의식 안에서는 다음 소리를 기다리는 기대가 점차 자라난다. 즉, 반복은 그 대상에는 아무런 변화도

* 교신저자: 숭실대학교 글로벌미디어학부 교수, artbysung@ssu.ac.kr
※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 정보통신방송혁신인재양성(가상융합대학원)사업 연구 결과로 수행되었음 (IITP-2026-2710093615)

일으키지 않으면서 그것을 지켜보는 자의 내부의 새로운 상태를 낳는다. 바뀌는 것은 바깥의 자극이 아니라 그것을 받아들이는 응시자 자신이며 응시자가 매 순간 갱신되기 때문에 똑같은 반복에서도 그때마다 다른 차이가 길어 올려진다[1]. 들뢰즈는 이 차이가 셀 수 있는 양의 문제가 아니라 강도(intensité)의 문제라고 본다. 겉으로 완전히 같은 대상이라 하더라도 그것이 응시자 안에서 받아들여지는 강도는 매번 다르며, 이 강도의 차이는 대상이 객관적으로 동일한지 여부와 무관하게 발생한다. 따라서 똑같은 모습으로 되풀이되는 시스템 앞에서도 응시자는 매번 새로운 차이를 경험할 수 있다.

2.2. 체화된 아이온

본 연구는 VR 대기 상태에서 일어나는 이러한 시간 경험을 체화된 아이온(Embodied Aion)이라 명명한다. 이 개념이 성립하기 위한 전제는 VR이 신체를 다루는 방식에 있다. 영화나 PC 게임에서 관객과 사용자의 몸은 화면 바깥에 놓여 있지만 HMD가 시야 전체를 가상 환경으로 메우고 머리와 손의 움직임이 그 환경에 즉시 반영되는 순간 신체는 매체의 안쪽으로 옮겨 들어간다. 칼레자(G. Calleja)는 이를 단순한 몰입을 넘어선 편입(incorporation)이라 표현한다[2]. 신체가 바깥에 있을 때 시스템의 반복은 그저 바라보는 대상에 그치지만, 신체가 안으로 들어와 있을 때 그 반복은 사용자의 몸과 같은 자리에서 함께 펼쳐진다. 체화된 아이온의 '체화'란 바로 이 옮겨 들어옴을 가리킨다.

그러나 사용자가 대기 상태에 처음 들어설 때 느끼는 것은 이러한 시간 경험이 아니라 일종의 이질감이다. 늘 새로운 의미가 표면에 묻어 나오는 일상의 반복에 길든 의식은 아무 변화 없이 같은 패턴만 되돌아오는 시스템 앞에서 이를 일상의 잣대로 재며 위화감을 느낀다. NPC의 동작이 똑같이 되풀이되는 것이 부자연스럽게 다가오고, 환경의 순환이 낯설게 느껴진다.

사용자가 이질감 앞에서 머무른다면 일상의 의미를 좇던 시선이 멈춰 선 자리에서 의식은 그것을 대신할 다른 방식을 찾는다. 시선은 반복을 자기 안으로 끌어들이며 갱신하는 방향으로 옮겨간다. 이 전환과 함께 신체가 의식의 전경으로 떠오르게 된다. 시스템이 쏟아내던 의미의 흐름이 잦아들면서 가려져있던 신체의 미세한 움직임이 드러난다. 사용자는 자기 호흡, 무게중심의 흔들림, 머리에 착용한 기기와 손에 쥔 컨트롤러의 감폭을 평소와 달리 또렷하게 느낀다. 이때 시선은 바깥의 시스템을 향하면서 동시에 자기 신체를 향하게 되고, 시스템의 반복과 신체의 리듬이 같은 의식의 평면 위에 나란히 놓인다. 같은 동작이 반복될 때마다 조금씩 다른 결로 받아들여지고 변하지 않는 시스템에서 매번 새로운 차이가 길어 올려진다. 이질감에서 비롯된 시간이 시선의 갱신을 거쳐 다른 차원의 경험으로 전환되는 이 과정 전체가 곧 체화된 아이온이다. 이러한 경험은 들뢰즈가 명상이나 의례, 예술 작품을 오래 응시하는 순간의 사례로 설명한 시간, 즉 일상의 의미가 물러난 자리에서 머무름을 통해 떠오르는 다른 차원의 시간과 닮아 있다[3]. 다만 들뢰즈가 신체와 사물 사이의 일반적인 관계를 다루었다면 체화된 아이온은 신체가 매체 안에 결합되는 VR이라는 새로운 조건에서 발생한다는 점에서 그만의 매체적 특성을 지닌다.

3. 사례 분석

3.1. VRChat: 텅 빈 공간



Figure 1. VRChat lobby interface

VRChat(VRChat Inc., 2017)은 아바타를 통해 다른 사용자와 어울리는 소셜 VR 플랫폼으로[4], 사용자를 안내하거나 무언가를 지시하는 장치는 없으며 배경만이 같은 모습으로 순환할 뿐이다. 사용자는 어떤 이야기의 매개도 거치지 않은 채 가상 공간의 반복과 곧바로 마주한다. 이 사례에서 체화된 아이온은 가장 헐벗은 상태로 드러난다. 처음부터 의미의 옷이 거의 걸쳐져 있지 않아 남아있는 것은 신체와 공간이 존재한다는 사실 뿐이며, 시선이 향할 바깥의 의미가 빈약한 만큼 시선은 더 빠르게 자기 신체로 되돌아온다. 사용자는 자기 호흡의 결과 무게중심의 흔들림을 또렷이 감지하면서 거의 변하지 않는 공간 속에서 자기 시선이 매 순간 새로 갱신되는 시간을 겪는다. 바라볼 대상이 빈약하다는 점은 오히려 시선의 갱신을 더 선명하게 드러내는 조건으로 작동한다.

3.2. 쿠푸왕의 피라미드: 서사의 틈

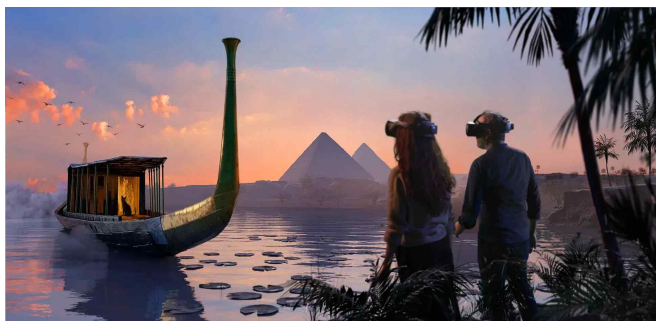


Figure 2. Official promotional image of Horizon of Khufu

쿠푸왕의 피라미드(Horizon of Khufu, Excurio, 2022)는 문화와 역사 교육을 목적으로 기획된 몰입형 VR 전시이다[5]. 관람객은 HMD를 쓰고 넓은 전시 공간을 직접 걸어 다니며 기자의 대피라미드를 둘러본다. 안내자 캐릭터를 따라가는 여정이라는 분명한 이야기 줄기가 작동한다는 점에서 아무런 이야기도 주어지지 않는 VRChat과는 정반대 지점에 놓인다. 이 사례가 보여주는 것은 이야기의 흐름과 대기 상태가 한 자리에 공존하는 모습이다. 안내자와 함께하는 여정은 의미를 입은 반복으로서 표면에 흘러가지만 그 이야기가 진행되는 내내 배경은 일정한 루프를 가지고

끊임없이 순환한다. 이야기가 전면에서 흐르는 콘텐츠라 하더라도 그 틈새에서 체화된 아이온이 부분적으로 나타날 수 있음을 보여주는 사례이다.

4. 결론

본 연구는 VR 대기 상태가 의미 없는 빈 시간이 아니라 들뢰즈가 말한 또 다른 차원의 시간이 떠오를 수 있는 자리임을 밝히고 이를 체화된 아이온(Embodied Aion)이라 명명하였다. 사용자의 신체가 매체 안에 결합되고, 시스템의 반복이 의미를 잃으며 사용자가 그 반복 속에 머무르기를 선택하는 세 조건이 겹칠 때, 시선은 매 순간 갱신되면서 똑같은 반복에서 그때마다 다른 차이를 길어 올린다.

VRChat과 쿠푸왕의 피라미드라는 상반된 두 콘텐츠는 이 시간 경험이 장르와 목적을 가리지 않고 나타남을 보여준다. 이야기가 없는 빈 공간에서는 그것이 전면에 걸쳐 펼쳐지고, 이야기가 흐르는 전시에서는 그 틈새에서 부분적으로 떠오른다는 차이가 있을 뿐, 신체가 결합되고 의미가 물러나는 조건만 갖추어지면 그 경험은 동일하게 발생한다. 이는 VR이 활발한 상호작용을 위한 매체일 뿐 아니라, 그 상호작용이 멎은 자리에서도 자기만의 시간성을 드러내는 매체임을 말해 준다.

다만 본 연구는 두 사례를 통해 체화된 아이온이 발생하는 조건과 그 윤곽을 제시하는데 머물렀다는 한계를 지닌다. 따라서 앞으로의 연구에서는 보다 다양한 콘텐츠를 사례로 끌어들여 각각의 갈래마다 신체가 결합되는 방식과 의미가 물러나는 양상의 서로 다른 모습을 분석할 필요가 있다. 아울러 앞선 논의가 들뢰즈의 반복 이론을 빌려 가상현실 내 시간 경험의 거시적 구조의 틀을 규명하는데 집중한 만큼, 향후에는 이 시간 경험의 구체적 작용에 대한 심화된 후속 연구가 요구된다. 특히 '체화된 아이온(embodied Aion)'이 크로노스와 아이온의 구도 안에서 정확히 어떠한 이론적 위상을 갖는지, 그리고 사용자의 응시가 만들어내는 차이가 구체적으로 어떤 성격을 지니는지에 대한 철학적 규명이 필요하다. 아울러 이러한 이중적 시간 경험이 사용자의 실제 인지 과정과 생리적 반응에 미치는 영향을 추적하는 실증적 논의가 동반되어야 한다. 나아가 새롭게 규명된 시간성의 구조를 바탕으로, 특정 시간 경험을 효과적으로 유도하는 가상현실 콘텐츠 설계 방법론으로 학술적 지평을 확장할 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] G. Deleuze, 김상환 역, 차이와 반복, 민음사, 2004.

[2] G. Calleja, In-game: From immersion to incorporation, MIT Press, 2011.

[3] G. Deleuze, 이정우 역, 의미의 논리, 한길사, 1999.

[4] VRChat Inc., VRChat [VR Software], 2017.

[5] Excurio, Horizon of Khufu [VR Exhibition], 2022.

서울로봇인공지능과학관 외벽을 활용한 미디어 파사드 콘텐츠 기획 및 디자인 연구

엄진오[1], 최용철[2], 전재현[3], 이용희[4]
[1](주)아이쓰리랩 뉴미디어팀 엄진오 부사장
[2](주)아이쓰리랩 대표
[3](주)아이쓰리랩 기획팀 전재현 수석
[4](주)아이쓰리랩 기획팀 이용희 수석
e-mail : webajo@i3lab.com, ceo@i3lab.com, jh@i3lab.com, lyh@i3lab.com

A Study on Media Facade Content Planning and Design Utilizing the Exterior wall of Seoul Robot & AI Science Museum

Jino Eom[1], Yongchul Choi[2], Jaehyun Jeon[3], Yonghee Lee[4]
Vice President, New Media Team, i3Lab Co, Ltd
[2]CEO, i3Lab Co, Ltd
[3]General Manager, Planning Team, i3Lab Co, Ltd
[4]General Manager, Planning Team, i3Lab Co, Ltd

요 약

본 연구는 서울로봇인공지능과학관 건물 전면부 외벽을 미디어 파사드 전시 공간으로 활용하기 위한 콘텐츠 기획 및 시각화 디자인 방안을 제시한다. 공공 과학시설의 야외 미디어아트 활용 가능성을 탐색하고, '미래도시, 로봇과 인간의 공생 플랫폼'이라는 주제 아래 메인 작품 1편과 모션그래픽 영상 2편으로 구성된 콘텐츠 체계를 도출하였다. 콘텐츠 제작 방향으로는 건축 외형의 구(球) 모양 특성을 활용한 3D 맵핑 기법,AI 창작 도구 활용, 아니모픽(Anamorphic) 기법 등 첨단 기술을 복합적으로 적용한 융복합 미디어아트를 제안 하였다. 본 연구의 결과는 도심 공공시설을 활용한 미디어아트 전시 기획의 실질적 방법론을 제공하며, 시민과 첨단기술 사이의 정서적 친밀도를 높이는데 기여할 것으로 기대된다.

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 필요성

현대 도시 환경에서 공공건축물은 단순한 물리적 공간의 기능을 넘어 시민과 문화 사이의 소통을 매개하는 플랫폼으로 진화하고 있다. 특히 디지털 기술의 급속한 발전은 건물 외벽을 대형 미디어 캔버스로 변환하는 미디어 파사드(Media Facade)기술을 보편화시켰으며, 이를 통해 도시 공간에서의 새로운 문화 경험이 가능해졌다.

서울로봇인공지능과확은 로봇 및 인공지능(AI) 기술의 대중적 확산과 시민의 친밀도 제고를 핵심 사명으로 하는 공공 과학 문화시설이다. 그러나 기존의 실내 중심 전시 방식은 개관 시간 및 입장 조건에 따른 시·공간적 제약이 존재하며, 불특정 다수 시민에게 과학관의 존재와 역할을 자연스럽게 알릴 기획가 제한적이라는 한계가 있다. 이에 본 연구는 과학관 건물 전면부 외벽을 미디어 파사드 전시공간으로 활용하여 도심 야간 공공 미디어아트 전시를 기획하고, 그 콘텐츠 구성 방향과 시각화 디자인 방안을 체계적으로 제안하는 것을 목적으로 한다.

1.2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 서울로봇인공지능과학관의 건축적 특성과 기관 정체성을 반영한 미디어 파사드 전시 콘텐츠 기획 방법론 제시한다. 둘째, 로봇·AI 기술과 미디어아트의 융합을 통해 시민의 기술 친밀도를 높일수 있는 콘텐츠 구조와 주제를 도출한다.셋째, 메인 작품 및 모션그래픽 영상의 시각화 디자인 방향과 기술 적용 방안을 구체화하여, 실제 제작·운영에 활용 가능한 실천적 가이드라인을 마련한다.

2. 콘텐츠 기획 및 구성

2.1. 전시 주제 설정

미디어 파사드의 주제는 과학관의 미션과 USP(Unique Selling Point)를 아우르면서도 시민 누구나 직관적으로 공감할 수 있는 보편성을 갖추어야 한다. 이에 본 연구는 전시주제를 '[Be With Me]AITOPHIA,공생의 미래를 묻다'로 설정하였다.

이 주제는 로봇과 인간 사이의 정서적 관계 형성을 탐구하고, 로봇이 공동체 구성원으로서 인간 삶의 영역에 어떤 가치

를 제공하는지를 시각적으로 표현한다. 또한 인간 중심 도시에서 로봇이 역할을 부여받는 미래 도시의 구조를 서사적으로 제안함으로써, 관람객이 로봇·AI 기술을 위협이 아닌 협력적 파트너로 인식하도록 유도한다.



Figure 1. 전시 주제 설정

2.2 콘텐츠 구성 체계

전체 콘텐츠는 메인 작품 1편(3분내외)과 상시 모션그래픽 영상 2편으로 구성되며, 이 세편이 순차적으로 반복 상영되는 방식을 체택한다. 각 콘텐츠의 역할과 특성은 다음과 같이 구분된다. 메인 작품을 전시의 핵심서사를 담은 작품으로, 대중성·혁신성·작품성을 고루 갖춘 기술·예술 융합 미디어아트이다. 미디어아트 작가와의 협업 또는 작품 초대를 통해 글로벌 스탠다드에 부합하는 콘텐츠를 확보한다. 건축의 구(球) 형태 외관을 적극 활용한 3D 맵핑 및 아나모픽 기법으로 몰입감을 극대화하며, AI 알고리즘을 통한 데이터 시각화 요소를 포함한다.

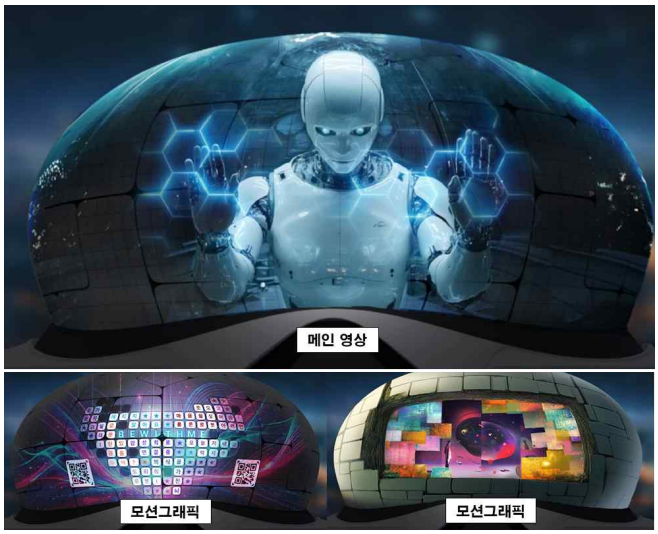


Figure 2. 콘텐츠 구성(메인 & 모션그래픽)

모션 그래픽 영상 2편은 메인 작품의 주제와 연계된 상시 비주얼 콘텐츠로, 과학관의 브랜드 정체성을 지속적으로 전달한다. 첫 번째 영상은 '공생의 언어'를 주제로 로봇과 인간이 교감하는 추상적 모션 그래픽을, 두 번째 영상은 '도시의 리듬'을 주제로 미래 도시의 생동감 있는 움직을 표현한다. 두편 모두 사운드 디자인과 연동하여 시청각적 몰입 경험을 제공한다.

3. 콘텐츠 도출 결과

3.1. 콘텐츠 디자인

도출된 전시 콘텐츠는 '탄생-공존-진화'의 3막 서사 구조를 기반으로 설계되었다. 이 서사는 AI와 로봇 기술의 출현(탄생), 인간 사회 속 공존의 양상(공존), 그리고 기술과 인간이 함께 만들어 가는 미래(진화)를 시각적 내러티브로 구성한다.

1막 '탄생'은 빅뱅 형상의 빛 입자가 과학적 건물 구체 외형을 따라 폭발적으로 분출되는 오프닝으로 시작된다. 추상적인 데이터 흐름이 점차 로봇의 형태로 구체화되는 과정을 AI 생성 비주얼과 3D 맵핑으로 표현하며, 디지털 탄생의 경이감을 전달한다. 2막 '공존'은 인간과 로봇이 도시 공간 속에서 교감하는 장면을 중심으로 전개된다. 아나모픽 기법을 활용하여 로봇 캐릭터가 건물밖으로 손을 내미는 듯한 연출을 구현하며, 따뜻한 컬러 팔레트와 유기적으로 움직임으로 정서적 유대감을 표현한다. 특히 이 구간은 관람객의 사진·영상 촬영이 활발리 유도되는 핵심 포토스팟으로 기능한다. 3막 '진화'



Figure 3. 콘텐츠 디자인

는 로봇-인간 공생 도시의 미래상을 파노라마로 펼쳐 보이는 클라이맥스 구간이다. 건물 전체 외벽에 미래 도시의 네트워크 구조가 살아 숨쉬듯 펼쳐지며, 하이 에너지 사운드와 함께 빠른 전환으로 역동성과 희망적 메시지를 전달한 구 과학관 로고와 함께 아웃트로 마무리된다.

3.2. 콘텐츠 시각화 디자인

시각화 디자인 방향은 과학관의 정체성의 '첨단기술'과 '친근함'을 동시에 충족하는 비주얼 언어를 구축하는 것이다. 이를 위해 컬러, 모션, 형태의 세 가지 축에서 설계 원칙을 수립하였다.

컬러 디자인의 경우 주조색(Primary)은 딥 네이비(#0B1F4B)와 일렉트릭 블루(#0078FF)로 설정하여 기술적 신뢰감을 기반으로 한다. 보조색(Secondary)은 오로라 그린(#00E5A0)과 솔라 오렌지(#FF6B00)를 활용하여 에너지와 따뜻함을 부여한다. 야간 투사 환경을 고려하여 어두운 배경 위 발광 효과를 최대화하는 고대비 배색을 채택한다.

모션 디자인에서는 '유기적 흐름(Organic Flow)'과 '디지털 정밀(Digital Precision)'의 대조를 핵심 원칙으로 삼는다. 로봇·AI를 상징하는 격자, 회로, 데이터 스트림의 기하학적 패턴과 인간적 감수성을 상징하는 유선형 곡선 및 자연 운동 법칙을 혼합함으로써 기술과 인간의 공존이라는 주제를 운동감 속에서 구현한다.

형태 디자인 측면에서는 건축의 구형 외관을 콘텐츠의 핵심 조형 요소로 활용한다. 구의 윤곽선을 따라 빛이 흐르거나 구체가 분열·확장·재조합되는 연출로, 건축과 영상이 하나의 통합된 설치 예술 작품처럼 인식되도록 한다. 이를 통해 과학관 건물 자체가 강력한 랜드마크 이미지로 시민의 기억에 각인되는 효과를 기대한다.

4. 결론

본 연구는 서울로봇인공지능과학관 외벽을 미디어 파사드 전시 공간으로 활용하기 위한 콘텐츠 기획 및 시각화 디자인 방안을 체계적으로 제시하였다. 주요 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, '미래도시: 로봇과 인간의 공생 플랫폼'이라는 전시 주제 아래 메인 작품 1편과 모션그래픽 영상 2편으로 구성된 3단계 콘텐츠 체계를 도출하였다. 이 구성은 서사적 완결성과 상시 전시로서의 반복 가능성을 동시에 충족한다.

둘째, 3D 프로젝션 맵핑, 아나모픽, 생성형 AI 창작 도구의 복합 적용을 통해 건축 외관의 조형적 특성을 콘텐츠 연출의 핵심 자원으로 전환하는 방법론을 제안하였다. 이는 과학관 건물 자체를 하나의 미디어아트 작품으로 전환시키는 동시에, 과학관이 추구하는 기술-예술 융합의 가치를 형식과 내용 모두에서 구현한다.

셋째, 시각화 디자인에서 '첨단기술의 신뢰감'과 '인간적 따뜻함'을 동시에 구현하는 컬러·모션·형태 원칙을 수립하여, 다양한 연령과 배경의 시민 모두가 몰입하고 공감할 수 있는 보편적 미디어아트 언어를 제안하였다.

본 연구는 도심 공공 과학시설을 활용한 미디어아트 전시 기획에 실질적인 방법론적 기여를 한다는 점에서 의의가 있다. 향후 연구에서는 실제 제작·전시 이후의 관람객 만족도 및 브랜드 인지도 변화에 대한 실증 분석을 통해 미디어 파사드 콘텐츠의 공공적 효과를 검증하는 후속 연구가 필요하다. 또한 계절·날씨 등 외부 환경 변수에 따른 운영 최적화 방안과, 인터랙티브 요소 도입을 통한 관람객 참여 확장 가능성도 추가 탐구가 요구된다.

참고문헌

[1] 이지영, 박현주 (2022). 공공건축물 미디어 파사드의 표현특성 연구 – 서울시 사례를 중심으로. 한국디지털디자인학회논문지, 22(1), 45-58.

[2] 김태형 (2021). 3D 프로젝션 맵핑을 활용한 미디어아트 공간 연출 연구. 한국영상학회논문집, 19(3), 112-126.

[3] 박수진, 최현준 (2023). AI 생성 이미지를 활용한 공공 미디어아트 콘텐츠 제작 방법론. 한국콘텐츠학회논문지, 23(5), 78-91.

[4] 서울시립과학관 (2024). 2024년 미디어 파사드 전시 결과보고서. 서울특별시.

[5] 장진규 (2020). 미디어 파사드의 도시 공공성 연구: 광화문광장 사례 분석. 한국공간디자인학회논문집, 15(2), 233-244.

일상과 교감하는 ‘살아있는 보훈 공간’으로서의 충혼탑 조형 연구 - 단양군 충혼탑을 중심으로 -

박나연, 전소영, 최명상
㈜프리다츠
e-mail : business@freedots.co.kr

A Proposal for a ‘Living Memorial’ Sculpture Communicating with Everyday Life - Focused on the Danyang-gun Memorial Tower

Na-yeon Park, So-young Jeon, Moung-sang Choi
Freedots Co., Ltd.

요 약

본 연구는 노후화된 단양군 충혼탑 재정비 사업을 대상으로, 권위적·수직적 랜드마크와 거대 동상 중심의 기존 보훈 공간이 방문객에게 경직된 감정을 강요하고 일상과 유리되어 방문 동기를 약화시키는 문제를 진단하였다. 이를 극복하기 위해 본 연구는 ‘기억의 현재화’를 핵심 가치로, 빛과 사운드스케이프 및 이용자 중심 동선을 도입한 조형 모델을 연구한다.

1. 서론

국가유공자의 공적과 희생정신을 기리는 호국·보훈 공간은 그 사회적 무게에 비해 점차 대중의 일상으로부터 멀어지고 있다. 대표적 보훈 공간인 국립서울현충원조차 국민의 약 50%만이 방문 경험을 가지며, 다수는 추모를 경직된 감정과 부담으로 받아들이는 경향이 미래 세대로 갈수록 심화되고 있다. 막대한 예산이 투입된 기념 공간이 평상시에는 사실상 비어 있는 현상도 반복된다. 일례로 약 86억 원, 3만 평 규모의 한 기념공원은 행사 동원 인원을 제외하면 평상시 실제 방문객이 하루 10명 안팎에 그치는 것으로 보고된다.

이러한 현상의 근본 원인은, 수직적 랜드마크와 거대 동상 중심의 조형물이 방문객에게 정해진 감정을 일방적으로 강요하며 공간과의 심리적 거리를 넓혀 온 데 있다. 문화체육관광부 또한 “더 이상 공공미술은 말 탄 영웅이 아니다”라며 패러다임 전환을 지적한 바 있다. 본 연구는 노후화된 단양군 충혼탑의 재정비 사업을 대상으로, 기존 보훈 공간의 한계를 진단하고 일상과 교감하는 ‘살아있는 보훈 공간’으로서의 조형 모델 ‘온담정’을 연구하는 것을 목적으로 한다. 반면 국가보훈부의 국민인식조사(2023)에서는 일반국민의 74.7%, 보훈대상자의 91.2%가 평상시에도 편안한 마음으로 자주 방문하여 문화와 힐링을 경험할 수 있는 ‘열린 보훈문화 공간’의 조성이 필요하다고 응답하였다.

2. 콘텐츠 기획 및 구성

2.1. 디자인 방향

2.1.1 관습적 패러다임의 전환

세계적인 추모 공간의 패러다임은 형태의 과시에서 경험의 내면화로 이동하고 있다. 베를린 홀로코스트 메모리얼과 워싱턴 D.C. 베트남전쟁기념 메모리얼은 영웅주의적 동상이나 수직적 위계를 배제하고, 방문객이 직접 공간을 거닐며 스스로 사유하도록 유도한다.

2.1.2 기억의 현재화

기념의 진정한 사회적 기능은 과거의 박제가 아닌 ‘현재와 미래의 연결’에 있다. 과거를 통해 “오늘날 우리는 어떤 삶을 살아 가야 하는가?”라는 질문을 던지고, 현재의 우리 안에서 끊임없이 재생산되는 ‘기억의 현재화’가 본 공간이 지향하는 궁극적 목적이다. 단순한 사실의 기록이나 일방적이고 경직된 과거의 보훈 방식은 더 이상 현대인과 미래 세대에게 사유의 동력을 제공하지 못한다.

2.2 공간 컨셉 : 온담정

2.2.1 평안하고 담담하게 밝히다

본 연구의 핵심 개념인 ‘온담정’은 ‘평온할 온’, ‘차분할 담’, ‘밝힐 전’의 의미를 엮어 ‘평안하고 담담하게 밝히다’라는 뜻

을 담는다. 1950년 6월 25일 발발한 한국전쟁은 불과 2주 만에 단양을 덮쳤고, 군경과 학도의용군, 그리고 이름 모를 일반 시민들의 처절한 항거가 있었기에 지금의 단양이 존속할 수 있었다. 그러나 단양은 1985년 충주댐 건설로 인한 수몰이라는 또 다른 상실을 겪으며, 유공자들이 목숨 바쳐 지킨 고향의 물리적 형체마저 물 아래로 사라지는 역설을 마주한다.

이 역설 앞에서 본 연구는 “그들이 진짜로 지켜낸 것은 무엇인가”를 묻고, 그 답을 가족·이웃·전우를 향한 사랑과 신념이라는 ‘무형의 힘(精神)’에서 찾는다. 온담정은 치열한 전장을 지나 돌아온 613인의 정신이 이곳에서 비로소 평온과 안식에 닿고, 짙은 어둠을 뚫고 담담히 쏟아지는 한 줄기 빛이 되어 참배객과 영령의 마음을 하나로 공명시키는 ‘영적 매개체’로 작동하도록 계획되었다.

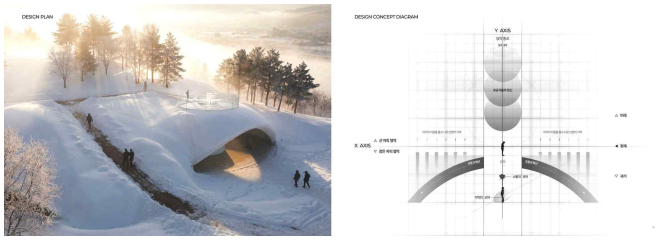


Figure 1. 온담정 조감 투시도 및 디자인 컨셉 다이어그램 (과거-현재-미래의 축, 빛의 궤적)

2.3. 이용자 경험(UX) 동선 계획

온담정은 외진 입지와 단절된 위치라는 대상지의 한계를 극복하기 위해, 방문객이 단순히 들렀다 나가는 것이 아니라 머물며 교감 하도록 체류 공간과 경험 요소를 동선 전반에 배치하였다. 동선은 ‘체류-관찰-이동-발견-관찰-체류-체류-체류-여운’의 9단계로 구성된다. ① 메모리얼 박스 사이를 거니는 일상적 시작, ② 언덕 위 오쿨루스를 통한 돔 내부 조망, ③ 슬로프를 따라 내면으로 침잠하 는 이동, ④ 사운드스케이프가 빚어내는 포용의 진입, ⑤ 부조를 통한 과거의 사투 관찰, ⑥ 빛을 향해 융기된 613인의 이름과의 대면, ⑦ 수직 빛기둥 응시, Ⓑ 부조를 통한 현재의 체화, ⑨ 원판 중심에 직접 헌화하며 완성하는 클라이맥스로 이어진다.

3. 콘텐츠 도출 결과

3.1. 도출 결과

본 연구는 ‘영웅을 우러러보는 묘지’가 아니라 ‘평상시에도 편안한 마음으로 자주 방문하여 문화와 힐링을 경험하는 살아있는 보훈문화 공간’으로 도출되었다. 영웅주의적 동상 대신 대지 위에 흩뿌려진 큐브는 아이들이 뛰놀고 가족이 머무는 따뜻한 일상의 풍경 속으로 융화되며, 헌화라는 방문객의 물리적 행위가 더해질 때 비로소 공간의 의미가 완성되는 ‘체화적·촉각적 추모’를 실현한다. 이로써 추모는 무덤에 갇힌 단절이 아니라 일상 속에서 자연스럽게 소비되고 교감되는 지속가능한 경험으로 전환된다.



Figure 2. 디자인 플랜메모리얼 박스(좌)와 포용의 돔·오쿨루스를 통한 영적 통로(우)

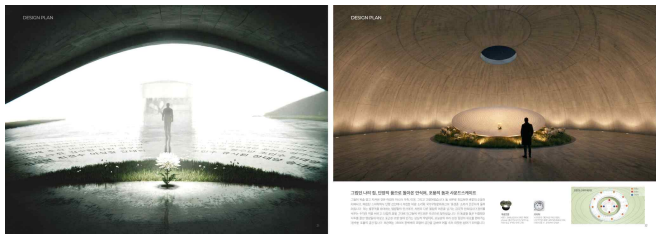


Figure 3. 일상과 융화된 Living Memorial - 사계절·주야간 이용 장면

4. 결론

본 연구는 단양군 충혼탑 재정비 사업을 대상으로, 거대한 수직 탑을 세워 슬픔을 강요하고 시선을 통제하는 기존 애도 방식의 한계를 진단하고, 빛과 사운드스케이프 및 이용자 중심 동선을 통해 일상과 교감하는 조형 모델 ‘온담정’을 연구하였다. 613인의 영령을 수직으로 짓누르는 대신, 아이들이 뛰놀고 가족이 거니는 ‘산 자들의 평범한 일상’ 속으로 가장 자연스럽게 불러내고자 하였다.

단양 땅에 묻혀 있던 기억의 파편(메모리얼 박스), 상실을 포용하는 돔, 그리고 어둠을 뚫고 쏟아지는 빛과 마주하는 공명의 원판은, 수몰된 고향 땅에서도 사라지지 않은 단양 유공자들의 정신을 현재로 끌어올리는 ‘기억의 증폭기’로 기능한다. 형태를 과시하는 공간이 아니라 대중의 자발적 발걸음을 이끌고 깊은 사유를 체화시키는 곳으로서, 본 연구가 향후 보훈 공간이 나아가야 할 ‘살아 숨 쉬는 일상의 제단’의 한 기준이 될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

[1] 국가보훈부, 「보훈정책에 대한 국민인식조사 결과보고서」, 2023. 09.

[2] P. Eisenman, Memorial to the Murdered Jews of Europe, Berlin, 2005.

[3] M. Lin, Vietnam Veterans Memorial, Washington, D.C., 1982. 문화체육관광부, 「주요 관광지점 입장객 통계」, 문화체육관광부.

조건기반 AI를 활용한 한국 전통 문양의 재현성 평가 봉황문을 중심으로

조혜정[1], 김희균[2*]
[1]상명대학교 일반 대학원 AR·VR미디어디자인전공 박사 과정
[2*]상명대학교 디자인대학 AR·VR미디어디자인전공 교수
e-mail : 2025D4007@sangmyung.kr, heekim@smu.ac.kr

Reproducibility of Korean Traditional Patterns via Condition-Based Generative AI – A Study on the Phoenix Motif in Dancheong

Cho Hye Jeong[1], Kim Hee Kyun[2]

요 약

생성형 AI는 이미지 제작 분야에서 확장되고 있지만, 단청과 같은 전통 문양은 조형 원리와 색채 체계에 대한 전문성이 요구되어 비전공자에게 진입장벽이 존재한다. 본 연구는 ComfyUI 기반 워크플로우를 활용해 봉황문 단청 이미지를 구조적으로 제어하고, 비전공자도 활용 가능한 생성 파이프라인을 설계하는 것을 목표로 한다. 또한 생성 이미지를 원본과 1:1로 비교하여 형태, 패턴, 색채 측면에서 정량적·정성적으로 분석하였다.

1. 서론

본 연구는 ComfyUI 기반 이미지 생성 파이프라인을 설계하여 비전공자도 전통 문양을 생성할 수 있는데 목적을 둔다. 경복궁 근정전 봉황문을 사례로 생성 이미지를 제작하고, 재현 가능성을 원본 이미지와 비교 분석한다.

2. 이론적 배경

2.1. 근정전 봉화문

봉황(鳳凰)은 용(龍), 기린(麒麟), 거북과 함께 신성한 4대 동물 중 하나로, 덕 있는 군주를 상징하는 존재로 임금들에게 사랑을 받았다[1]. 이번 원본에 사용되는 봉황도는 두 마리 봉황이 서로 마주보며 보주를 향하고 날개와 꼬리를 화려하게 펼친 형태로 표현되어 있다.

2.2. StableDiffusion 생성형 이미지 구현구조

Stable Diffusion은 잠재 확산 모델 기반의 오픈소스 이미지 생성 AI로, 잠재 공간에서의 연산을 통해 효율적으로 고해상도 이미지를 생성한다[2]. 오픈소스 구조로 다른 다양한 모델 적용 등 확장성에 매우 적합하기 때문에 해당 모델을 선정하였다.

3. 연구 설계

3.1. 평가 기준

Table 1. Evaluation Metrics for AI-Generated Dancheong Images

평가 항목	정량적 지표	정성적 지표
형태 (Form)	Canny Edge Detection 추출 이미지 비교	윤곽선 끊김 여부, 대칭 완성도
패턴 (Pattern)	SSIM히트맵 (0~1 범위로 산출)	봉황문 재현 여부
색채 (Color)	CIELAB ΔE색차 (ΔE(10)	오방색 시각적 재현

본 연구는 형태, 패턴, 색채 세 항목에 대해 정량적 정성적 평가 두가지 요소를 기반으로 평가하였다. 형태는 Canny Edge로 윤곽선을 추출한 이후 Detection으로 원본과 AI 생성 이미지의 윤곽선 밀도와 위치 일치도를 비교하였다. 패턴은 SSIM 히트맵을 통해 차이를 분석하였다. 색채는 CIELAB 색공간에서 K-means 8색 클러스터링과 ΔE2000 색차를 활용해 단청 8색 팔레트와의 차이로 산출하였다. 정성적으로는 윤곽선 선명도와 대칭성, 봉황 세부 요소 재현, 오방정색 반영과 배경과 문양의 구분을 진행하였다.

* 교신저자: 상명대학교 디자인대학 AR·VR미디어디자인전공, heekim@smu.ac.kr

3.2. 파이프 라인

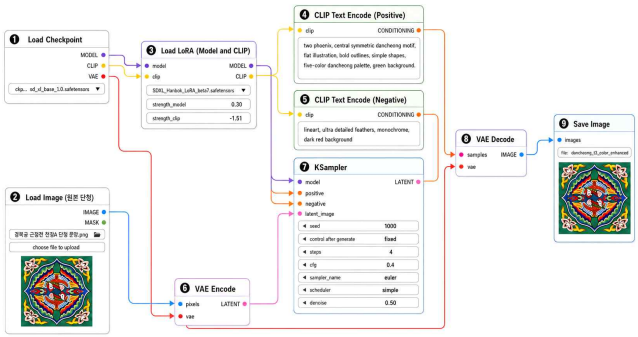


Figure 1. ComfyUI Pipeline

본 파이프라인 최종 이미지 설정은 3200×3200px을 사용하고, VAE Encoder를 통해 잠재 공간으로 변환한 후 이를 초기 잠재 벡터로 활용하는 Image-to-Image 방식을 채택하였다. 긍정 프롬프트는 two phoenix, central symmetric dancheong motif, flat illustration,등 단청이 가지고 있는 기본적인 조형적 특성을 반영하도록 설계하였으며, 부정 프롬프트는 ultra detailed feathers, monochrome, 등 단면적인 형태 구조와 전통적 색채 체계의 유지에 초점 집중하였다. KSampler 파라미터는 cfg 0.4, steps 4, denoise 0.5를 통해 원본 구도와 대칭 구조를 절반 정도 보존하는 동시에 AI의 생성 특성이 적절히 반영되도록 하기 위한 균형점으로 설정하였다.

4. 결과

Table 2. Original vs ComfyUI-Generated Phoenix Dancheong Images

원본 봉화문 이미지	AI 생성 이미지
	

본 연구의 결과로는 정량적 평가로는 하단의 Table 3 을 기반으로 설명한다.

Table 3. Quantitative Evaluation of the ComfyUI-Generated Phoenix Dancheong Image

학목	분류	수치	해석
형태	엣지 밀도	0.0296	원본과 유사한 선 분포
	Edge IoU	38.4%	일치도 38.4% 수준
패턴	SSIM	0.9458	주요 패턴 분포 유사도 높음
색채	ΔE2000	10 이하	흑 0.95, 황 5.49, 백 8.08
		10 이상	적 14.20, 홍 18.67, 유황 22.84

Table 4. Qualitative Evaluation of the ComfyUI-Generated Phoenix Dancheong Image

학목	해석
형태	상하 봉황 대칭 구도와 능형 외곽 구조 유지, 연화문 등 일부 경계선의 선명도는 다소 저하
패턴	봉황 도상과 전체 패턴은 식별 가능 깃털, 비늘, 발 등은 단순화 경향
색채	오방정색 및 일부 오간색은 유지 일부 색면의 채도와 경계가 완화됨

ComfyUI 기반 파이프라인으로 생성된 AI 이미지는 정량적, 정성적 평가 결과 원본과 전반적인 유사성이 확인되었다. 형태 측면에서 엣지 밀도는 0.0296으로 원본과 유사한 선 분포를 보였으나, Edge IoU는 38.4% 수준에 그쳐 세부 윤곽 위치의 일치도는 제한적인 것으로 나타났다. 정성 평가에서 봉황의 대칭 구도와 능형 외곽 구조는 유지되었지만, 연화문 등 일부 경계선의 선명도는 일부 저하되는 양상이 관찰되었다. 패턴 평가는 SSIM 0.9458로 주요 패턴 분포의 유사도가 높게 나타나 전체 패턴이 식별 가능하도록 재현되었음을 시사한다. 하지만 세부적 깃털, 비늘, 발 등의 요소가 단순화되는 경향을 보여, 전반적으로 유지되지만 정밀도는 감소한 것으로 해석된다. 색채 측면에서 ΔE2000 기준 10 이하 구간에서는 흑(0.95), 황(5.49), 백(8.08)이 포함하여 전통 단청 팔레트와 유사한 색상이 존재하는 것으로 나타났다. 하지만(14.20), 홍(18.67), 유황(22.84)은 10 이상으로 분류되어 색차가 크게 나타났으며, 정성 평가에서도 일부 오방색은 유지되지만 일부 색면의 채도와 경계가 완화하는 현상이 확인되었다. 이러한 결과는 제안한 파이프라인이 전체적인 형태와 패턴, 주요 색채 인상을 재현하는 데에는 효과적이지만, 세부 윤곽과 특정 색상 계열의 정밀 재현에는 한계가 있음을 보여준다.

5. 결론

본 연구에서 제안한 ComfyUI 기반 파이프라인은 비 전문가 또한 전통 문양 이미지를 생성하고 이를 전통의 규범에 맞도록 반영이 가능했다. 하지만 보다 정밀하게 반영하기 위해서는 프롬프트 설계와 파라미터 조정만으로는 한계가 있음을 시사한다, 이에 후속 연구에서는 LoRA를 적용한 모델을 개발을 통해 정밀도와 접근성 있는 생성 환경을 구현하고자 한다.

참고문헌

[1] 김주연, “봉황(鳳凰)의 조형적 특성을 응용한 헤어아트 연구,” 미용학석사(뷰티디자인) 학위논문, 대구대학교 디자인·산업행정대학원, 2021년 8월, p. 3.

[2] J. Y. Kang, "Generative AI in Film Production: Analyzing the Active Role of AI in Creative and Decision-Making Processes," Journal of Digital Contents Society, Vol. 25, No. 10, pp. 3041-3052, 2024.

세계 박람회 및 기술발전

김원식[1]
[1](주)미르에스디아이 대표이사
e-mail : mountime@naver.com

World Expos and Technological Progress

Kim Won Sik[1]
CEO, MiRSDi Co., Ltd.

요 약

본 연구는 세계 박람회(EXPO)의 역사적 전개 속에서 나타난 기술 발전의 궤적을 추적하고, 현대 사회에서 미디어아트가 지니는 정보 전달 매체로서의 가치를 재정의한다. 엑스포는 대중 교육과 진보 및 협력 촉진을 목표로 인류의 첨단 기술을 공유하는 글로벌 플랫폼 역할을 수행해 왔다. 본 고에서는 1851년 런던 엑스포부터 1970년 오사카 엑스포에 이르기까지 각 시대를 대변한 핵심 기술의 변천사를 분석한다. 나아가 현대 기술의 정점인 생성형 AI와 휴머노이드 로봇(피지컬 AI)의 융합이 초래할 산업·사회적 변화를 T형 포드 자동차, 퍼스널 컴퓨터, 스마트폰으로 이어지는 혁신의 연장선상에서 파악한다. 결론적으로 인구절벽 및 노동력 부족 대응 솔루션으로 부상한 미래 기술 환경 속에서, 지속 가능한 가치를 창출하기 위해 단순한 디자인과 전시를 넘어선 '미래 경험 설계(Future Experience Design)'로의 패러다임 전환을 제언하고자 한다.

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

“미디어아트는 장식이 아니라 정보 전달 방식이다.” 현대 산업 환경에서 미디어아트는 기술적 성과를 단순 시각적으로 치장하는 도구를 넘어, 복잡한 첨단 기술의 메커니즘과 인류의 비전을 대중에게 직관적으로 공유하는 강력한 정보 전달 매체로 기능하고 있다. 이러한 맥락에서 세계 박람회(이하 엑스포)는 역사적으로 미디어아트적 속성을 내포한 인터랙티브 전시, 라이브 공연, 워크숍, 컨퍼런스 등을 통해 인류의 진보를 효과적으로 전달하는 가장 거대한 글로벌 만남의 장소였다. 본 연구는 역사적 엑스포 사례를 통해 기술 발전과 정보 전달 방식의 융합 과정을 고찰하고, 2026년 현 시점의 핵심 화두인 생성형 AI와 휴머노이드 로봇의 결합이 가져올 세상의 변화를 진단하여, 향후 융융복합 콘텐츠 및 시스템 설계자가 지향해야 할 미래 경험 설계의 방향성을 제시하는 것을 목적으로 한다.

1.2. 엑스포의 개념 및 분류 체계

국제박람회기구(BIE)가 규제하는 엑스포는 대중 교육, 진보 촉진, 협력 촉진을 목표로 국가, 민간 부문, 시민사회, 일반 대중을 한자리에 모으는 행사이다. 엑스포는 성격과 규모에 따라 다음과 같이 분류된다.

등록박람회: 5년 주기로 개최되는 6개월 규모의 대규모 행사로, 인류 공통의 광범위한 주제를 다룬다. 인정박람회: 등록박람회 사이 기간에 열리는 특정 주제 중심의 중규모 행사로, 최대 3개월간 지속된다.

기타 국제 박람회: BIE가 규제하는 '밀라노 3년 박람회(1933년 시작)'와 국제원예생산자협회가 인정하는 '원예 박람회(1959년 시작)' 등이 존재하며, 국제적 참가와 기간 면에서 엑스포와 유사한 성격을 지닌다.

2. 세계 박람회와 역사적 기술 발전 궤적

역사적으로 엑스포는 당대 최고의 산업·전기·기계·미디어 기술이 최초로 시연되는 무대였다. 시기별 주요 엑스포와 핵심 등장 기술은 다음과 같다.

2.1. 제1기: 산업혁명과 전기·기계 문명의 선언 (1851~1876)

1851 런던 엑스포: 산업혁명의 정점을 보여준 만국 박람회로 증기기관, 증기기관차(크램튼 엔진), 전신기, 방직기, 인쇄기가 출품되었으며, 철골과 유리 구조물로 이루어진 건축물인 '수정궁' 자체가 거대한 미디어 기술로 기능하였다.

1853 뉴욕 엑스포: 미국 산업의 등장을 알린 무대로, 오티스의 안전 장치 기반 승객용 엘리베이터 시연과 재봉틀 등이 등장하여 신대륙의 가치를 세계 무대에 고했다.

1876 필라델피아 엑스포: 미국 독립 100주년을 기념하여 전화기, 전기 조명 관련 전시, 축음기 및 전기식 통신 장비가 소개되며 기계 문명의 도래를 선언했다.

2.2. 제2기: 전기 문명의 정착과 교통·이동 혁명 (1878~1904)

1878 파리 엑스포: 에디슨 전구를 비롯한 백열전구, 축음기, 마이크로폰, 전기 신호 변환 장치 등이 대거 출품되며 인류가 본격적인 전기 문명의 시작을 맞이했음을 증명하였다. 에펠탑을 중심으로 한 공간 연출이 돋보였다.

1885 안트베르펜 엑스포: 초기 자동차와 초창기 전화기가 제시되며 본격적인 교통 및 통신 혁명의 시대적 전초를 마련했다.

1904 세인트루이스 엑스포: 동력 비행기, 무선 전신 기술, 초기 형태의 팩스, 엑스레이기, 영아용 인큐베이터, 개인 자동차 및 전기 노면 전차가 등장하여 새로운 이동의 시대를 선포했다.

2.3. 제3기: 현대 생활의 기술 융합과 정보통신 기초 형성 (1937~1970)

1937 파리 엑스포: '현대 생활의 예술과 기술'을 주제로 라디오, 텔레비전 실험, 전자음향 기술, 음극선관, 고압 발전기, 푸코 진자, 안개상자, 분광기 등이 융합된 형태의 전시를 선보였다.

1939 뉴욕 엑스포: 전쟁 전야에 인류가 상상한 미래상을 투영하여 TV, 나일론, 플라스틱, 녹음기, 로봇, 음성합성기, 의료용 기계심장, 금전등록기 및 미래형 주택 모델을 제시했다.

1970 오사카 엑스포: 고도성장기 일본의 첨단 기술력을 집약하여 무선전화기 초기 개념, IMAX 영상 시스템, 고속 자기부양열차, 그리고 가정용 최초의 개인용 컴퓨터(PC) 개념을 선보이며 모바일 및 정보통신 사회의 기반을 닦았다.

3. 생성형 AI와 휴머노이드 로봇이 만날 때: 세상의 변화

현대 기술 발전의 종착지는 실재적 물리 환경과 지능형 인공지능이 결합하는 '피지컬 AI(Physical AI)' 영역이다. 범용 휴머노이드 로봇은 AI 혁명을 현실 세계에 구체화시킬 핵심 기계이자, 과거 스마트폰이 이룩했던 모바일 생태계를 잇는 '제2의 스마트폰'으로 정의된다.

3.1. 기술 패러다임의 혁신 주기 분석

인류의 산업적·사회적 대변혁은 기술 혁신 매체의 대중적 보급과 일치한다. 아래 표는 T형 포드 자동차부터 휴머노이드 로봇으로 이어지는 변천을 나타낸다.

Table 1. 인류 기술 혁명 매체의 사회·산업적 파급효과 변천사

등장시기	대표 혁신 매체	주요 혁명적 성격 및 가치
1908년	T형 포드 자동차 (Ford Model T)	• 산업적: 벨트컨베이어 기반 대량생산 혁명 • 사회적: 이동의 대중화를 이끈 교통 혁명
1981년	퍼스널 컴퓨터 (PC)	• 정보통신 혁명: 개인 단위 정보 처리 및 데이터 사회 구축
2007년	스마트폰 (Smartphone)	• 모바일 혁명: 시간과 공간의 제약이 없는 실시간 연결 사회 달성
202X년 ~	휴머노이드 로봇 (Humanoid Robot)	• AI 혁명 및 피지컬 AI: 생성형 AI 뇌를 탑재한 물리적 객체의 자율 행동 혁명

3.2. 인구절벽 및 노동력 부족 대응 솔루션으로서의 로봇 공학

현대 사회가 직면한 심각한 저출산 기조(대한민국 기준 1970년 신생아 출생 수 1,006,640명 대비 2025년 신생아 출생 수 254,500명으로 급감)는 노동력 공급 부족의 위기를 야기하고 있으며, 생성형 AI 기반 휴머노이드 로봇은 이에 대한 강력한 대안으로 부상하고 있다.

현대자동차 및 보스턴 다이나믹스(Boston Dynamics): 피지컬 AI를 탑재한 휴머노이드 로봇 '아틀라스(Atlas)'를 개발하여 인간의 고난도 노동력을 보완하고 있으며, 2028년도 조지아 공장 투입을 예정하고 있다.

피규어 AI (Figure AI): '피규어 02(Figure 02)' 기종을 BMW 공장 조립 작업에 실제 투입하여 테스트 중이며, 소포 분류 12만 5,000개 완수 및 100시간 무중단 노동의 한계 극복 가능성을 입증하였다.

기타 글로벌 동향: 중국의 유니트리(Unitree), 유비텍(UBTECH) 등의 기업들 역시 전기차 제조 공장 등 실제 산업 전반에 휴머노이드 로봇을 배치하여 생산성 혁신을 가속화하고 있다.

IV. 결론 및 제언: 미래 경험 설계로의 패러다임 전환

본 연구를 통해 고찰한 바와 같이, 엑스포의 역사에서 나타난 기술들은 단순한 시각적 과시(장식)를 넘어 각 시대의 핵심 정보를 전달하고 사회 구조를 재편하는 중추적인 역할을 해왔다. 컴퓨터와 스마트폰이 디지털 인터페이스 내부에서의 경험에 머물렀다면, 향후 생성형 AI와 결합한 휴머노이드 로봇 생태계는 우리의 물리적 일상 전체를 상호작용 가능한 가상·실실감 공간으로 확장시킬 것이다.

이러한 파괴적 혁신을 맞이하는 융복합 미디어 산업계와 콘텐츠 창작자들에게 다음과 같은 핵심 메시지를 제언하며 결론을 맺고자 한다.

“우리는 단순한 외형적 디자인과 일회성 전시를 만드는 기업에 머물러서는 안 되며, 첨단 기술과 감성이 유기적으로 통합된 인류의 미래 경험을 설계하는 주체가 되어야 한다.”

미래의 미디어아트와 시스템 엔지니어링은 단순히 보기 좋은 시각물을 만드는 차원을 넘어, 피지컬 AI와 로봇 기술이 인간의 삶과 자연스럽게 공존하고 정보를 교류할 수 있도록 돕는 고도의 인터랙션 시스템이자 플랫폼으로서 고도화되어야 할 것이다.

창작자의 방: 인공지능을 활용하는 디자인 프로세스에서 위임의 유형 및 특성 고찰

이종호[1]
[1]삼성디자인교육원 제품디자인학과 교수
e-mail : cakepower@gmail.com

The Creator's Room: A Study on the Delegation Model in Generative AI-Driven Design Processes

Jong-Ho Lee[1]
[1]Professor, Department of Product Design, Samsung Art and Design Institute

요 약

본 논문에서 저자는 '창작자의 방' 프로젝트를 중심으로, 생성형 AI 기반의 디자인 프로세스에서 나타나는 창작자의 '위임(Delegation)' 유형을 분석하고 특성을 고찰하였습니다. 초기 단계에서는 인공지능을 기능적 서포터의 역할로 활용하는 모습이 관찰되었고, 위임의 정도도 가장 낮았습니다. 중간 단계인 채색과 사전 시각화 과정에서는 AI의 생성 역량에 더 높은 수준으로 위임하여 다양한 색상 조합의 가능성 을 탐색하고, 물리적 실행 전 최적화된 디자인 결정을 도출하는 데 활용되었습니다. 위임도가 가장 높은 후기 단계에서는 전시 공간 연출을 위한 사전 시각화 과정의 대부분을 생성형 AI의 역량에 전적으로 의존하 는 뚜렷한 위임의 형태를 확인하였습니다. 본 논문이 기록한 단계별 위임의 유형 및 특성은 향후 디자인 환경에서 인간과 인공지능이 주도권을 어떻게 분배하고 협업할 수 있는지 보여주는 실증적 기초 자료로 활용될 수 있을 것입니다.

1. 서론

최근 생성형 인공지능(AI)의 비약적인 발전은 디자인과 예술 창작 과정에 위임(Delegation)과 조율(Orchestration)이라는 새로운 패러다임을 제시하고 있습니다. 기술의 발전으로 AI는 단순한 제작 도구를 넘어 창작의 파트너로 자리 잡고 있으며[1], 이는 필연적으로 '인간 고유의 창의성이란 무엇인가'라는 근본적인 질문을 넘어 '창작 과정의 어디까지를 인공 지능에게 위임(Delegation)하고 수용할 것인가'를 고민하게 합니다.

본 연구는 자전적 회상 방법을 통하여 '창작자의 방' 프로젝트의 제작과정을 회상하였고, 각 작업 단계에 따라 변화하는 창작자의 위임 양상과 협업의 유형을 추적하였습니다.

이를 위해 프로젝트의 전 과정을 초기, 중기, 후기의 세 단계로 나누었고, 창작자의 의도와 개입 그리고 위임의 유형, 그리고 수준을 가감 없이 기록하였습니다.

첫째, 위임도가 가장 낮은 초기 단계에서는 작가의 찰나적 직관을 통해 작품의 오리지널리티를 구축하고 이를 고수하려 하였습니다. 이 과정에서 AI의 개입으로 인한 형태 변환을 창작자가 어느 선까지 용인하는지, 그리고 그 이유는 무엇인지를 중점적으로 관찰하였습니다.

둘째, 위임도가 중간 수준인 중기 과정에서는 AI를 활용한 다양한 형태 및 색상 조합의 사전 시각화(Pre-visualization)를 주로 진행하였습니다. 이는 창작자가 디자인 결정의 불확실성을 줄이고 오류를 최소화하기 위해 시각적 탐색의 권한 일부를 AI와 공유하는 과정으로 기록되었습니다.

셋째, 위임도가 가장 높은 후기 단계에서는 전시 공간 연출을 위한 사전 시각화 과정의 대부분을 생성형 AI의 역량에 전적으로 의존하는 뚜렷한 위임의 형태를 확인할 수 있었습니다.

본 연구에서 관찰되고 기록된 작업 단계별 위임의 유형과 협업의 태도는, 향후 디자인 창작 환경에서 인간과 인공지능이 어떻게 주도권을 분배하고 생산적인 협업 모델을 구축할 수 있는지에 대한 실증적 자료로 활용될 수 있을 것입니다.

2. 협업과정에서의 위임 유형

2.1. 초기 단계(위임도 낮음)

생성형 인공지능은 결과물을 직접 도출한다는 점에서 기존 매체와는 다른 차원으로 창작 과정에 개입합니다. 이러한 환경 속에서 인간 창작자는 AI에 직관적인 원천 소스를 제공함으로써, 프로젝트 전반에 걸쳐 창조적 주체성과 고유성을 주도적으로 유지하려고 합니다.

'창작자의 방' 프로젝트는 크로키 과정 특유의 긴장감과 찰나를 포착하는 예술적 행위가, 훼손 없이 인공지능의 도움으로 증강되거나 전이될 수 있는지에 대한 실험이 있었습니다. 이 과정에서 인간 모델의 인체 포즈를 단순화하여 크로키 선으로 표현하였고, 활용하여 구체적인 2D 이미지로 도출했습니다. 이후 해당 이미지는 다시 3D 모델로 변환되어, 최종적으로 3D 프린팅을 통한 물리적 입체물로 출력되는 일련의 과정을 거쳤습니다 (Figure 1).



Figure 1. 선이 3D 입체조형물로 변화되는 과정

이 과정에서 창작자는 인공지능을 기능적으로 활용하였지만, 중간 결과물에 대한 판단과 수정 방향 제시는 모두 창작자의 영역이었습니다.

2.2. 중기 단계(위임도 중간)

프로젝트 중반 이후부터는 입체 조형물의 배치, 크기, 비례 등을 사전에 비교하고 판단하기 위한 시각화(Pre-visualization) 도구로 인공지능의 역할이 확장되었습니다.

특히 3D 프린팅을 진행하기에 앞서, AI를 활용하여 다양한 스케일의 가구를 생성하고 가상 공간에 배치해 봄으로써 출력에 소요되는 시간과 자원을 획기적으로 감축할 수 있었습니다. 이는 생성형 인공지능이 순수 창작 지원의 영역을 넘어, 효율적인 프로젝트 관리와 디자인 프로세스 최적화를 지원하는 실질적 매개체로서 유의미하게 개입할 수 있음을 보여주는 사례로 볼 수 있습니다[2].



Figure 2. 인공지능을 활용한 색상 조합 사전시각화 과정

채색 단계에서는 재료의 물리적 한계를 극복하기 위해 인공지능을 활용하였습니다. 안료를 붓고 흘려보내는 푸어링(Pouring) 기법의 특성상 덧칠을 통한 수정이 불가능하므로, 작업 전 최종 결과물을 정확히 예측하는 것은 창작자의 초기 의도를 훼손 없이 보존하기 위한 필수적인 과정입니다.

이를 위해 다양한 색상을 조합한 모자이크를 물리적으로 직접 제작하고 촬영하여, 이를 인공지능의 원천 데이터로 입력하였고, 이후 해당 시각 데이터를 최종 입체 모델과 합성하는 시뮬레이션 이미지를 생성함으로써, 최종 채색 과정에서 발생할 수 있는 오류를 줄이고 최적의 색상조합의 방향을 선 제적으로 도출할 수 있었습니다.

2.3. 후기 단계 (위임도 높음)

전시 공간 연출을 위한 후기 단계에서는 사전 시각화 과정의 대부분을 생성형 AI의 역량에 전적으로 의존하는 뚜렷한 위임의 형태를 확인할 수 있었습니다. 작업의 의도인 인체가 사물로 변하는 과정을 인공지능에 전적으로 위임하여 중간과정을 생성하게 하였고, 이는 바로 전시에 활용되었습니다.



Figure 3. 전시 콘텐츠 제작 과정

3. 결론

본 연구에서는 '창작자의 방' 프로젝트 창작과정에서 관찰된 인간과 인공지능의 작업 단계별 위임의 유형과 협업의 태도를 기록하였습니다. 이는, 향후 디자인 창작 환경에서 인간과 인공지능이 어떻게 주도권을 분배하고 생산적인 협업 모델을 구축할 수 있는지에 대한 실증적 자료로 활용될 수 있을 것입니다.

참고문헌

[1] Gaggioli, A., Bartolotta, S., Ubaldi, A., Gerardini, K., Sarcinella, E. D., & Chirico, A. (2025). Extended Creativity: A Conceptual Framework for Understanding Human-AI Creative Relations. arXiv:2506.10249

[2] Liu, Z. (2025). Human-AI Co-Creation: A Framework for Collaborative Design in Intelligent Systems. AHFE International. arXiv:2507.17774.

「꽃의 속삭임」: 음성 인식 기반 인터랙티브 콘텐츠의 시스템 구성

김정후[1*], 정해운[2]
[1*]㈜닷밀 기업부설연구소 연구소장
[2]㈜닷밀 기업부설연구소 대표이사
e-mail : kimjunghu@dot-mill.com, hw@dot-mill.com

"Whisper of Flowers: System Composition of a Voice-Recognition-Based Interactive Content"

Junghu Kim[1*], Hae Woon Choung[2]
[1*]Director of R&D Inst., dotmill Inc.
[2]CEO, dotmill Inc.

요 약

본 논문에서는 관람객의 음성에 응답하는 인터랙티브 미디어 아트 콘텐츠 「꽃의 속삭임」의 음성 인식 시스템 구성을 다룬다. 이 시스템은 관람객이 사전에 정의해놓은 특정 단어를 발화하면 키네틱 꽃이 응답하는 인터랙션을 통해 발화자와 콘텐츠를 연결한다. 시스템은 Silero VAD 모델을 이용한 음성 구간 검출과 룩백 버퍼링, Whisper 기반의 한국어 실시간 전사, 사전 정의 키워드 매칭, 그리고 TCP 통신을 통한 키네틱 인터랙션 제어로 구성된다. 본 논문은 각 구성 요소의 설계 선택과 결합 방식을 정리하여 유사 프로젝트가 참조 가능한 구현 사례로 제시한다. 본 콘텐츠는 「2026 태안국제원예치유박람회」 특별관 「신들의 치유정원」에서 약 한 달간 운영되어 일평균 약 1,150회의 인터랙션을 기록하였다.

1. 서론

본 논문은 음성 인식 기반 인터랙티브 미디어 아트 콘텐츠인 「꽃의 속삭임」의 음성 인식 시스템 구성을 정리한다. 「꽃의 속삭임」은 관람객이 사전에 정의된 특정 단어를 발화하면 키네틱 꽃이 응답하는 인터랙션 콘텐츠로 관람객의 음성을 매개로 발화자와 콘텐츠를 연결한다. 이러한 인터랙션을 위해서는 마이크로 수집된 일상 환경의 오디오에서 사전 정의된 단어를 신뢰성 있게 검출하고 검출 결과를 키네틱 구동부로 전달하는 일관된 시스템 흐름이 요구된다.

본 논문에서는 콘텐츠에 적용된 시스템을 음성 입력의 수집부터 키네틱 응답까지 단계별로 기술한다. 시스템은 음성 활동 검출, 한국어 실시간 전사, 사전 정의 키워드 매칭, 그리고 TCP 통신 기반의 키네틱 구동부 제어로 구성된다. 본 논문은 각 구성 요소의 설계 의도와 운영 방식을 소개하여 유사한 음성 기반 인터랙티브 미디어 아트 프로젝트에서 참조할 수 있는 구현 사례를 제시한다.

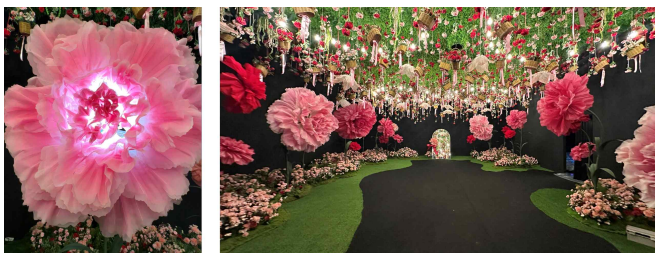


Figure 1. 음성 인식 기반 인터랙션 콘텐츠 「꽃의 속삭임」

2. 시스템 구성

2.1. 전체 아키텍처

본 시스템은 마이크 입력으로부터 키네틱 구동부 제어 신호까지의 처리 흐름을 단일 호스트 컴퓨터 상에서 실시간으로 수행한다. 시스템 전체 구성은 Figure 2와 같으며 음성 인식 파이프라인과 키네틱 인터랙션 통신 계층으로 나뉜다.

음성 인식 파이프라인은 마이크에서 캡처된 오디오 청크를 음성 활동 검출, 음성 구간 누적, 한국어 실시간 전사, 환각 필터링, 사전 정의 키워드 매칭의 순서로 처리한다. 검출 단계에서는 Silero VAD 모델[1]이 각 청크의 음성 여부를 판별하며, 음성으로 판단된 시점부터 침묵이 일정 시간 지속될 때까지의 구간을 하나의 발화로 누적한다. 누적된 발화는 Whisper 모델[2]을 통

* 교신저자: ㈜ 닷밀 기업부설연구소, kimjunghu@dot-mill.com
※ 이 논문은 2024년도 정부(중소벤처기업부)의 재원으로 중소기업기술정보진흥원-중소기업기술혁신개발사업-2022년도 투자형R&D (스케일업 팁스)사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. RS-2022-TI016663)

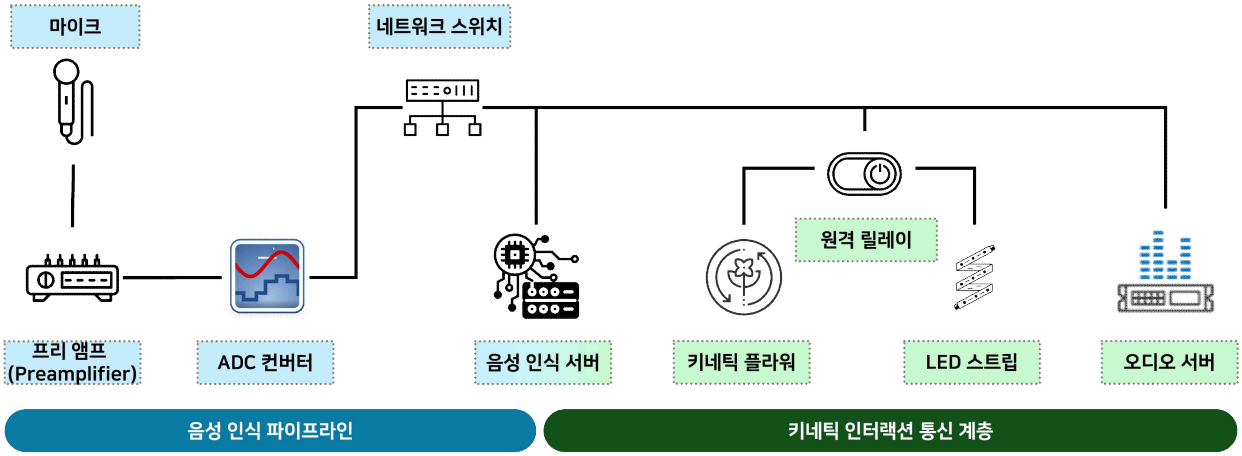


Figure 2. 음성 인식 기반 인터랙션 콘텐츠「꽃의 속삭임」시스템 및 하드웨어 구성

해 한국어 텍스트로 전사되며, 전사 결과는 환각 필터를 거쳐 사전 정의된 키워드 목록과 부분 일치로 비교된다.

키네틱 통신 계층은 키워드 매칭 결과를 키네틱 구동부로 전달한다. 본 시스템은 TCP 클라이언트를 통해 키네틱 구동부와 지속 연결을 유지하며, 매칭이 발생한 시점에 사전에 정의된 메시지 시퀀스를 송신하여 키네틱 인터랙션을 트리거한다. 연결 유지를 위한 Heartbeat 송신과 음성 트리거 송신은 동일한 소켓을 공유하므로 두 송신원 간의 최소 송신 간격을 보장하여 충돌 없이 직렬화한다.

이후 2.2절에서는 음성 인식 파이프라인의 각 단계를, 2.3절에서는 키네틱 및 인터랙션 통신 계층의 세부 설계를 기술한다.

2.2. 음성 인식 파이프 라인

2.2.1 음성 구간(발화) 검출

Figure 3의 음성 인식 파이프 라인은 마이크에서 16 kHz 단일 채널로 캡처된 오디오를 512 샘플 청크(chunk) 단위로 처리한다. 각 청크는 Silero VAD 모델[1]을 통해 음성 여부가 판별된다. Silero VAD 모델[1]은 경량 신경망 기반의 음성 활동 검출 모델로 라이브러리 호환성과 한국어 환경에서의 동작 안정성을 고려하여 선택하였다. 청크의 음성 확률값이 임계값 이상인 경우 해당 청크를 음성으로 판단한다. 청크 단위 처리 과정에서 VAD(voice activate detection) 모델의 내부 상태가 누적되어 인식 정확도에 영향을 줄 수 있으므로 본 시스템은 일정 청크 수마다 모델 상태를 주기적으로 초기화하여 누적의 영향을 제한한다.

2.2.2 Lookback Buffer

음성 구간 검출이 음성 시작을 판별하는 시점은 실제 발화의 첫 음소보다 다소 늦을 수 있다. 이로 인해 짧은 발화의 앞부분이 누락되어 전사 결과가 왜곡될 수 있다. 본 시스템은 이러한 손실을 방지하기 위해 항상 직전 0.5초 분량의 오디오를 유지하는 룩백 버퍼를 도입하였다. 음성 시작이 검출되는 시점에 룩백 버퍼의 내용 전체를 발화 누적 버퍼의 앞부분에 포함시키며 이후의 청크는 침묵이 일정 시간 지속될 때까지 누적된다.

2.2.3 한국어 실시간 전사(transcribe)

누적된 발화는 STT(speech-to-text) 모델인 Whisper 모델[2]을 통해 텍스트로 전사된다. Whisper 모델은 단어 단위의 인식이라는 본 콘텐츠의 목적상 충분한 성능을 제공하며 단일 호스트 컴퓨터에서 실시간 응답을 보장한다. 전사는 메인 처리 루프를 차단하지 않도록 별도 스레드에서 비동기로 수행되며, 전사 중에는 새로운 음성 구간 검출이 일시 중단되어 동일 발화의 중복 처리를 방지한다.

2.2.4 환각(hallucination) 필터링

Whisper 모델[2]은 입력 오디오가 짧거나 노이즈가 큰 경우, 학습 데이터에 자주 등장한 정형 표현(예: "오늘 영상은", "구독과 좋아요" 등)을 환각으로 생성하는 경향이 있다. 이러한 결과가 키워드 매칭으로 이어지면 의도하지 않은 인터랙션이 발생할 수 있다. 본 시스템은 사전 정의된 환각 패턴 목록을 유지하고 전사 결과에 부분 일치가 발생할 경우 해당 결과는 무시한다. 환각 패턴 목록은 설정 파일로 관리되어 운영 중 발견된 새로운 패턴을 즉시 반영할 수 있다.

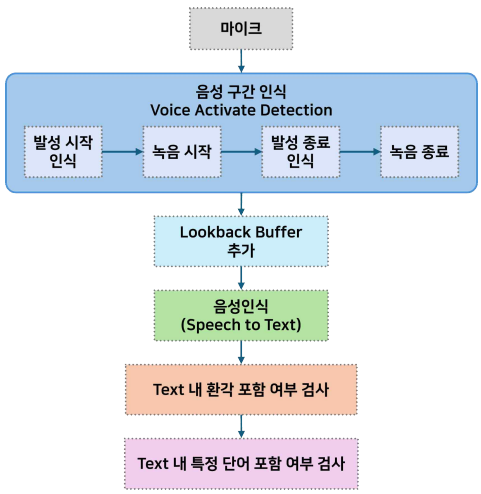


Figure 3. 음성 인식 파이프 라인의 구조

2.2.5 키워드 매칭

환각 필터를 통과한 전사 텍스트는 사전 정의된 키워드 목록과 부분 일치 방식으로 비교된다. 매칭이 발생하면 해당 키워드와 매칭 시각이 기록되며 이후 인터랙션 통신 계층으로 매칭 신호가 전달된다. 키워드 목록은 설정 파일로 관리되므로, 콘텐츠의 의도에 따라 호명할 단어를 운영자가 직접 정의할 수 있다.

2.3. 키네틱 인터랙션 통신 계층

2.3.1 다중 TCP 클라이언트 구조

본 시스템은 키워드 매칭이 발생했을 때 하나 이상의 인터랙션 장치 또는 콘텐츠 서버로 트리거 신호를 전달할 수 있는 다중 클라이언트 구조를 갖는다. 각 대상은 독립된 TCP 클라이언트로 구현되며 콘텐츠 시작 시 활성화된 모든 대상과 동시에 연결한다. 이와 같은 구조는 동일한 음성 인식 결과를 키네틱 구동부와 부속 콘텐츠 서버(영상, 사운드, 조명 제어 등)에 동시에 전달할 수 있도록 한다.

2.3.2 다중 제어를 위한 설정 외부화

각 대상의 동작은 설정 파일에서 독립적으로 정의된다. 설정 항목은 접속 정보(호스트, 포트, 타임아웃, 자동 재접속)에 더해 인터랙션 동작과 관련된 다음 변수들을 포함한다.

Table 1. 안정적인 장치 제어 및 운영을 위한 다양한 설정 변수

설정 변수	내용
활성화 여부	대상마다 개별적으로 활성화/비활성화 가능
트리거 메시지	키네틱 구동부의 동작 명령, 콘텐츠 서버의 트리거 메시지 등 대상에 따라 형태가 상이함
인터랙션 지연	인터랙션의 연출 시간
연결 유지 정책	TCP 연결 유지를 위한 Heartbeat 설정
송신 간격	동일 소켓에서 발생하는 송신들 간 최소 간격 보장 값

이러한 설정 분리를 통해 단일 음성 인식 시스템이 콘텐츠 구성과 인터랙션 양식에 따라 서로 다른 동작을 가질 수 있다.

또한, 콘텐츠의 인터랙션을 결정하는 모든 변수를 코드가 아닌 설정 파일에 분리하는 외부화 원칙을 따른다. 인식 키워드, 통신 대상, 트리거 메시지, 인터랙션 지연 등 콘텐츠 인터랙션의 모든 변수가 설정 파일에서 정의되므로 동일한 코드베이스가 다양한 콘텐츠 또는 인터랙션 변형에 대응할 수 있다. 이 구조는 인터랙션 변경 또는 새로운 콘텐츠 구성을 코드 변경 없이 설정 파일 수정만으로 가능하게 한다. 「꽃의 속삭임」에서는 총 7개의 개별 콘텐츠로 구성하여 운영하였다.

3. 결론

본 논문은 음성 인식 기반 인터랙티브 미디어 아트 콘텐츠 「꽃의 속삭임」의 음성 인식 시스템 구성을 정리하였다. 본 시스템은 Silero VAD 모델[1]과 룩백 버퍼를 통한 음성 구간 캡처, Whisper 모델[2] 기반의 한국어 실시간 전사, 환각 필터링, 사전 정의 키워드 매칭으로 이어지는 음성 인식 파이프라인과 다중 TCP 클라이언트 구조 및 설정 외부화 원칙에 기반한 키네틱 인터랙션 통신 계층으로 구성된다.

「꽃의 속삭임」은 지난 4월~5월 약 한달 간 「2026 태안국제원예치유박람회」 특별관에서 운영 되었으며 일평균 1,150회의 인터랙션을 통해 박람회 기간 동안 다양한 관람객에게 인공지능을 통한 감정 경험을 제공하였다[3].

본 사례는 음성을 매개로 한 인터랙티브 미디어 아트의 시스템 설계 방법과 설정 기반 동작 정의가 콘텐츠의 다양성과 확장성에 어떻게 기여할 수 있는지를 보여준다. 본 논문이 정리한 구현 사례가 유사한 음성 기반 미디어 아트 프로젝트의 시스템 설계에 실용적 참고가 되기를 기대한다.

참고문헌

[1] A. Radford, J. W. Kim, T. Xu, G. Brockman, C. McLeavey, and I. Sutskever, "Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision," arXiv preprint arXiv:2212.04356, 2022.

[2] "Silero VAD: Pre-trained Voice Activity Detector" Silero Team Github repository. 2026년 5월 4일 접속. https://github.com/snakers4/silero-vad

[3] "엄마 사랑해 말하자 꽃이 답했다…안면도 'AI 부모님' 체험, 눈물짓게 한 이유" 뉴스홈 기사. 2026년 6월 10일 접속. https://www.news-home.co.kr/news/articleView.html?idxno=62969

시간 기반 AI NPC를 활용한 도시 기억 인터페이스 설계 연구 : 서울 과거 경험형 미디어아트 시스템을 중심으로

오석희[1]
[1]한신대학교 AI·SW대학 교수
e-mail : seokhee5@hs.ac.kr

A Study on Urban Memory Interface Design Using Time-Based AI NPCs: Focused on an Experiential Media Art System for Exploring Past Seoul

Seok-Hee Oh[1]
[1]Professor, School of Computing and Artificial Intelligence, Hanshin University

요 약

최근 생성형 AI와 XR 기술의 발전은 디지털 문화유산 및 도시 기록 콘텐츠의 새로운 경험 방식을 요구하고 있다. 그러나 기존 디지털 문화유산 시스템은 건축물이나 역사적 사건의 시각적 복원에 집중하여 사용자가 특정 시대를 살아가는 사람들의 감정과 생활문화를 체험하는 데 한계를 가진다. 본 연구는 서울의 특정 장소를 대상으로 사용자가 조그 셔틀 기반 시간 인터페이스를 통해 과거 시점으로 이동하고, 해당 시대의 AI NPC와 대화할 수 있는 도시 기억 인터페이스를 제안한다. 제안 시스템은 시간 선택 인터페이스, 도시 기억 데이터베이스, AI NPC 대화 엔진, 공간 음향 기반 도시 사운드 아카이브로 구성된다. 특히 역사적 사실 중심의 재현을 넘어 집단 기억과 감성 경험을 중심으로 시대별 생활문화, 도시 소리, 장소 정체성을 복원하도록 설계한다. 본 연구는 AI NPC 기반 도시 기억 경험의 새로운 인터랙션 모델을 제안하며, 향후 디지털 문화유산, XR 전시, 도시 아카이브, 감성컴퓨팅 분야에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

도시는 단순한 물리적 공간이 아니라 세대별 기억과 사회문화적 경험이 축적된 집단 기억의 장소이다. Halbwachs는 기억이 개인 내부에 존재하는 것이 아니라 사회적 맥락 속에서 형성된다고 설명하였다[1]. 또한 Nora는 장소와 기억이 결합된 기억의 장소(Lieux de Mémoire) 개념을 제시하며 도시 공간이 집단 기억의 핵심 매개체임을 강조하였다[2].

최근 XR, 디지털 트윈, 생성형 AI 기술의 발전은 도시 기억을 새로운 방식으로 경험할 수 있는 가능성을 제공하고 있다. 그러나 기존 디지털 문화유산 콘텐츠는 주로 건축물 복원이나 역사 정보 제공 중심으로 구성되어 있으며, 특정 시대를 살아간 사람들의 감정과 생활문화, 도시의 소리와 분위기를 전달하는 데에는 한계를 가진다[4]. 이에 본 연구는 AI NPC와 도시 사운드 아카이브를 활용하여 과거 도시와 대화할 수 있는 도시 기억 인터페이스를 제안한다.

2. 관련 연구

2.1. 디지털 문화유산과 도시 기억

디지털 문화유산 연구는 가상박물관, 디지털 트윈, XR 기반 역사 체험 등으로 발전해 왔다. Champion은 가상 문화유산 환경이 단순한 시각 재현을 넘어 참여형 역사 경험을 제공해야 함을 제안하였다[4]. 최근에는 장소 기반 스토리텔링과 몰입형 문화유산 경험에 대한 연구가 증가하고 있으며, 단순한 시각 복원을 넘어 감각적 경험의 중요성이 강조되고 있다.

2.2. 생성형 AI NPC

대규모 언어모델 기반 NPC는 게임과 XR 콘텐츠에서 자연어 기반 상호작용을 제공하고 있다. Park 등은 Generative Agents 연구를 통해 인간과 유사한 사회적 행동을 수행하는 AI 에이전트의 가능성을 제시하였다[5]. 이러한 연구는 특정 시대를 살아가는 가상의 시민을 생성하고 장기 기억 기반 대화를 수행할 수 있는 기반 기술로 활용될 수 있다.

2.3. 도시 사운드와 감성 경험

도시의 기억은 시각 정보뿐 아니라 소리, 분위기, 생활 감각을 통해 형성된다. Slater와 Sanchez-Vives는 몰입형 가상환경에서 감각 요소가 사용자의 현존감(Presence)에 직접적인 영향을 미친다고 설명하였다[6]. 특히 도시 사운드는 장소 경험을 형성하는 중요한 요소로 작용하며, 특정 시대를 회상하게 만드는 강력한 기억 단서 역할을 수행한다.

3. 시스템 설계

3.1. 시스템 구조

본 연구에서 제안하는 시스템은 생성형 AI와 도시 기억 데

이터베이스를 결합하여 시간 기반 상호작용을 제공한다. 또한 Murray가 제시한 디지털 환경에서의 참여형 서사 구조[7]와 Ryan의 가상 현실 서사 개념[8]을 기반으로 사용자가 과거의 도시와 상호작용하는 경험을 설계하였다.

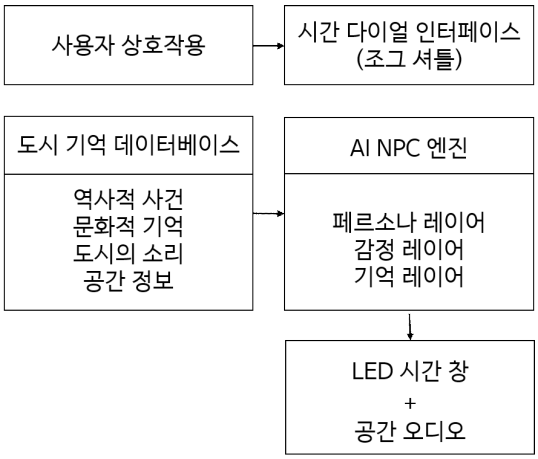


Figure 1. Urban Memory Interface Architecture

3.2. 도시 기억 데이터베이스 설계

도시 기억 데이터베이스(Urban Memory Database)는 특정 시대의 도시 환경과 집단 기억을 저장·관리하기 위한 지식베이스로, 역사 정보, 생활문화 정보, 공간 정보, 도시 사운드 정보, 감정 기억 정보로 구성된다. 해당 데이터는 생성형 AI NPC의 검색증강생성(RAG) 기반 지식원으로 활용되며, 사용자가 특정 장소와 연도를 선택할 경우 당시의 생활문화, 공간 특성, 도시 소리 및 사회적 분위기를 통합적으로 제공하여 과거 도시와의 몰입형 상호작용을 지원한다.

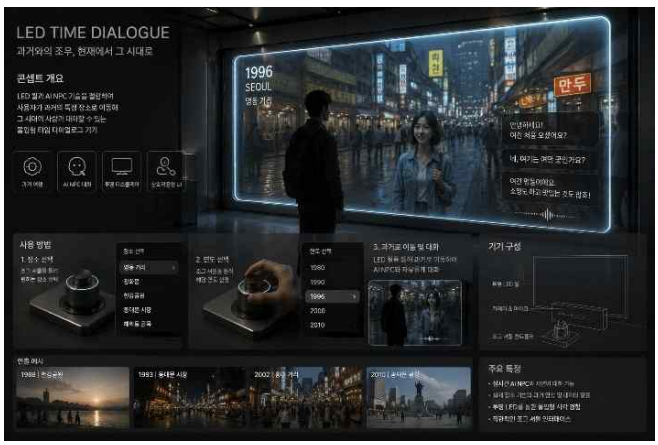


Figure 2. Concept Design of the AI NPC-Based Urban Memory Interface

3.3. AI NPC 설계

NPC는 Historical Rule Layer, Cultural Memory Layer, Emotional Layer, Conversational Layer의 네 계층 구조를 기반으로 설계된다. 특히 Generative Agents 구조[5]를 참고하여 시대 기억과 감정 기억을 분리 저장하며, 사용자와의 지속적 상호작용을 통해 관계 기억을 축적하도록 설계한다. 일례로 Figure 2의 콘셉트 디자인과 같이 사용자가 1997년 명동을 배경으로 하는 NPC에게 질의할 경우에 해당 NPC는 IMF 외환위기 직전의 사회적 분위기, 당대의 생활문화, 그리고 직장인 관점의 서사적 기억을 결합하여 답변을 생성한다.

4. 결론

본 연구에서는 시간적 컨텍스트를 반영한 AI NPC 기반의 도시 기억 인터페이스를 제안하였다. 제안된 시스템은 단순한 물리적 역사 복원의 한계를 극복하고, 집단 기억, 도시 기억, 디지털 문화유산, 그리고 생성형 AI 에이전트 이론을 유기적으로 통합함으로써 과거의 도시 공간과 정서적 상호작용이 가능한 새로운 인터페이스 패러다임을 정립하였다는 점에서 학술적 의의가 있다. 향후 연구에서는 서울의 주요 역사적 공간을 대상으로 한 도시 기억 데이터셋을 고도화하여 구현하며, 이를 XR 기반의 몰입형 전시 환경에 적용하여 사용자 경험 평가를 통해 본 모델의 유효성을 검증하고자 한다.

참고문헌

[1] M. Halbwachs. On Collective Memory. Chicago: University of Chicago Press, 1992.

[2] P. Nora, "Between Memory and History: Les Lieux de Mémoire," Representations, No. 26, pp. 7-24, 1989.

[3] R. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," Presence: Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 6, No. 4, pp. 355-385, 1997.

[4] E. Champion, Critical Gaming: Interactive History and Virtual Heritage. New York: Routledge, 2015.

[5] J. Park, J. O'Brien, C. Cai, M. R. Morris, P. Liang & M. S. Bernstein, "Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior," in Proceedings of the 36th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST), 2023.

[6] M. Slater & M. V. Sanchez-Vives, "Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality," Frontiers in Robotics and AI, Vol. 3, Article 74, 2016.

[7] J. H. Murray, Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.

[8] M. L. Ryan, Narrative as Virtual Reality 2: Revisiting Immersion and Interactivity in Literature and Electronic Media. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2015.

생성형 AI 기반 3D 모션그래픽 파이프라인 구축 연구

정채은[1], 김원재[2*]
[1]상명대학교 AR·VR미디어디자인전공 학부생
[2*]상명대학교 AR·VR미디어디자인전공 교수
e-mail : jung03190430@gmail.com, wonjaek@smu.ac.kr

A Study on the Establishment of 3D Motion Graphics Pipeline Based on Generative AI

Chae-Eun Jung[1], Won-Jae Kim[2*]
[1]Student, AR·VR Media Design, SangMyung University
[2*]Professor, AR·VR Media Design, SangMyung University

요 약

생성형 AI의 도입은 편의성과 효율성을 제공하지만, 시각적, 논리적 문제를 동반함으로 작업자의 검증 및 수정 단계가 필수적으로 요구된다. 이에 따라 본 논문은 생성형 AI를 기반으로 3D모션그래픽 파이프 라인을 구축하는 과정에서 생성형 AI가 초래하는 문제 및 활용 가능성을 탐구한다.

1. 서론

21세기 인공지능(AI)이 빠른 속도로 발전함에 따라 생성형 AI가 다양한 분야에서 활용되고 있다. 특히, 생성형 AI는 콘텐츠 제작 분야에서 62.7%의 비율로 활발히 활용되고 있다[1]. 그러나, 이 과정에서 생성형 AI의 산출물에 대한 품질도, 정확도, 일관성 등 시각 자료로서 활용하는 데에 다양한 문제점이 발생한다.

본 논문에서는 생성형 AI 기반 3D 모션그래픽 파이프라 인을 구축하는 과정에서 생성형 AI가 초래하는 문제 및 활용 가능성을 탐구하고, 생성형 AI와 3D DCC 툴, 두 기술의 융합을 통해 3D 모션그래픽 제작 파이프라인 구축을 목표로 한다.

2. 연구 내용

2.1. 연구 개요 및 구성

2.1.1 연구 개요

본 연구는 3D 모션그래픽 특화 소프트웨어인 Cinema 4D를 핵심 파이프라인으로 설정하고, 생성형 AI를 서브 파이프라인으로 설정하여 하나의 융합된 3D 모션그래픽 제작 파이프라인 연구를 기획하였다.

2.1.2 연구 구성

기획, 모델링, 텍스처링, 애니메이션 총 4가지 과정을 기반으로 AI를 활용한 3D 모션그래픽 제작 파이프라인을 구축하였다.

Closley의 Executive Portable USB Turntable 제품을 선정하여 작업자의 역량을 중심으로 생성형 AI를 전략적 도구화하여 작업 자의 단점을 보완시키는 동시에 물리적인 시간을 단축시켰다. 단축시킨 시간은 다른 제작 과정에 재투자하여 결과물의 최종 가치를 밀도 있게 높이는 방식을 선정해 작업 효율을 증진시키는 〈Figure 1〉와 같은 가치 중심의 비대칭적 시간 분배 기반 파이프라인을 설계하였다.

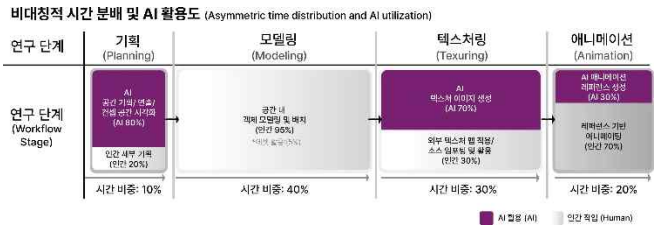


Figure 1. 비대칭적 시간 분배 및 AI 활용도

2.2. 연구 방법 및 제작과정

2.2.1 생성형 AI 기반 초안 도출

기획 과정에서 먼저 연출의 방향성을 설정하고, 이를 시각화 하기 위해 생성형 AI를 활용하여 초안 이미지 제작을 시도하였다. 생성된 결과물 자체의 공간 내 분위기 표현력은 우수하였으나, 일부 시각적 정보가 뭉개진 덩어리로 보이는 형태적 모호성 및 왜곡 현상 등 시각적 자료 산출 과정에서의 오류가 발생하였다. 작업자는 이러한 시각적 오류를 검토하는 과정을 통해 오류를 선별하고, 오류 객체 범위를 나누어 목록

* 교신저자: 상명대학교 디자인학부 AR·VR미디어디자인전공, wonjaek@smu.ac.kr

화하였으며 각 오류 사 항에 대해 명확한 가이드라인 역할을 수행하는 시각적 참고 자료를 수집 및 활용해 생성형 AI에게 일관성을 유지할 수 있는 텍스트 프롬프트 규칙을 수립하여 활용하였다. 이를 통해 AI의 해 석 방향성을 통제하는 역할을 수행하였으며 〈Figure 2〉와 같이 기획 파이프라인 결과물을 구축 및 정리하였다.



Figure 2. 생성형 AI 이미지 기반 3D 모션그래픽 기획서

2.2.2 AI 모델링 한계 분석 및 주도적 연구 방법 전환

모델링 과정에서는 제작된 AI 초안 이미지를 기반으로 컨셉 공간 내 구성되어 있는 객체들을 제작하기 위해 Cinema 4D에서 모델링을 진행하였다.

생성형 AI의 발달로 AI 모델링 결과물 자체의 표면적인 형태감과 텍스처의 완성도는 우수하나, 실제 객체의 결합 구조를 이해 및 표현하는 데에 한계가 존재하는 논리적 오류를 발견했다. 이러한 AI의 기술적 한계들을 보았을 때, 생성형 AI 모델링의 물리적, 구조적 오류들을 수정해 나아가는 파이프라인의 방향성보다 작업자의 역량을 발휘해 모델링 과정을 주도적으로 구축해 나아가는 것이 더 효율적이라고 판단하여 앞서 기획 단계에서 단축시킨 시간만큼 모델링 과정에 시간을 투자해 진행하였다.

2.2.3 표면 매핑 불연속성 제어

텍스처링 과정에서는 존재하지 않는 일부 객체의 텍스처를 구현하기 위해, AI 이미지 텍스처 생성을 시도하였다. 생성형 AI 기반 텍스처 이미지 자체의 표현력은 우수하였으나, 경계면 연속성 확보 오류, 조명 정보 강제 베이킹 등의 불필요한 요소가 결합되어 하나의 이미지로 산출되는 오류를 발견하였다.

이에 대해 〈Figure 3〉과 같이 AI 이미지 자체에서 조명 정보를 제거하고, 경계면 연속성 확보 프롬프트를 명시적으로 활성화하 여 이미지 텍스처의 상하좌우 경계 픽셀이 완벽하게 이어지도록 AI 연산 및 생성 과정을 통제했다.



Figure 3. 생성형 AI 기반 이미지 텍스처 오류 보완 과정

2.2.4 AI 시각 자료 기반 애니메이션 레퍼런스 활용

애니메이션 과정에서는 주요 오브젝트 턴테이블의 개폐 장치의 정확한 물리적 작동 원리를 이해하기 위해 애니메이션 구현 시 참고 자료가 되는 시각 자료 생성을 시도하였다.

AI가 생성한 개폐 장치에 대한 시각 자료가 작업자의 이해를 돕기 위해 상호작용 형식의 자료 제공은 좋았으나, 기계적인 작동 원리와 물리적으로 맞지 않은 일부 오류를 보였다.

이에 대해 작업자는 물리적 작동 원리에 대한 자료 수집 및 교차 검증 과정을 거쳐 〈Figure 4〉와 같이 AI가 제공한 시각 자료 내 상호작용 장치를 애니메이션 분석 도구로서 활용했다. 이러한 4가지의 과정들을 기반으로 〈Figure 5〉와 같은 3D 모션그래픽 파이프라인을 구축 연구의 결과물을 제작해내었다.

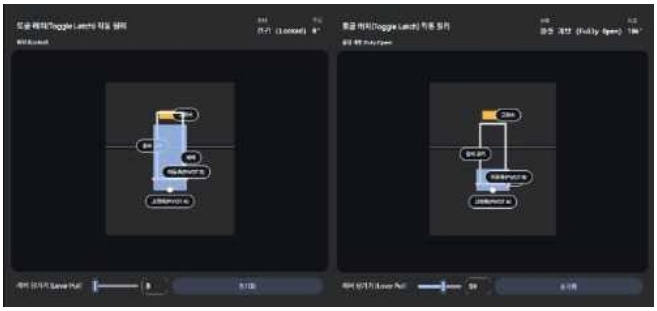


Figure 4. AI가 제공한 슬라이더+입력 값 형식의 상호작용 가능 시각 자료



Figure 5. 3D 모션그래픽 파이프라인 구축 최종 결과물

3. 결론

본 연구는 21세기 제4차 산업혁명 시대 주요 기술인 생성형 AI를 활용해 3D 모션그래픽의 완성도를 향상시키고, 효율을 높이는 새로운 파이프라인을 제안한다. 이는 단순히 생성형 AI가 단편적으로 활용되는 것이 아니라, 각 작업 과정마다 다양한 방식으로 활용됨을 시사한다.

더 나아가 생성형 AI 기반 콘텐츠 디자인의 효율적인 새로운 방향성을 제안하며 생성형 AI를 중심으로 한 3D 모션그래픽 작업 파이프라인 구축 연구에 기여하고자 한다.

참고문헌

[1] 한국콘텐츠진흥원,『2025년 4분기 및 연간 콘텐츠산업 동향 분석 보고서』, 2026, https://www.kocca.kr/kocca/kocca-news/reportview.do?menuNo=20 4767&nttNo=1128

AI·AR을 활용한 도시 풍경의 회화적 재구성에 관한 작품 연구

김한별[1], 전지윤[2*]
[1]서울미디어대학원대학교(SMIT) 융합예술디자인학과 석사과정
[2*]서울미디어대학원대학교(SMIT) 융합예술디자인학과 교수
e-mail : hanbg1022@gmail.com, jychun@smit.ac.kr

A Study on the Pictorial Reconstruction of Urban Landscapes Using AI and AR

Hanbyeol Kim[1], JiYoon Chun[2*]
[1]Master's Course, Seoul Media Institute of Technology
[2*]Professor, Seoul Media Institute of Technology

요 약

풍경화는 현실에 존재하는 대상인 동시에 인간이 살아가는 공간을 시각적으로 드러내는 회화의 표현 양식이다. 발달한 디지털 기술을 활용하여 회화의 이미지를 고정된 평면적 재현에서 벗어나 확장된 시공간적 예술적 경험으로 변환하고자 한다. AI·AR·VR과 같은 기술을 통해 풍경을 고정된 이미지가 아닌 현실과 가상의 이미지 그리고 관람자의 시선에 따라 변환되는 이중적 회화 구조로 재구성하는 사례를 제시하고자 한다.

1. 서론

인간에게 풍경화는 세계를 바라보는 방식을 시각적으로 드러내는 회화의 표현 양식이다. 풍경은 현실에 존재하는 대상인 동시에 인간이 살아가는 환경이자 공간이며, 주관적 인식을 통하여 다양하게 해석되고 있다. 따라서 풍경화는 인간이 공간을 지각하는 대상이자 회화적으로 구성하는 장르라 할 수 있다. 현대의 풍경은 있는 그대로 재현하는 것이 아니라 복합적인 다층적 환경으로 예술가의 시선에 따라 끊임없이 다르게 지각된다.



Figure 1. 이문주 作, Courtyard, 캔버스에 아크릴채색, 2008

이문주 작가의 도시 풍경은 하나의 고정된 화면 안에서 표현되었지만 실제 도시 공간에서 발생하는 변화, 시각적 흐름, 그리고 공간적 중첩을 복합적인 요소를 회화적 장르로 표현하고 있다. 다만 그의 회화적 표현은 하나의 고정된 평면에서 이루어지기 때문에 실제 도시 공간에 대한 시점의 변화나 시간의 흐름과 같이 실시간 공간이나 회화적 이미지를 직접적으로 경험하는 데에는 매 체적 한계를 지닌다. 따라서 본 연구는 이러한 평면 회화의 한계를 AI·AR 기술을 활용하여 도시 풍경을 고정된 이미지가 아닌 시점, 시간, 그리고 공간의 변화를 재구성할 수 있는 확장적 예술 경험으로 작품〈조각난 허공〉을 제안하고자 한다.

2. 이론적 배경: 들뢰즈의 생성적 관점에서의 도시풍경

질 들뢰즈(Gilles Deleuze 1925-1995)는 세계를 고정된 본 질이 반복적으로 재현되는 것이 아니라 매 순간 서로 다른 관계와 조건 속에서 차이를 발생시키며 생성된다[1]. 여기서 반복은 단순히 동일한 것을 재현하는 과정이 아니라 반복될 때마다 새로운 차이를 만들어내는 생성의 과정으로 이는 전통적인 형이상학적 관계를 전복시킨다. 따라서 일상 속에서 동일한 도시 풍경이라 할지라도 매 순간 대상을 바라보는 시선, 시간, 환경 등등의 상황에 따라 매번 다르게 지각된다. 이는 도시 풍경 또한 동일한 장소의 반복적 일상으로 보이지만 실제로는 매번 다른 차이를 발생하는 생성적 이미지로 이해하고자 한다. 따라서 본 연구는 도시 풍경을 재현하는 것이 아니라 도시 공간에서 관찰되는 시각적 분절을 통한 풍경의 재구성을 드로잉으로 기록하고 이를 AI 기반 이미지와 영상으로

* 교신저자: 서울미디어대학원대학교(SMIT) 융합예술디자인학과, jychun@smit.ac.kr

구현한 후 AR기술을 활용하여 드로잉과 정합하는 변환을 통하여 도시 풍경을 생성적 이미지로 재구성하고 자 한다. 이와 같은 과정은 기존 도시 풍경을 고정된 회화적으로 표현한 장르적 한계를 넘어서 도시 공간을 관람자의 시선이 결합되어 지속적으로 변이되는 과정을 내포한 회화적 이미지로 확장하고자 한다.

3. 작품〈조각난 허공〉의 회화적 이미지의 생성적 확장

3.1. 작품〈조각난 허공〉의 설계 방향성

본 연구에서 제시하고자 하는 작품〈조각난 허공〉은 자신이 마주하는 하늘의 차이에서 생성되는 시선을 재구성하며 허공으로 수용하는 공간으로 작동시키고자 한다[2]. 일상 속에서 보이는 하늘은 매 순간 감정과 기억으로 스며지는 인식의 차이에서 회화적 이미지로 기록하고, 이를 기반으로 물리적인 이미지에서 AI를 활용하여 이미지나 영상으로 생성하여 복합적인 인식의 층위를 표현하고자 한다. 따라서 동일한 공간이라도 바라보는 주체의 감 정적 상태에 따라 다르게 감각된다는 점에서 '허공'은 물리적 현실인 동시에 심리적 층위를 내포하는 다층적 구조를 지닌다.

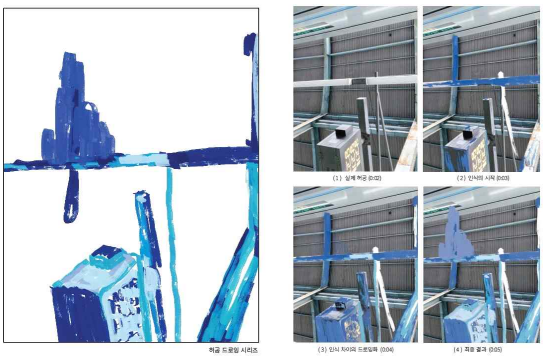


Figure 2. 김한별 作, 조각난 허공, 디지털드로잉+AI 영상, 2025

3.2. 작품〈조각난 허공〉의 분절된 도시 풍경의 구현

작품 〈조각난 허공〉은 작가가 자신의 머리 위에 존재하는 허공을 드로잉과 영상으로 기록하였는데 이는 고정된 대상을 재현하는 것이 아니라 자신의 정서적 상태가 투영된 장면이다. 또한 어떠한 순간이 감정적 기억이 교차하는 지점이 될 수 있는지 관찰하고 이를 기반으로 AR기술을 활용하여 가상의 이미지와 드로잉을 정합시킨다. 또한 작품〈조각난 허공〉은 하나의 단면적인 회화적 이미지로 전시되는 것이 아니라 물리적 드로잉을 기반으로 작가와 같이 일상을 기록할 수 있는 다이어리로 제공된다. 이는 관람자가 다이어리에 비어있는 페이지에 자신의 감정을 써내려가면서 작가의 감성적 정서와 교감할 수 있는 기록의 행위로 볼 수 있다. 하나의 회화적 이미지를 통해 기록된 드로잉, 이를 AI를 활용하여 증강 이미지 혹은 영상으로 구현하고 AR 기술을 활용하여 가상의 데이터로 물리적 드로잉과 정합시키는 융합형 회화 프로젝트 사례이다.



Figure 3. 김한별 作, 조각난 허공, 다이어리와 AR이미지, 2025

4. 결론

기술의 발달은 이미지를 구현하거나 감상하는 방식을 변화시킨다. 전통적인 회화는 고정된 이미지를 제시하는 방식이었다면 디지털 기술은 회화적 장르의 이미지 생성 및 변형이 용이한 매체적 도구로 활용된다. 특히 AI·AR·VR과 같은 기술은 회화의 이미지가 고정된 평면적 재현에서 벗어나 시공간적 인식의 전환과 관람자와의 상호작용성에 대한 확장된 경험을 제시한다. 본 연구에서 AI·AR은 도시 풍경을 재현하는 보조적 도구가 아닌 회화적 이미지를 생성적이고 확장된 시공간적 예술적 경험으로 변환하는 장치로 활용된다. 작가는 관찰자적 입장에서 도시 풍경을 분절된 구조로 기록하고, AI를 활용하여 이미지와 영상으로 변이 시키며, AR을 통하여 생성된 이미지를 현실과 가상의 접점에서 정합시킨다. 이를 통하여 도시 풍경은 하나의 고정된 이미지가 아니라 현실과 가상의 이미지, 관람자의 시선에 따라 변환되는 이중적 회화구조로 재구성된다.

참고문헌

[1] 김명주, "질 들뢰즈Gilles Deleuze의 '반복' 게념에 관한 한 연구-차이의 시간성으로서의 반복" in 대동철학 제29호, 2005, pp. 75-96.

[2] 김성우, "공간(空間)과 천지(天地) - 동서양 건축에서의 공간관" in 건축역사연구 : 한국건축역사학회논문집 제14권 제4호, 2005, pp. 7-28.

[3] 김혜령, 용구, 전지윤, "인공지능 스타일 전이를 활용한 영상 예술의 스토리텔링에 관한 연구," in 한국HCI 학술대회 논문집, 2022, pp.793-795.

[4] "아르떼 - 세상에 없던 예술 놀이터, arte", 2026년 6월 21일 접속, https://www.arte.co.kr/art/review/article/3327

생성형 AI를 활용한 단편영화의 서사적 이미지 연출 연구

송민재[1], 전지윤[2*]
[1]서울미디어대학원대학교(SMIT) 융합예술디자인학과 석사과정
[2*]서울미디어대학원대학교(SMIT) 융합예술디자인학과 교수
e-mail : song17a@gmail.com, jychun@smit.ac.kr

A Study on Narrative Image Direction in Generative AI-Based Short Films

MinJae Song[1], JiYoon Chun[2*]
[1]Master's Course, Seoul Media Institute of Technology
[2*]Professor, Seoul Media Institute of Technology

요 약

본 연구는 SNS 악플 현상을 단순한 비윤리적 행위가 아닌, 감정이 기호화·소비·축적되는 스펙터클적 현상으로 해석하였다. 작품 〈과잉된 잔량〉은 악플을 달수록 배터리가 충전되는 역설적 구조를 통해 디지털 플랫폼의 감정 소비 메커니즘을 낯설게 드러내고자 하였다. 이를 통해 타인의 고통이 콘텐츠로 소비되고, 주체가 자신이 생산한 기호에 의해 다시 소외되는 과정을 드보르의 스펙터클 이론으로 비판적으로 서사화하였다. 결국 충전되는 배터리는 적대적 감정이 사라지지 않고 내면에 축적되어 되돌아오는 디지털 사회의 심리적 스펙터클을 상징한다.

1. 서론

디지털 기술의 발달은 인간의 감정적 표현이나 사회적 관계 생성에도 영향을 미치며 변화되고 있다. 특히 SNS는 개인의 감정이나 생각을 즉각적으로 불특정 다수에게 표출하고 공유할 수 있는 공간이지만 동시에 타인의 고통을 방관할 수도 자신의 감정을 빠르게 소비할 수도 있는 가상의 공간이다. 이와 같은 가상의 공 간의 익명성은 타인에게 적대적 감정을 가볍게 던질 수 있으며 방관할 수 있지만 그 감정은 스스로에게 완전히 사라지지 않고 심리적 잔상으로 남는다. 본 연구에서는 기 드보르(Guy Debord 1931-1994)의 스펙터클 이론을 바탕으로 이러한 SNS 악플과 감정 소비 문제를 서사적 이미지 연출하여 AI 단편 영화〈과잉된 잔량〉으로 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경:기 드보르의 스펙터클 사회와 SNS 감정 소비

드보르는 그의 저서 '스펙터클의 사회(1967)'에서 현대 자본주의 사회를 스펙터클의 사회로 규정하고, 사회적 관계가 이미지에 의해 매개되는 삶의 상태이며, 인간의 관계나 경험으로서의 삶이 이미지로 대체되는 방식을 의미한다[1]. 이러한 관점에서 SNS는 동시대 스펙터클 사회의 대표적 장이라 생각할 수 있다. SNS에서 개인의 감정은 사적인 내면에 머무르지 않고, 댓글, 이미지, 영상, 이모티콘, 좋아요 수, 조회 수 등등과 같은 기호적 형태로 외부화된다. 이는 인간의 감정은 직접적인 대면 관계 속에서 공유되는 것이 아니라 온라인 플랫폼의 시선 구조와 반응 체계에서 소비 가능한 이미지나 데이터로 전환된다. 특히 악플은 인터넷의 익명성을 바탕으로 가볍게 던지는 감정처럼 보이지만 실제 타인의 심리적 손상과 동시에 발화자 자신에게도 지속적인 심리적 잔 상으로 되돌아오는 감정의 스펙터클이라 할 수 있다. 스펙터클의 사회에서 인간은 자신이 생산한 이미지를 포함한 기호로부터 다시 소외되는데 이는 개인이 자신의 주체성에서 멀어지고, 자본주의 사회의 모든 것을 예속시키며 개인의 소외를 생산하는 구조로 이해될 수 있다[2].

본 연구에서 제안하는 AI 기반 단편 영화〈과잉된 잔량〉은 SNS에서 소비되는 감정을 이러한 스펙타클의 관점에서 해석된다. 작품 속 인물은 익명성 뒤에서 타인을 향해 악플을 남기며, 그 행위를 자신의 감정 배출로 인식하지만 그 감정은 사라지지 않고, 오히려 발화자의 내면으로 되돌아와 축적되는 과정으로 보인다. 이는 스펙타클 사회에서 주체가 자신이 생산한 기호와 이미지로부터 다시 소외되는 구조와 연결된다. 악플은 타인을 위한 공격적 언어이지만 동시에 주체가 스스로 생산한 감정의 이미지에 의해 다시 지배되는 자기반환적 장치인 것이다.

3. AI 단편 영화〈과잉된 잔량〉의 이미지 서사적 연출

3.1. AI 단편 영화〈과잉된 잔량〉의 연출 방향성

본 연구의 AI 단편 영화〈과잉된 잔량〉은 악플을 달수록 스

* 교신저자: 서울미디어대학원대학교(SMIT) 융합예술디자인학과, jychun@smit.ac.kr

마트폰의 배터리가 줄어드는 것이 아니라 오히려 충전되는 기이한 상태로 타인에게 던진 적대적 감정이 단순히 해소되거나 소멸되는 것이 아니라 오히려 발화자의 내면에 비정상적으로 축척되는 과정으로 은유하고자 하였다. 여기서 배터리는 기계적 상태를 표시하는 것이 아니라 SNS 공간에서 소비된 감정이 주체의 내면으로 축척되는 심리적 지표로 기능한다. 스펙터클 사회에서는 악플은 발화자가 외부로 배출한 감정이지만 동시에 그를 다시 지배하는 심리적 결과물이다.

AI 단편 영화〈과잉된 잔량〉은 생성형 AI를 활용하여 실제와 유사하지만 낯선 이미지를 구현한다. 이는 SNS에서 감정이 직접적인 경험으로 존재하지 않고, 시각적인 기호로 변환되는 스펙터클 사회와 맞닿아 있다. 따라서 생성형 AI는 인간의 감정이 디지털화 되고 다시 주체에게 되돌아오는 과정을 나타내는 연출적 장치로 활용된다. AI 단편 영화〈과잉된 잔량〉의 서사적 연출은 다음과 같이 구성된다. 먼저 인물은 익명성을 바탕으로 악플을 작성하며 자신의 감정을 외부로 배출하는데 이 장면에서는 스마트폰 화면을 활용하여 SNS의 스펙타클적 환경을 제시한다. 그리고 악플이 누적될수록 배터리가 충전되는 비정상적인 현상을 발생시킨다. 이는 감정의 해소가 아닌 감정의 축척이라는 역설적 상태를 보여준 다. 마지막으로 충전된 배터리는 인물에게 생명력이나 회복력을 주는 것이 아니라 공포의 형태로 전달된다. 이때 생성형 AI 이미 지는 점진적으로 변화되는 얼굴 색, 과도하게 충전되는 배터리 아이콘 등등을 통해 감정적 잔상을 시각화한다.

3.2. AI 단편 영화〈과잉된 잔량〉의 구현

AI 단편 영화〈과잉된 잔량〉은 SNS 공간에서 자신이 소비한 비판적 감정이 다시 자신이 생산한 기호에 의해 다시 소외되는지를 서사적 이미지로 연출하였다. 이를 위하여 생성형 AI를 단순히 제작 도구가 아닌 연출적 장치로 활용하고자 하였다. AI 단편 영화 〈과잉된 잔량〉의 제작 과정은 시나리오 구성, 장면 영상 생성 그리고 영상화 단계로 진행하였다.



Figure 1. AI단편영화〈과잉된 잔량〉, 핸드폰을 하며 감정을 축적하는 장면, 2026

Chat GPT는 서사적 장면 구조를 설계하는 단계에서, Nano Banana는 인물, 사물, 그리고 공간의 시각적 이미지를 생성하는 단계에서 Kling AI는 정지된 이미지에 시간과 움직임을 지닌 영상으로 전환하는 단계에서 활용되었다. 이와 같은 과정에서 SNS의 감정 소비, 악플의 반복, 방관자의 시선 그리고 주체의 자기 소외단계를 시각화하는 연출 방법으로 사용하였다. 결과적으로 생성형 AI를 통하여 디지털 공간에서 발생하는 감정의 왜곡과 축적 과정을 서사적 이미지로 구현한 영상이다.

4. 결론

본 연구는 SNS의 악플을 단순히 비윤리적 비판이 아닌 디지털 플랫폼 안에서 감정이 기호화되고, 소비되며, 축척되는 스펙터클적 현상으로 작품〈과잉된 잔량〉으로 해석해 보고자 하였다. 타인이 던진 적대적 감정은 사라지는 것이 아니라 디지털 공간에서 텍스트, 이미지, 영상 등 데이터로 순환하며 주체의 심리적 내부의 잔상으로 남는다. 따라서 SNS 시대 감정 소비가 자기 소외를 드보르의 스펙터클 이론을 통하여 비판적으로 서사화하는 작품〈과잉된 잔량〉으로 연출하고자 한다. 이러한 연출은 SNS와 스마트폰이라는 스펙터클적 장치를 사용하되 악플을 달수록 배터리가 충전되는 비정상 구조를 통하여 디지털 플랫폼에 감정 소비의 문제를 낯설게 만들고자 하였다. 따라서 본 작품에서 생성형 AI 영상의 서사적 연출은 악플을 도덕적으로 비판하는데 멈추지 않고, 보다 중요한 것은 SNS에서 감정이 어떻게 소비되고, 타인의 고통이 어떻게 방관되는지, 주체가 자신이 생산한 기호로 어떻게 다시 소외되는지를 드러내고자 하였다. 악플을 달수록 충전되는 배터리는 디지털 사회에서 적대적 감정이 사라지는 것이 아니라 주체의 내면에 축적되어 되돌아오는 심리적 스펙터클의 은유이다.

참고문헌

[1] [2] 최지희, 스펙타클 사회의 미술:마리아 아이크혼의 표류 전략, 서양미술사학회논문집 제 64집, 2026

[3] 최선령, AI 소설과 “스펙타클의 사회”, 문화와 융합 2024, vol.46, no.3, 통권 115호 pp. 159-167

[4] 김용규, 기 드보르의 스펙터클 이론으로 본 부산공간 변화, 새한영어영문학회 학술발표회 논문집 2007, Vol.2007 No.8 21-31

[5] 윤혜원, Against Art, Against the Book: Asger Jorn and Guy Debord’s Fin de Copenhague and Mémoires, 미술 사와 시각문화 2026, vol., no.37, pp. 184-219

생성형 AI를 활용한 단편영화의 인식론적 연출 연구

유승철[1], 전지윤[2*]
[1]서울미디어대학원대학교(SMIT) 융합예술디자인학과 석사과정
[2*]서울미디어대학원대학교(SMIT) 융합예술디자인학과 교수
e-mail : ysc9202@naver.com, jychun@smit.ac.kr

A Study on Epistemological Direction in Short Films Using Generative AI

SeungCheol Yoo[1], JiYoon Chun[2*]
[1]Master's Course, Seoul Media Institute of Technology
[2*]Professor, Seoul Media Institute of Technology

요 약

AI 기반 단편영화에서 이미지는 원본 없는 이미지, 혹은 존재하지 않았던 장면을 현실적으로 표현한다. 이는 실재를 재현하지 않고, 실재를 대체하는 방식으로 작동되는 장 보드리야르의 시뮬라크르 개념과 연결된다. 본 연구는 AI 단편영화〈The Merry-go-round〉를 중심으로 기억이 어떻게 시뮬라크르적 이미지로 구성되어 인식론적으로 연출할 수 있는지를 고찰하고, 영상은 인식의 흐름을 연출하는 방향으로 적용될 수 있음을 제안하고자 한다.

1. 서론

인공지능(AI)의 등장으로 영상 이미지는 실제로 존재했던 대상을 기록하는 것이 아니라, 데이터 알고리즘을 통하여 현실처럼 보이는 장면을 구현할 수 있다. 이에 따라 AI 기반 영화에서 이미지는 실재의 재현이기보다 실재처럼 인식되는 또 다른 이미지 현실로 작동한다. 이는 장 보드리야르(Jean Baudrillard 1929-2007)의 시뮬라크르 개념과 연결되는데, 생성형 AI 영상 이미지는 원본 없는 이미지, 혹은 존재하지 않았던 장면을 현실적으로 표현하며 실재와 이미지, 기억과 허구의 관계를 환기시키는 매체적 조건을 지닌다. 본 연구에서는 생성형 AI 단편영화〈The Merry-go-round〉로 기억이 어떻게 시뮬라크르적 이미지로 구성되는지에 대한 실험적 모색으로 AI 영상의 인식론적 연출의 가능성을 제안하고자 한다.

2. 이론적 배경 : 보드리야르의 시뮬라크르

보드리야르의 시뮬라크르 개념은 현대 사회에서 이미지는 더 이상 단순히 실재를 재현하지 않고, 실재를 대체하는 방식으로 작동한다는 의미로 사진, 영화, 컴퓨터 TV 등등 다양한 미디어가 생산하는 이미지, 즉 기호로 구성된다. 이러한 시점에서 현대 사회는 이미지의 과잉의 사회이자, 실재가 기호에 의해 대체되는 시뮬라크르의 세계인 것이다[1]. 기억의 시뮬라크르화란 기억이 더 이상 원본 사건의 충실한 복원이 아니라, 현재 안에서 새롭게 구성되는 상태를 의미하며 보드리야르의 관점에서는 원본과의 관계가 사라진 이후에도 현실처럼 작동하는 이미지를 말한다. 이는 기억은 실제 과거를 투영하게 반영하는 것이 아니라 과거의 부재를 감추고 현재 안에서 실재처럼 작동하는 이미지인 것이다. 생성형 AI 이미지는 이러한 디지털 이미지의 특성을 내포하고 있는데 AI 이미지 혹은 영상은 실제 촬영된 장면의 기록이 아니라 감정의 키워드에 의해 생성되기 때문에 아우라의 부재와 시뮬라크르 생성을 통해 감정 표현과 기술의 매체적 구조를 재구성하는 것으로 논의될 수 있다[2]. 본 연구는 보드리야르의 시뮬라크르 개념을 생성형 AI 단편영화의 인식론적 연출을 위한 이론적 관점으로 활용하는데, 여기서 인식론적 연출이란 사건의 진실을 단순히 전달하는 연출이 아니라 인물이 무엇을 기억하고, 무엇을 믿으며, 무엇을 실재로 받아들이는지를 표현하는 연출이다.

3. AI 단편 영화〈The Merry-go-round〉의 인식론적 관점에서의 구현

3.1. AI 단편 영화〈The Merry-go-round〉의 연출 방향성

본 연구에서는 생성형 AI 영상은 과거를 재현하는 도구가 아니라, 기억을 현재 안에서 생성하고 실재처럼 작동하게 만드는 시뮬라크적 매체인 것이다. AI 단편영화〈The Merry-go-round〉는 기억의 진위를 밝히는 서사가 아니라 기억이 현실에서 어떻게 기억되고, 장소와 감정에 의해 실재처럼 구동되는지 보여주는 인식론적 연출의 실험으로 제안하고자 한다.

본 연구에서 AI 단편영화〈The Merry-go-round〉는 주인공

* 교신저자: 서울미디어대학원대학교(SMIT) 융합예술디자인학과, jychun@smit.ac.kr

이 오래된 놀이공원 티켓을 통해 20년 전의 기억을 떠올린다. 그러나 그 기억은 과거의 복원이 아니라 현재의 장소와 사물 등으로 결합되면서 생성되는 현존의 이미지가 된다. 이를 위하여 AI 단편영화〈The Merry-go-round〉는 다음과 같은 연출 방향을 지닌다. 우선 티켓을 기억하는 증거가 아니라 기억을 생성하는 시뮬라크르적 사물로 연출하고 현재와 과거를 명확히 구분하지 않고 같은 장소, 동일한 위치에서 중첩시킨다. 마지막으로 과거의 장면에서 객관적 회상이 아니라 주인공의 불확실한 인식의 흐름으로 제시되며 진실의 확정보다 인식의 흔들림을 남기고자 하였다.

3.2. AI 단편 영화〈The Merry-go-round〉의 구현

본 연구에서 제시하는 사례, AI 단편영화 〈The Merry-go-round〉는 다음과 같은 생성과정을 지닌다. 우선 Chat GPT를 활용하여 작품의 주제, 서사 구조, 대사 등을 설계한다. 이후 시나리오를 바탕으로 Nanobanana를 이용하여 주요 장면 이미지를 생성하고 Kling AI에 적용하여 영상화하였다. 이러한 제작 과정은 단순히 AI 도구를 활용하여 영상을 자동 생성하는 것이 아니라 보드리야르의 시뮬라크르 관점에서 기억과 실재의 불확실성을 연출하기 위한 방법으로 제시하고자 한다.



Figure 1. AI단편영화〈The Merry-go-round〉, 2026

AI 단편영화〈The Merry-go-round〉는 20년 전 놀이공원 티켓을 발견한 주인공이 자신이 그날 그곳에 있었는지 친구와의 논쟁에서 시작한다. 이때 오래된 티켓은 과거의 객관적 증거처럼 보이지만 영화가 진행될수록 실제 기억을 증명하는 사물이 아니라 기억을 생성하고 대체하는 시뮬라크르적 사물로 기능하게 된다.

4. 결론

본 연구는 생성형 AI를 활용한 단편영화〈The Merry-go-round〉를 중심으로 기억이 어떻게 시뮬라크르적 이미지로 구성되어 인식론적으로 연출할 수 있는지를 고찰하였다. 보드리야르의 시뮬라크르 개념을 바탕으로 생성형 AI 이미지가 실재의 재현이 아니라 실재처럼 작동하는 이미지 현실을 생성할 수 있는 점에 주목하고 현실처럼 기능할 수 있는 연출적 방법을 모색하였다. 여기서 생성형 AI는 실제로 존재했던 장면의 기록하는 도구가 아닌 불확실한 기억을 현실적인 이미지로 구성하는 매체로 기능하며, 영상은 인식의 흐름을 연출하는 방향으로 적용될 수 있음을 제안하고자 한다.

참고문헌

[1] 권오상, 디지털 사진 이미지의 존재론의 관한 연구-들뢰즈와 보드리야르의 시뮬라크르 개념을 중심으로, 한국만화애니메이션연구 통권 제51호, 2018

[2] 돤위쉬에, 하오화웨, 최원호, AI 영상 서사의 감정 표현과 기술 매체의 재구성-아우라 부재 시뮬라크르 생성, 한국콘텐츠학회 2025 종합학술대회, 2025

[3] 노창희, 디지털 이미지의 생성과 변형에 관한 미학적 접근 : 들뢰즈의 '시뮬라크르'를 중심으로, 2009년 한국언론정보학회 봄철 정기학술대회 부유한 미디어,빈곤한 민주주의, 2009

[4] 박정기 고재성, 시각 이미지 재현체계 고찰, 디자인학연구집 제7권 제2호, 2001

[5] 김희봉, 현대사회의 가상성과 보드리야르의 시뮬라크르 개념, 철학과 현상학 연구 제60집, 2014

3DGS 파이프라인을 활용한 민속유물의 에셋화 및 영상 콘텐츠 제작 연구

강병현[1], 이하영[2], 홍성대[3*]
[1]서경대학교 비주얼디자인전공 학부생
[2]서경대학교 비주얼디자인전공 학부생
[3*]서경대학교 디자인학부 교수
e-mail : as63299@skuniv.ac.kr, hiy5833@skuniv.ac.kr, sungdaehong@gmail.com

Asset Generation and Video Content Production of Flok Artiofacts Using 3D Gaussian Splatting Pipe

Byoung-Hyoun Kang[1], Ha-Yeong Lee[2], Sung-Dae Hong[3*]
[1]Undergraduate researcher, Department of visual design, Seokyeong University
[2]Undergraduate researcher, Department of visual design, Seokyeong University
[3*]Professor, Design Department, Seokyeong University

요 약

본 연구는 3D Gaussian Splatting(이하 3DGS) 기반 파이프라인을 활용하여 민속유물을 디지털 에셋으로 변환하고, 이를 미디어아트 영상 콘텐츠로 재구성하는 제작 공정을 제안한다. 다시점 카메라 촬영·스캔을 통한 에셋 취득 단계부터 Cinema 4D 기반의 모션 그래픽 제작 단계에 이르는 전 과정을 체계적으로 기술하며, 전통 문화 모티프의 현대적 재해석을 위한 미디어아트 제작 방법론으로서 3DGS 파이프라인의 적용 가능성과 효용을 검토한다.

1. 서론

전통 민속유물은 한 사회의 생활양식과 미의식을 담은 핵심적 문화 자산이지만, 물리적 손상과 멸실의 위험에 상시 노출되어 있어 디지털 형태로의 보존과 재활용이 중요한 과제로 부각되고 있다. 그동안 문화유산의 3차원 디지털화는 정밀 스캐너를 이용한 폴리곤 모델링과 포토그래메트리가 주를 이루어 왔으나, 이들 방식은 고가의 장비와 전문 인력을 요구하고 반사·투명·미세 질감 표현에서 한계를 보였다.

최근 등장한 3D Gaussian Splatting(3DGS)은 사실적인 외형 표현과 실시간 렌더링을 동시에 달성하는 신경 장면 표현(neural scene representation) 기법으로, 비교적 간소한 촬영 장비만으로도 고품질의 3차원 자료를 확보할 수 있어 문화유산 디지털화의 새로운 대안으로 주목받고 있다. 본 연구는 이러한 3DGS 파이프라인을 민속유물에 적용하여 디지털 에셋을 취득하고, 이를 루핑(looping) 기반의 미디어아트 영상 콘텐츠로 제작하는 일련의 공정을 제안하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구 내용

2.1. 이론적 배경 및 선행 연구

2.1.1 3D Gaussian Splatting의 개념

3DGS는 2023년 Kerbl 등이 제안한 기법으로, 장면을 다수의 3차원 가우시안 타원체(Gaussian primitive)의 집합으로 명시적(explicit)으로 표현한다. 각 가우시안은 위치, 공분산(형상·방향), 불투명도, 색상(구면·조화·함수) 정보를 가지며, SfM(Structure-from-Motion)으로 얻은 희소 점군을 초기값으로 삼아 미분 가능 래스터라이저를 통해 최적화된다. 암묵적 신경망에 의존하여 렌더링 속도가 느린 NeRF와 달리, 3DGS는 명시적 표현과 효율적 래스터화를 통해 실시간 수준의 고속·고화질 렌더링과 자유로운 시점 합성을 제공한다는 점에서 콘텐츠 제작에 유리하다.

2.1.2 문화유산 기관의 3D 디지털화 활용 현황

국내에서는 2024년 5월 문화재청에서 개편된 국가유산청이 국가유산의 멸실·훼손에 대비한 원형 복원 자료 확보를 목적으로 3차원 스캐닝 데이터를 구축해 왔으며, 이를 '국가유산 디지털 서비스'를 통해 일반에 개방하고 있다. 공개된 자료는 초정밀 원형 데이터, 게임·영화 등 산업 분야에 활용 가능한 '

* 교신저자: 서경대학교 디자인대학 시각정보디자인학과, sungdaehong@gmail.com
※ 이 논문은 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2024년도 문화기술연구개발사업으로 수행되었음(과제명: 뉴럴애셋 기반의 영상 제작 파이프라인 연계를 위한 영상 합성 및 편집 기술 개발, 과제번호: RS-2024-01720003)

국가유산 3D 에셋', 그리고 세계유산·자연유산·무형유산을 고해상도 영상과 VR로 구성한 테마 콘텐츠 등으로, 그 규모는 수십만 건에 이른다. 이는 문화유산의 3차원 에셋화가 보존을 넘어 디지털 콘텐츠 산업의 원천 자원으로 확장되고 있음을 보여준다.

국제적으로도 3DGS의 문화유산 적용 연구가 활발하다. 국내 문화유산 분야 연구기관은 2025년 서울에서 개최된 CIPA 심포지엄에서 동적 촬영 환경의 정합 오차와 배경 간섭 문제를 보완한 유물 대상 3DGS 기록 기법을 발표하였고, Dahaghin 등(2024)의 'Gaussian Heritage'는 일반 스마트폰으로 촬영한 RGB 이미지만으로 전시 공간을 복원하고 개별 유물을 객체 분할하여 추출하는 파이프라인을 제시하였다.

2.1.3 디지털 콘텐츠 적용 사례

3DGS로 생성된 모델은 경량 포맷으로 변환이 가능하여 별도의 플러그인 없이 웹·모바일에서 구동되는 가상 투어, 가상 박물관, 증강현실 전시 등 상호작용형 콘텐츠에 폭넓게 활용되고 있다. 스마트폰 기반 3DGS 스캔 솔루션의 보급은 고가 장비 없이도 박물관과 연구자가 고품질 디지털 아카이브를 구축할 수 있는 환경을 마련하였다. 그러나 이들 사례는 대체로 기록·전시 목적의 정적(static) 활용에 집중되어 있어, 취득된 에셋을 능동적 연출이 가미된 영상 콘텐츠로 재가공하는 제작 방법론에 대한 논의는 상대적으로 부족한 실정이다.

2.2. 민속유물 에셋 취득 과정

본 연구의 에셋 취득은 비접촉·저비용 방식인 카메라 촬영 기반 3DGS 스캔으로 수행하였으며, 그 절차는 다음과 같다.

1) 다시점 촬영: 대상 민속유물을 중심으로 균일한 조명 환경에서 다양한 각도와 높이로 중첩 촬영하여, 유물의 전체 형상과 표면 질감이 빠짐없이 기록되도록 한다.

2) 카메라 정합: 촬영 이미지로부터 SfM 연산을 통해 카메라의 위치·자세를 추정하고 희소 점군을 생성하여 3DGS 학습의 초기값을 마련한다.

3) 3DGS 학습: 추정된 카메라 정보를 바탕으로 가우시안 집합을 최적화하여, 사실적 질감과 색상을 보존한 3차원 장면을 복원한다.

4) 에셋 정제 및 변환: 배경과 노이즈를 제거하여 유물 객체만 분리하고, 후속 제작 도구에서 활용할 수 있도록 점군·메시 형태의 3D 에셋으로 정리한다.

이 과정을 통해 별도의 정밀 스캐너 없이도 민속유물의 형태적·시각적 특성을 충실히 담은 디지털 에셋을 확보할 수 있었다.

2.3. 영상 콘텐츠 제작 파이프라인

취득된 3D 에셋은 모션 그래픽 제작 도구인 Cinema 4D를 중심으로 영상 콘텐츠로 재구성하였다. 전체 공정은 '촬영·스캔 → 에셋 취득 → Cinema 4D 임포트 → 모션 연출 → 렌더링 → 영상 출력'의 단계로 구성되며, 핵심은 정적인 스캔 에셋에 시간성과 운동감을 부여하여 능동적 연출이 가능한 매체로 전환하는 데 있다.

구체적으로, 정제된 스캔 오브젝트를 Cinema 4D 작업 공간에 배치한 뒤 카메라 워크(camera work), 조명, 그리고 오브젝트 자체의 회전·이동·변형 등 키프레임 기반 애니메이션을 적용하여 모션을 설계하였다. 이러한 모션 연출은 전통 민속유물이 지닌 조형적 특징을 강조하고, 전통 모티프를 현대적 시각 언어로 재해석하는 미디어아트적 표현을 가능하게 한다. 최종 결과물은 시작과 끝이 자연스럽게 이어지는 반복 재생(looping) 구조의 영상으로 렌더링하여, 전시 환경에서 지속적으로 상영 가능한 미디어아트 콘텐츠로 출력하였다.

본 파이프라인은 고비용의 수작업 모델링을 거치지 않고도 실물 유물의 사실적 질감을 그대로 영상에 반영할 수 있다는 점, 그리고 범용 모션 그래픽 도구와의 연계를 통해 제작 효율과 표현의 자유도를 동시에 확보할 수 있다는 점에서 의의를 가진다.

3. 결론

본 연구는 3DGS 파이프라인을 활용하여 민속유물을 디지털 에셋으로 취득하고, 이를 Cinema 4D 기반의 모션 연출을 거쳐 루핑 미디어아트 영상으로 제작하는 일련의 공정을 제안하였다. 제안한 방법은 저비용·비접촉 촬영만으로 사실적인 문화유산 에셋을 확보하고, 이를 능동적 영상 콘텐츠로 확장한다는 점에서 기존의 기록·전시 중심 활용을 넘어서는 가능성을 보여준다. 향후 연구에서는 에셋의 정합 정밀도 향상과 실시간 인터랙티브 전시로의 확장, 그리고 다양한 민속유물군에 대한 적용 검증을 통해 본 파이프라인의 일반화 가능성을 모색하고자 한다.

참고문헌

[1] Kerbl, B., Kopanas, G., Leimkühler, T., & Drettakis, G. (2023). 3D Gaussian Splatting for Real-Time Radiance Field Rendering. ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH 2023), 42(4).

[2] Dahaghin, M., Castillo, M., Riahidehkordi, K., Toso, M., &Del Bue, A.(2024). Gaussian Heritage: 3D Digitization of Cultural Heritage with Intergrated Object Segmentation. arXiv:2409.19039

[3] 국가유산청. 국가유산 디지털 서비스(3D 국가유산). https://digital.khs.go.kr

[4] 30th CIPA Symposium (2025). 3D Gaussian Splatting for Enhanced Documentation of Cultural Artifacts. ISPRS Annals, X-M-2-2025, 215-222. (Seoul, Republic of Korea)

역사문화유산 기반 야간 미디어 멀티파크의 서사 구축과 연출 전략 : 철원 노동당사 일원 '리버스 철원 (RE:VERSE)' 제안 사례

양욱[1]
[1](주)엑스오비스 콘텐츠사업본부장 / 연출감독
e-mail : wyang@xorbis.com

Narrative World-Building and Experiential Direction Strategy for a Heritage-Based Night Media Multi-Park: A Case Study of the 'RE:VERSE Cheorwon' Proposal for the Former Labor Party Headquarters Area

Yang Wook[1]
[1]Creative Director, XORBIS Co., Ltd.

요 약

『노동당사 인근 야간 미디어 멀티파크 콘텐츠 제작 및 설치사업』 제안은 등록문화유산 노동당사와 철원역사문화공원의 역사적·공간적 특성을 기반으로, '오리지널 세계관 리버스철원(RE:VERSE)'을 구축하여 경관형 설치사업을 미션 기반 체험형 몰입공간으로 진화시키는 전략을 제시한다. 기억·상상·마음의 '세 가지 빛'을 서사축으로 4개 체험존과 13개 근대 건축 재현 공간을 방탈출형 인터랙티브 체험으로 연결하고, RFID 체험도구 '루미팟'과 모바일앱, 대화형 AI NPC, 생성형 AI 영상 등 첨단 기술을 유기적으로 통합하였다. 나아가 상용 IP와 자체 IP를 결합한 3단계 지속성장 전략과 지역 야간관광 거점 연계 모델을 통해, 역사문화유산 기반 야간관광 콘텐츠의 새로운 산업 표준을 제안한다.

1. 서론

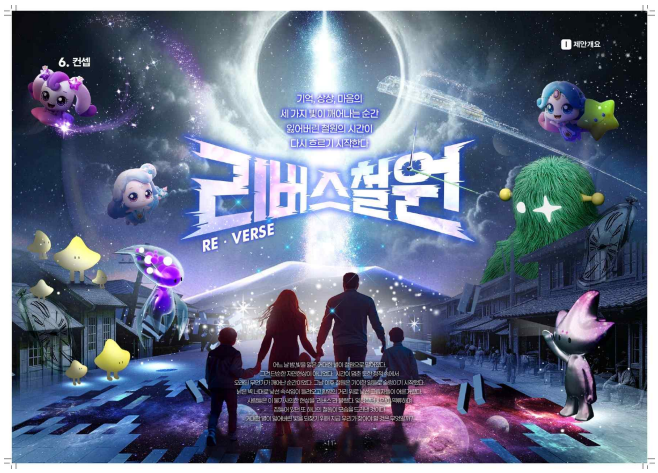


Figure 1. '리버스 철원' 세계관 컨셉 키비주얼(제안서 발췌)

「노동당사 인근 야간 미디어 멀티파크 콘텐츠 제작 및 설치사업」은 철원군 노동당사(등록문화유산 제22호) 일원과 100년 전 구(舊) 철원 시가지를 재현한 철원역사문화공원을 대상으로 야간형 인터랙티브 콘텐츠와 운영 시스템을 구축하는 사업이다. 국내 야간관광 수요는 지속 성장하고 있으며, 가족 단위 관람객과 이색 경험을 중시하는 MZ 세대가 핵심 방문층으로 부상하고 있다.

그러나 다수의 야간경관 사업은 일방향 영상 중심의 '보는 콘텐츠'에 머물러 체류시간과 재방문을 견인하지 못해 왔다. 본 연구는 해당 공모에 제출된 제안 사례를 통해 역사문화유산을 물리적 훼손 없이 재해석하고 서사·공간·기술·IP를 통합하는 야간 미디어 멀티파크의 기획 · 연출 방법론을 정리하고, 그 산업적 시사점을 고찰한다.

2. 콘텐츠 기획 및 연출 전략

2.1. 오리지널 세계관 '리버스 철원'의 구축

철원은 1945년 이전 구철원(철원읍) 중심의 번영과 한국전쟁 이후 신철원(갈말읍) 중심의 재편이라는 단절의 역사를 지닌다. 제안은 이 단절을 "빛을 잃은 거대한 별이 떨어진 밤, 잊혀진 시간이 역류하며 또 하나의 철원이 깨어난다"는 판타지 서사 '리버스 (RE:VERSE)' 로 번역하였다. 이는 시대의 경험기억이 후세의 문화기억으로 번역되어야 한다는 얀 아스만(J. Assmann)의 문화기억 이론을 연출 언어로 구현한 것이다.

서사의 축은 기억·상상·마음의 '세 가지 빛'이다. 관람자는 인트로(리버스 게이트)에서 세계관에 진입한 뒤 섀도우 빌(기억)–상상 오르비움(상상)–루미에르의 숲(마음)을 거쳐, 노동당사 미디어 파사드 '레디언트 메모리'에서 별빛의 회복을 목격하는 5막 구조의 여정을 수행한다. 역사적 사실 위에 상상력

을 더한 세계관은 보편적 공감대와 지역 고유성을 동시에 확보하며, 시즌마다 확장 가능한 서사적 골격이 된다.



Figure 2. 전체 조감도 - 4개 체험존과 크로노 엣지, 23개 연출 아이템의 공간배치(제안서발췌)

2.2. 테마파크형 공간 구성과 동선 설계

공간은 콘텐츠의 성격과 연출 목적에 따라 4개 존과 경계 공간 '크로노 엣지'로 분산 배치되어 상호 간섭 없는 몰입을 보장하며, 전체 체험은 이동시간을 포함해 약 110분으로 설계되었다. 노동당사 미디어 파사드는 공원 측 안전 동선에서 대면 관람하는 구조로 계획하여 국가유산의 보존과 안전을 동시에 확보하였다. 섀도우빌의 13개 재현 건물에는 가수 이난영, 소설가 이태준, 금강산 전기철도 등 지역사의 실증적 소재가 미션 단서로 부여되어, 체험이 곧 지역사 학습이 되는 구조를 형성한다.



Figure 3. 섀도우빌 진입부 – 철원역 광장의 웰컴 시퀀스

2.3. 미션 기반 인터랙티브 체험 시스템

관람자는 RFID칩이 내장된 체험도구 '루미팟'(밴드/목걸이형)을 착용하고 각 공간에 태깅하여 체험 모드를 실행한다. 루미팟은 관람 데이터의 저장과 식별, 미션 수행용 UV 라이트 기능을 겸하며, 모바일 앱 '리얼월드'는 지도·힌트·미션 안내를 제공하는 디지털 어시스턴트로 작동한다. 각 건물은 평시(IDLE)와 체험 중(REVERSE)의 조명 모드를 구분하여 대기와 입장의 혼선을 줄였다. 미션 해결 시 그림자가 본래 모습으로 되돌아가며 잊혀진 인물의 기억과 마주하는 '기억의 리버스' 연출은 게임적 성취와 역사적 서사를 결합하는 핵심 인터랙션 문법이다.



Figure 4. 체험 트리거 '루미팟'과 방탈출형 체험 시스템

2.4. AI 기반 진화형 콘텐츠미션 기반 인터랙티브 체험 시스템

본 제안은 '진화하는 체험, 살아있는 콘텐츠'를 표방하며 네 가지 AI 적용 축을 설정하였다. 첫째, 정해진 대사 없이 관람객과 실시간으로 대화하는 AI NPC. 둘째, 철원·시즌 관련 키워드를 주기적으로 수집·시각화하여 매일 변화하는 생성형 AI 영상. 셋째, 관람자의 말과 키워드로 상상의 세계를 실시간 생성하는 AI 인터랙티브(별별 상상 공장). 넷째, 센서와 연동되어 관람자와 교감하는 AI 로보틱스 인터랙션이다. 이를 통해 콘텐츠는 정해진 정보의 반복 재생을 넘어 관람자의 감정·움직임·상상에 반응하며 성장하는 구조를 갖는다. AI는 콘텐츠 신선도를 유지하는 운영 기술인 동시에, 관람자를 '예술가이자 서사의 주체'로 전환시키는 참여 장치로 기능한다.



Figure 5. AI INITIATIVE – 대화형 NPC·생성형 영상·로보틱스

2.5. IP 전략과 시즌제 지속가능 운영 모델

콘텐츠의 지속가능성은 'IP 기반 3단계 성장 전략'으로 뒷받침된다. 1단계는 어린이 선호도 1위의 상용 IP(캐치! 티니핑) 협업으로 가족 단위 관람객을 안정적으로 확보하고, 2단계는 초기 성과를 기반으로 철원의 스토리를 담은 자체 IP 캐릭터 '루미즈(이루미·아루미·마루미·일루미)'에 투자하며, 3단계는 재방문과 콘텐츠 순환 구조를 통한 멀티파크 지속성장을 도모한다. 이는 콘텐츠 재투자를 통해 부활한 유니버설 스튜디오 재팬의 성장 모델을 공공 야간관광 콘텐츠에 적용한 것이다. 시즌제 레퍼토리와 교체형 미션 디스크 시스템은 동일 공간의 반복 방문 가치를 확보하는 운영 장치로 작동한다.



Figure 6. AI 기술 기반 시즌 레퍼토리
– 매일 변화하는 미디어 연출

3. 산업적 시사점

본 사례의 첫 번째 시사점은 야간경관 사업의 패러다임 전환이다. 조명과 영상의 '설치'중심에서, 세계관·미션·데이터가 결합된 '체험 운영' 중심으로 사업 구조를 재정의함으로써 체류시간(약110분)과 객단가, 재방문이라는 운영 성과 지표를 기획 단계에서부터 설계할 수 있음을 보여 준다. 둘째, 거점 연계형 야간관광 벨트의 가능성이다. 제안은 노동당사 일원을 시작점으로 철원군의 7개 야간관광 거점을 교체형 디스크 시스템과 모바일 플랫폼으로 연결하는 'LINKING 7 LIGHTS' 모델을 제시하였다. 단일 사이트의 점(點)적 콘텐츠를 지역 단위의 선(線)적 관광 동선으로 확장하는 이 접근은, 야간관광 콘텐츠가 숙박·식음 등 지역상권 활성화의 인프라로 기능하기 위한 구체적 방법론이 된다.

셋째, 문화유산의 보존적 활용 모델이다. 프로젝션 맵핑과 안전 동선 설계를 통해 등록문화유산에 물리적 개입 없이 서사적 가치를 증폭하는 방식은, 향후 국가유산 미디어아트 사업의 표준적 접근으로 확장될 수 있다.

넷째, 데이터 기반 운영 체계의 가능성이다. 루미팟에 축적되는 관람 데이터는 콘텐츠별 체류시간과 혼잡도, 재방문 패턴을 정량화하여 시즌 레퍼토리 개편과 운영 인력 배치의 근거가 되며, 지자체 스마트관광 플랫폼과의 연계 자산이 된다.

다섯째, 산학연 협력의 접점이다. 본 제안의 미션 콘텐츠는 디지털철원문화대전 등 지역사 아카이브의 실증 자료를 서사 소재로 변환하여 구성되었다. 지역학 연구(學)-콘텐츠 기업(産)-지자체(官)가 아카이브를 매개로 협력하는 이 구조는, 생성형 AI 시대에 지역 고유 데이터가 콘텐츠 산업의 핵심 자산이 됨을 시사한다. 지역 연구자가 검증한 사료가 미션의 단서가 되고, 기업의 연출·기술 역량이 이를 체험으로 구현하며, 그 성과 데이터가 다시 연구와 정책으로 환류되는 순환 모델은 인력 양성과 기술 이전이 결합된 산학연 협력의 실천적 사례가 된다.



Figure 7. 레디언트 메모리
– 노동당사 미디어 파사드 '다시 열리는 세계의 문'

4. 결론

「노동당사 인근 야간 미디어 멀티파크」 제안 사례는 역사문화유산 기반 야간관광 콘텐츠가 나아갈 방향을 서사·공간·기술·IP의 통합 설계로 제시하였다. 오리지널 세계관 '리버스 철원'은 단절된 지역사를 보편적 판타지 서사로 번역하였고, 루미팟과 모바일 앱, AI 기반 진화형 콘텐츠는 관람자를 수동적 관찰자에서 서사를 완성하는 능동적 참여자로 전환시킨다.

상용 IP와 자체 IP의 단계적 결합, 시즌제 레퍼토리, 거점 연계 모델은 일회성 설치사업의 한계를 넘어서는 지속가능 운영의 조건을 구체화한다. 본 사례가 제시한 '경관에서 체험으로, 설치에서 운영으로, 단일 거점에서 지역 벨트로'의 전환 명제는, 미디어아트 산업이 지역 야간관광과 만나는 접면에서 유효한 기획 표준으로 기능할 것이다.

참고문헌

[1] 문화체육관광부·한국문화관광연구원 ,「국민여행조사」, 2023.
[2] 한국관광공사 ,「야간관광 실태조사」, 2023.
[3] TEA·AECOM,「Theme Index and Museum Index」, 2023.
[4] 한국콘텐츠진흥원 ,「캐릭터산업백서」, 2024.
[5] J. Assmann,「Das kulturelle Gedächtnis」, C.H.Beck, 1992.

게이미피케이션과 생성형 AI를 적용한 청소년 금융교육 체험관 전시 설계 : IBK 디지털체험관 '아이비키 타운(IBKI Town)' 제안 사례

양욱[1]
[1](주)엑스오비스 콘텐츠사업본부장 / 연출감독
e-mail : wyang@xorbis.com

Exhibition Design of a Youth Financial-Education Experience Center Applying Gamification and Generative AI : A Case Study of the 'IBKI Town' Proposal for the IBK Digital Experience Center

Yang Wook[1]
[1]Creative Director, XORBIS Co., Ltd.

요 약

2026년 고등학교 정규교육과정 '금융과 경제생활' 과목 도입을 배경으로, 본 제안은 청소년이 소득-소비-신용-투자-위험관리에 이르는 금융 생애 전 과정을 놀이로 체험하는 금융경제마을 '아이비키타운(IBKI Town)'을 제시한다. 직업 선택형 3D 아바타와 RFID 체험 디바이스를 통한 개인화 서사, 주사위·빙고·핸들 등 아날로그 감성의 게임형 인터랙션과 디지털 미디어의 결합, 경제 뉴스 크롤링-AI 필터링-이미지 생성-업스케일링으로 이어지는 생성형 AI 콘텐츠 파이프라인 'FCW(Finance Change the World)', 체험 데이터 연동 보상 체계를 통해 100분의 체계적 금융교육 코스를 설계하였다. 본 사례는 게이미피케이션과 생성형 AI가 교육형 전시 콘텐츠의 몰입도와 학습효과, 운영 지속성을 동시에 높이는 설계 방법론을 제시한다.

1. 서론



Figure 1. ' 아이비키 타운' 컨셉 키비주얼 – 다 함께 배우고 키우는 금융경제 마을

「IBK 디지털체험관 전시설계 및 전시물 제작·설치 사업」은 IBK 하남데이터센터 내 약 174평 공간에 청소년 중심의 금융경제 체험관을 구축하는 사업이다. 2026년 '금융과 경제생활' 교과 도입으로 체험형 학습공간의 수요가 본격화되고 있으며, 잘파세대는 금융에 대한 관심이 높음에도 연령 제한과 용어의 어려움으로 실제 금융활동 경험의 기회가 제한되어 있다.

기존 금융체험관 다수는 그래픽 패널과 일방향 영상 중심의 전시 문법에 머물러 행동으로 이어지는 학습에 한계를 보여왔다. 본 연구는 제안 사례를 통해 교과 연계 콘텐츠 체계와 개인화된 쌍방향 체험 설계, 생성형 AI 파이프라인을 결합한 교육형 체험관의 전시 설계 방법론을 정리하고 산업적 시사점을 고찰한다.

2. 전시 기획 및 체험 설계

2.1. 교과 연계 콘텐츠 체계와 스토리라인

'아이비키 타운'은 제안요청서의 전시 내용에 고등학교 경제·금융 교과서의 단원 체계를 추가·보완하여, 수입과 지출-신용관리와 투자-자산관리-세금과 개인정보관리-미래금융서비스(IBK 월드)의 5개 주제존과 교육관으로 콘텐츠를 구성하였다. 각 체험 아이템은 '저축과 복리의 힘', '신용점수' 등 교과 개념과 일대일로 매핑되어 학교 학습과 체험 학습의 연속성을 확보한다. 체험코스는 준비·등록(10분)-경제금융체험(75분)-마무리(15분)의 3단계, 총 100분으로 설계되었으며 사전 예약제로 회당 약 25명을 수용한다. '준비-체험-복습-보상'의 학습 사이클을 공간 동선에 이식한 것으로, 마무리 단계의 단체 퀴즈(아이비키 퀴즈왕)와 기념품 보상은 체험 내용을 복습하고 학습 동기를 강화하는 장치로 작동한다.



Figure 2. 전시 조도 – 5개 주제 존과 교육관, '준비–체험–마무리' 동선 체계

2.2. 직업 기반 개인화 서사 설계

본 제안의 핵심 차별화는 '다양한 장래희망에는 다양한 금융생활이 있다'는 명제에서 출발하는 개인화 서사다. 관람자는 입장 시 교사 운동선수, 크리에이터, 요리사, 회사원, 사업가 등 희망 직업을 선택하고 얼굴 촬용으로 3D 아바타를 생성하며, RFID 체험 디바이스와 동기화하여 자신만의 캐릭터로 체험을 시작한다. 등록된 아바타는 진입 복도의 인터랙티브 영상으로 자동 전송되어 체험 전 과정을 동행한다.

직업벼로 소득 구조와 금융활동, 소비지출 특성, 핵심 경제 개념이 다르게 설정되어 동일한 체험 코너도 직업 설정에 따라 다른 맥락으로 경험된다. 이는 금융 개념을 '삶의 언어'로 번역하는 장치이자 진로 교육과 금융 교육을 결합하는 설계 전략으로, 몰입·공감과 개념 이해를 동시에 견인하며 체험 기록의 개인화를 통해 마무리 단계의 보상 체계와도 연결된다.



Figure 3. '액티브체험력+인공지능기술력(A+A)' 차별화전략

2.3. 게이미피케이션 기반 체험 연출

체험 연출은 '액티브 체험력과 인공지는 기술력(A+A)'을 축으로 한다. 주사위 보드게임으로 신용점수 변화를 체감하고, 카드 빙고로 부채 사례를 판별하며, 구형(球形) 영상 연동 모의 투자, 풋스텝 센서 재무설계, 모형 연동 보험 체험 등 디지털 미디어에 주사위·핸들·바코드 같은 'tshakt'의 물리적 인터페이스를 결합하였다. 친근한 게임 패턴은 금융의 진입 장벽을 낮추고, 결과가 즉각 시각화되는 피드백 루프로 개념의 체화를 유도한다.



Figure 4. 인트로FCW' – 아바타와 함께 걷는 생성형 AI 미디어아트

2.4. 생성형 AI 콘텐츠 파이프라인 'FCW'

진입 복도의 인터랙티브 미디어아트 'FCW(Finance Change the World)'는 생성형 AI 적용을 대표한다. 경제·금융 뉴스를 크롤링하고 AI 필터로 기사를 추출한뒤 요약을 프롬프트로 변환해 이미지를 생성혐, 자체 영상 생성·인터폴레이션·업스케일링 기술로 대형 영상을 완성하는 '데일리 제너레이션' 파이프라인이 일 단위로 가동된다. 관람자는 자신의 아바타가 매일 새로 생성되는 미디어아트 도시숲을 함께 걸으며 체험관에 진입한다.

생성형 AI 적용은 인트로에 그치지 않는다. '챗 아이비키'는 AI 투자챗봇 기술로 금융상품과 중소기업 자금지원 등을 대화형으로 안내하며, 청소년을 위한 예시 대화 메뉴를 제공한다.

마무리 존의 '금융 인생네컷'은 체험 데이터를 AI로 4컷 배경 이미지로 변환해 출력하고, AI 등로잉 로봇은 관람객 얼굴을 스케치해 실제 카드 디자인 도안으로 연결한다.



Figure 5. '데일리 제너레이션 기술 모식도' – 뉴스크롤링 → AI 필터 → 프롬프트화 → 영상 생성 → 업스케일링

2.5. 체험 데이터 연동 보상 체계와 운영 시스템

전 코너의 체험 데이터는 RFID 디바이스를 통해 축적되어 피날레 공간 '아이비키 월드'로 수렴한다. 금융마을 스크린 속 아바타는 체험량에 비례해 성장하고, 참여가 늘수록 마을의 기업과 상점 불빛이 밝아지며 '금융이 세상을 움직이는 힘'이라는 주제 의식을 직관적 비주얼로 번역한다. 체험 성과에 따

른 기념품 보상은 적극성을 견인하는 외적 동기로 작동한다.

운영 측면에서는 IoT 기반 스마트 컨트롤 시스템으로 하드웨어 온·오프와 온습도·조도 조절, 이상 징후 알림을 자동화하고 모바일 원격제어를 지원한다.

'IBK+I(나)'를 결합한 BI 'IBKI'와 3D 도슨트 캐릭터가 체험 안내와 미션 설명을 대화형으로 수행하며, 전 공간 배리어프리 설계와 비상대피 동선 계획으로 안전성을 갖추었다.



Figure 6. 피날레 '아이비키 월드' – 체험 데이터에 비례해 성장하는 아바타와 밝아지는 금융마을

3. 산업적 시사점

첫째, 교육형 전시에서의 생성형 AI 파이프라인 표준화 가능성이다. 데이터 수집-필터링-생성-업스케일링을 자동화한 파이프라인은 전시 콘텐츠의 고질적 한계인 '개관 후 노후화'를 구조적으로 해소하고, 운영 비용 증가없이 재방문 가치를 유지하는 모델을 제시한다.

둘째, 개인화 데이터 설계의 확장성이다. 직업 선택-아바타-체험 기록-보상으로 이어지는 데이터 흐름은 교육 효과 측정과 콘텐츠 개선의 근거로 축적될 수 있다.

셋째, 금융·공공기관 브랜드 공간의 진화 방향이다. 기업 홍보관의 문법을 넘어 발주 기관의 사회적 역할(금융교육)을 체험 콘텐츠로 구현함으로써 ESG 가치와 브랜드 경험을 결합하는 기획 모델을 보여준다.

넷째, 교과 과정-전시 콘텐츠-기술 기업을 연결하는 구조는 교육계(學)와 콘텐츠 산업(産)이 교육과정 개편이라는 정책 변화(官)에 공동 대응하는 산학연 협력 모델의 선례가 된다.

4. 결론

'아이비키 타운' 제안 사례는 금융교육을 게이미피케이션과 생성형 AI, 개인화 데이터 설계로 풀어낸 교육형 체험관의 통합 설계 방법론을 제시하였다. 매일 새로워지는 AI 콘텐츠와 데이터 연동 보상 체계는 전시 공간을 '성장하는 플랫폼'으로 재정의하며, 교육형 전시 전반으로 확장 가능한 기획 표준이 될 것이다.

참고문헌

[1] 한국은행·금융감독원,「전국민금융이해력조사」, 2020.
[2] KDI,「영국·일본· 싱가포르의경제금융교육현황」.
[3] 교육부,「2022 개정 교육과정총론」

LBE VR 콘텐츠 사례 분석을 통한 경험 목적 유형화 연구

이채림[1], 성정환[2*]
[1]숭실대학교 메타버스 문화콘텐츠학과
[2*]숭실대학교 글로벌미디어학부 교수
e-mail : january0613@soongsil.ac.kr, artbysung@ssu.ac.kr

A Study on the Typology of Experience Purposes through Case Analysis of Location-Based Virtual Reality Content

Chae-Rim Lee[1], Jung-Hwan Sung[2]
[1]Department of Metaverse and Culture Contents,
Graduate School of Soongsil University
[2*]Professor, Dept. of Global School of Media, Soongsil University

요 약

본 연구는 LBE VR 콘텐츠 사례 분석을 통해 사용자 경험의 목적을 유형화하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 「Horizon of Khufu」, 「Tonight with the Impressionists, Paris 1874」, 「X-Class」를 대상으로 사례 분석을 수행하였다. 분석 결과, LBE VR 콘텐츠에서는 정보 전달, 정서 경험, 공간 이동, 사건 전개, 행동 수행과 같은 경험 목적이 반복적으로 나타나는 것을 확인하였다. 이에 본 연구에서는 정보전달형, 정서몰입형, 동선유도형, 서사전개형, 행동유도형의 다섯 가지 경험 목적 유형을 제안하였다. 본 연구는 향후 LBE VR 콘텐츠의 장면 설계 및 연출 전략 수립을 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

1. 서론

가상현실(VR) 콘텐츠는 사용자가 공간 안에 직접 참여하여 경험을 구성하는 매체로, 기존의 프레임 기반 영상 매체와는 다른 특성을 가진다. 사용자는 단순히 화면을 수동적으로 바라보는 것이 아니라, 공간을 탐색하고 대상과 상호작용하며 경험을 능동적으로 형성하게 된다. 이러한 특성으로 인해 VR 콘텐츠에서는 전통적인 영상문법을 그대로 적용하기 어려우며, 매체의 특성에 적합한 새로운 연출 방식에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다. 신호준(2018)은 사용자의 시선 자유로 인해 360도 영상 정보가 부분적이고 선택적으로 경험된다고 설명하였으며[1], 전범일·차민철(2018)과 왕김남(2023)은 기존 영화의 프레임 구조가 VR 환경에서 변화하면서 새로운 공간 경험과 영상문법의 필요성이 제기된다고 보았다[2][3]. 이처럼 VR 콘텐츠에서는 사용자의 시선 자유와 공간 탐색이 중요한 요소로 작용하며, 콘텐츠의 목적에 따라 서로 다른 경험 구조가 요구된다. 기존 VR 관련 연구들은 주로 시선유도 기법, 인터랙션 방식, 영상문법, 서사구조 등 개별 연출 요소를 중심으로 진행되어 왔다. 또한 VR 콘텐츠는 영화와 달리 공간 중심의 경험 구조를 가지며, 사용자의 능동적인 참여를 전제로 한다는 점에서 기존 매체와 구별된다. 그러나 실제 VR 콘텐츠 제작 과정에서는 장면이 어떠한 경험적 목적을 가지는지에 대한 체계적인 분류 기준이 부족한 실정이다. 특히 LBE VR 콘텐츠는 제한된 체험 시간 안에서 정보 전달, 행동 유도, 서사 전개, 정서적 몰입, 공간 이동 등 다양한 경험 목적을 복합적으로 수행해야 한다. 하지만 현재까지는 장면의 목적 자체를 기준으로 경험 유형을 체계적으로 분류한 연구는 상대적으로 부족하다. 따라서 본 연구에서는 LBE VR 콘텐츠의 장면을 경험 목적 중심으로 분류하고, 정보전달형, 행동유도형, 서사전개형, 정서몰입형, 동선유도형의 다섯 가지 유형을 제안하고자 한다. 이를 통해 VR 콘텐츠 제작 과정에서 장면의 목적에 적합한 연출 전략을 설계할 수 있는 기초 틀을 제시하고자 한다.

2. LBE VR 콘텐츠 사례 분석

2.1. 분석 기준

본 연구는 LBE(Location-Based Entertainment) 환경에서 운영되는 6DoF VR 콘텐츠를 대상으로 사례 분석을 수행하였다. LBE VR 콘텐츠는 사용자의 실제 이동을 기반으로 사

* 교신저자: 숭실대학교 글로벌미디어학부 교수, artbysung@ssu.ac.kr
※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 정보통신방송혁신인재양성(가상융합대학원)사업 연구 결과로 수행되었음 (IITP-2026-2710093615)
※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지원을 받아 2026년도 AI중심대학(2026-0-00057)의 결과로 수행되었음

용자와 환경 간의 상호작용을 중심으로 경험이 형성된다는 특징을 가진다. 사례 분석 대상은 「쿠푸왕의 피라미드」, 「인상파의 밤 : 파리 1874」, 「X-Class」의 세 가지 콘텐츠로 선정하였다. 각 콘텐츠는 서로 다른 성격을 가지지만, 모두 사용자의 이동과 공간 체험을 중심으로 구성된다는 공통점을 가진다. 본 연구에서는 시각적 표현 방식보다 사용자의 경험이 어떠한 방식으로 형성되는지에 주목하였다. 이를 위해 장면별 사용자의 시선, 공간 이동, 행동 변화 및 사건 전개 방식을 중심으로 분석을 수행하였으며, 반복적으로 나타나는 경험 요소를 비교하여 공통적인 경험 목적 유형을 도출하고자 하였다.

2.2. 사례 분석

2.2.1 쿠푸왕의 피라미드



Figure 1. Horizon of Khufu

「쿠푸왕의 피라미드」는 역사적 공간의 재현과 탐험을 중심으로 구성된 LBE VR 콘텐츠이다. 분석 결과, 장면 전환에 따라 정보 제공, 공간 이동, 사건 전개가 반복적으로 나타나는 것으로 확인되었다. 특히 가이드의 설명을 통한 역사 정보 전달과 사용자의 이동을 중심으로 한 공간 탐험 구조가 지속적으로 나타났으며, 일부 장면에서는 사건의 흐름에 따라 서사가 전개되는 구조가 함께 형성되었다. 또한 공간의 확장과 이동을 통해 사용자의 경험이 구성되며, 시각적 요소와 환경 변화가 사용자의 이동 방향과 행동에 영향을 미치는 특징이 나타났다. 이를 통해 「쿠푸왕의 피라미드」는 정보 전달, 동선 유도, 서사 전개가 복합적으로 결합된 경험 구조를 가진 콘텐츠로 분석되었다.

2.2.2 인상파의 밤 : 파리 1874



Figure 2. Tonight with the Impressionists, Paris 1874

「인상파의 밤 : 파리 1874」는 인상주의 화가와 작품 세계를 체험하도록 구성된 LBE VR 콘텐츠이다. 분석 결과, 작품과 시대적 배경에 대한 설명을 제공하는 정보 전달 요소와 함께, 색채·조명·음악 등을 활용한 감성적 경험이 주요하게 나타났다. 특히 사용자는 단순히 작품을 감상하는 것이 아니라, 전시 공간 내부를 이동하며 장면의 분위기를 경험하게 된다. 이러한 과정에서 작품에 대한 이해와 정서적 몰입이 동시에 형성되며, 일부 장면에서는 사용자의 이동에 따라 경험의 흐름이 자연스럽게 연결되는 구조가 나타났다. 따라서 「인상파의 밤 : 파리 1874」는 정보 전달과 정서적 경험을 중심으로 구성된 콘텐츠로 분석되었다.

2.2.3 X-Class



Figure 3. X-Class

「X-Class」는 성경 내용을 기반으로 제작된 다중 참여형 교육용 LBE VR 콘텐츠이다. 분석 결과, 교육 내용을 전달하는 정보 제공 기능과 함께 사건의 흐름을 따라가는 서사 구조가 중심적으로 나타났다. 또한 사용자는 특정 위치로 이동하거나 오브젝트와 상호작용하며 콘텐츠에 직접 참여하게 되므로 행동 수행과 공간 이동 역시 경험의 중요한 요소로 작용하였다. 특히 「X-Class」는 단순한 영상 감상이 아닌 사용자의 시선, 이동, 상호작용이 결합된 형태의 경험 구조를 가진다. 장면의 목적에 따라 정보 전달, 사건 전개, 행동 수행 방식이 변화하며, 사용자와 환경 간의 상호작용을 통해 경험이 구성되는 특징이 나타났다. 따라서 「X-Class」는 다양한 경험 목적이 복합적으로 결합된 LBE VR 콘텐츠로 분석되었다.

2.3. 사례 분석 결과

세 사례를 분석한 결과, LBE VR 콘텐츠의 경험은 단순히 시각적 표현 방식에 의해 결정되는 것이 아니라, 사용자가 어떠한 목적을 가지고 장면을 경험하는가에 따라 서로 다른 구조를 형성하는 것으로 나타났다. 「쿠푸왕의 피라미드」에서는 정보 전달과 공간 이동이 중심적으로 나타났으며, 「인상파의 밤 : 파리 1874」에서는 정보 전달과 정서적 경험이 강조되었다. 또한 「X-Class」에서는 정보 전달, 사건 전개, 행동 수행 및 공간 이동이 복합적으로 나타났다. 이처럼 사례별 구성 방식에는 차이가 존재하지만, 공통적으로 정보 전달, 정서 경험, 공간 이동, 사건 전개, 행동 수행과 같은 경험 목적이 반복적으로 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 이에 본 연구에서는 사례 분석을 통해 도출된 공통 특성을 바탕으로 정보전달형, 정서몰입형, 동선유도형, 서사전개형, 행동유도형의 다섯 가지 경험 목적 유형을 제안하고자 한다.

3. LBE VR 콘텐츠의 경험 목적 유형화

3.1. 정보전달형

정보전달형은 사용자가 특정 정보나 지식을 이해하도록 하는 것을 주목적으로 하는 유형이다. 역사적 사실, 작품 해설, 교육 내용을 전달하는 장면에서 주로 나타나며, 정보의 명확성과 이해 용이성이 중요하게 작용한다. 사용자는 주어진 정보를 중심으로 관찰과 제한적인 시선 이동을 수행하며, 핵심 내용을 효율적으로 인지하게 된다. 따라서 사용자 시선이 주요 대상에 집중될 수 있도록 내레이션, 가이드 캐릭터, 시각적 강조 요소 등이 활용된다. 역사 체험 콘텐츠나 교육형 콘텐츠에서 대표적으로 나타나는 경험 구조이다.

3.2. 정서몰입형

정서몰입형은 사용자가 특정 분위기와 감정을 경험하도록 하는 것을 목적으로 하는 유형이다. 색채, 조명, 음악, 공간 연출 등을 통해 감정적 경험을 강화하며, 사용자의 공감과 현존감 형성을 중요하게 다룬다. 사용자는 비교적 자유롭게 공간을 탐색하면서 장면의 분위기를 경험하게 되며, 감정적 반응 자체가 경험의 핵심 요소로 작용한다. 이러한 유형은 예술 전시 콘텐츠나 감성적 체험을 중심으로 하는 장면에서 주로 나타난다.

3.3. 동선유도형

동선유도형은 사용자가 특정 위치나 다음 공간으로 자연스럽게 이동하도록 하는 것을 목적으로 하는 유형이다. LBE VR 콘텐츠에서는 제한된 체험 시간 안에서 효율적인 공간 이동이 중요하므로, 공간 구조와 환경 단서를 활용하여 사용자의 이동 방향을 안내하게 된다. 시각적 랜드마크, 캐릭터 이동, 사운드 방향 등 다양한 요소가 사용자의 이동을 유도하는 역할을 수행한다. 사용자의 이동 자체가 경험의 일부로 작용한다는 점이 특징이다.

3.4. 서사전개형

서사전개형은 등장인물과 사건의 흐름을 전달하고 이야기의 진행을 구성하는 것을 목적으로 하는 유형이다. 사용자는 사건의 전개를 따라가며 이야기의 맥락을 이해하게 되며, 등장인물의 행동과 환경 변화가 경험 형성에 중요한 역할을 수행한다. 또한 사건의 발생과 장면 전환을 통해 사용자의 시선과 주의를 특정 방향으로 유도하게 된다. 이러한 유형은 체험형 스토리 콘텐츠나 교육 콘텐츠에서 자주 나타난다.

3.5. 행동유도형

행동유도형은 사용자가 특정 행동이나 상호작용을 수행하도록 유도하는 것을 목적으로 하는 유형이다. 오브젝트 조작, 특정 위치에서의 수행 행동, 사용자 참여 등이 주요 요소로 작용하며, 단순한 관찰이 아닌 능동적인 참여를 요구한다. 사용자는 이동과 상호작용을 통해 콘텐츠 진행에 직접 개입하게 되며, 행동 결과가 이후 경험에 영향을 미치기도 한다. 따라서 사용자의 행동 자체가 콘텐츠 진행의 중요한 요소로 기능하는 특징을 가진다.

이와 같이 사례 분석을 통해 도출된 경험 목적 유형은 정보전달형, 정서몰입형, 동선유도형, 서사전개형, 행동유도형의 다섯 가지로 정리할 수 있다. 각 유형은 사용자 행동과 연출 요소에 따라 서로 다른 특성을 가진다. 이를 종합적으로 정리한 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Classification of Experience Types

유형	정의	사용자 행동	연출방식
정보 전달형	특정 지식, 사실, 설명을 전달하는 것을 목적으로 하는 유형	정지 상태 관람, 제한적 시선 이동	내레이션, 가이드 캐릭터 설명, 오브젝트 강조, 시각적 포커싱
정서 몰입형	공간의 분위기와 감각적 경험에 몰입하도록 하는 유형	자유 시선 탐색, 느린 이동	조명, 사운드, 스케일 변화, 공간 연출, 시간 변화
동선 유도형	사용자의 이동 경로를 특정 방향으로 유도하는 유형	자유 시선 탐색, 느린 이동	공간 구조, 캐릭터 이동, 시각적 단서, 사운드 방향, 위치 기반 트리거
서사 전개형	사건과 인물 중심으로 이야기를 전달하는 유형	시선 전환, 인물 추적, 사건 관찰	등장인물 배치, 사건 발생, 장면 전환, 대사, 군중 구조
행동 유도형	특정 행동 수행을 요구하거나 유도하는 유형	이동, 상호작용, 특정 행동 수행	발판 생성, 인터랙션 트리거, 오브젝트 조작, 위치 기반 이벤트

4. 결론

본 연구는 LBE VR 콘텐츠 사례 분석을 통해 사용자 경험의 목적을 유형화하고자 하였다. 이를 위해 「Horizon of Khufu」, 「Tonight with the Impressionists, Paris 1874」, 「X-Class」를 대상으로 분석을 수행하였으며, 정보 전달, 정서 경험, 공간 이동, 사건 전개, 행동 수행과 같은 경험 목적이 반복적으로 나타남을 확인하였다. 분석 결과를 바탕으로 정보전달형, 정서몰입형, 동선유도형, 서사전개형, 행동유도형의 다섯 가지 경험 목적 유형을 제안하였다. 이는 LBE VR 콘텐츠의 경험이 장면의 목적에 따라 서로 다른 경험 구조의 조합으로 구성됨을 의미한다. 본 연구는 사용자 경험의 목적을 기준으로 LBE VR 콘텐츠를 유형화하였다는 점에서 의의를 가지며, 향후 장면 설계 및 연출 전략 수립을 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 향후에는 다양한 장르와 플랫폼을 대상으로 사례를 확대하여 경험 목적 유형의 적용 가능성을 검증할 필요가 있다.

참고문헌

[1] 신호준. 「VR 애니메이션의 스토리텔링 연구」. 세종대학교 박사학위논문, 2018.

[2] 왕김남. (2023). 6DoF VR 애니메이션의 연출 구조에 관한 연구 : 서사구조, 시선유도, 시점이동을 중심으로

[3] 전범일, 차민철. 「VR과 영화 스토리텔링의 변화 - 영화 구성단위, 몽타주, 공간성, 미장센, 시점을 중심으로」. 『멀티미디어학회논문지』, 제21권 제8호, 2018, pp.991-1001.

Meta Quest 3 기반 XR 콘텐츠의 장면 구조별 렌더링 병목 분석 : 엑스클래스 실증 장면을 중심으로

이현우[1], 성정환[2*]
[1]숭실대학교 일반대학원 메타버스 문화콘텐츠학과
[2*]숭실대학교 글로벌미디어학부 교수
e-mail : hyunu7837@soongsil.ac.kr, artbysung@ssu.ac.kr

Analysis of Rendering Bottlenecks by Scene Structure in Meta Quest 3-Based XR Content : Focusing on X-Class Validation Scenes

Hyun-U Lee[1], Jung-Hwan Sung[2*]
[1]Department of Metaverse Culture Contents,
Graduate School of Soongsil University
[2*]Professor, Global School of Media, Soongsil University

요 약

HMD 기반 XR 콘텐츠는 제한된 하드웨어 환경에서 실시간 렌더링을 수행해야 하므로, 장면을 구성하는 시각 요소가 프레임 안정성에 직접적인 영향을 미친다. 본 연구는 Meta Quest 3와 Unity URP 환경에서 제작된 XR 교육 콘텐츠 '엑스클래스'의 실증 장면을 대상으로, 장면 구조에 따라 렌더링 병목 요인이 어떻게 달라지는지를 분석하였다. 분석 대상은 구조물 중심 실내 장면인 헤롯 신전과 식생 중심 야외 장면인 겟세마네 장면으로 설정하였다. 실험 결과, 헤롯 신전 장면에서는 폴리곤 수 증가가 가장 큰 성능 저하 요인으로 나타났으며, 그림자 조건은 GPU 부담을 추가로 높이는 요소로 확인되었다. 반면 겟세마네 장면에서는 알파 요소에 의한 오버드로우가 주요 병목으로 작용하였고, 그림자와 라이트 조건은 이를 보조적으로 악화시키는 요인으로 나타났다. 이를 통해 XR 콘텐츠 최적화는 모든 시각 요소를 일괄적으로 낮추는 방식보다 장면의 구조적 특성을 먼저 파악하고, 지배적인 병목 요인부터 순차적으로 조정하는 방식이 효과적임을 확인하였다.

1. 서론

확장현실(XR) 콘텐츠는 게임, 교육, 전시, 훈련, 문화 콘텐츠 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, HMD 기반 디바이스의 보급과 함께 독립형 XR 콘텐츠 제작 환경도 빠르게 확대되고 있다. 특히 Meta Quest 3와 같은 독립형 HMD는 별도의 고성능 PC 없이 콘텐츠를 실행할 수 있다는 장점이 있으나, 제한된 하드웨어 자원 안에서 실시간 렌더링을 수행해야 한다는 제약을 가진다[1]. 따라서 XR 콘텐츠 제작에서는 시각적 완성도뿐 아니라 안정적인 프레임 유지가 중요한 제작 조건으로 작용한다.

XR 환경에서 프레임 저하는 단순히 화면 품질이 낮아지는 문제에 그치지 않는다. 사용자의 머리 움직임과 시각적 피드백이 실시간으로 연결되기 때문에, 렌더링 지연이나 프레임 불안정은 몰입감 저하와 사용성 저하로 이어질 수 있다[2]. 그럼에도 실제 제작 과정에서는 성능 저하가 발생했을 때 어떤 요소가 직접적인 원인인지 구분하기 어렵다. 이로 인해 폴리곤, 라이트, 그림자, 알파 요소, 오브젝트 수 등을 개별적으로 판단하기보다 전체 그래픽 품질을 일괄적으로 낮추는 방식이 사용되기 쉽다[3, 4].

그러나 이러한 방식은 시각적 품질 손실에 비해 최적화 효율이 낮을 수 있다. 예를 들어 구조물 중심 장면과 식생 중심 장면은 동일한 XR 콘텐츠 안에 포함되어 있더라도 서로 다른 병목 구조를 가진다. 구조물 중심 장면에서는 모델의 기하 복잡도와 그림자 조건이 주요 부담이 될 수 있으며, 숲이나 수풀처럼 투명 재질이 많은 장면에서는 알파 오브젝트의 중첩과 화면 점유율이 더 큰 성능 부담을 유발할 수 있다. 따라서 XR 콘텐츠 최적화는 장면 구조를 고려한 우선순위 판단이 필요하다.

본 연구는 숭실대학교 XR 교육 콘텐츠 프로젝트인 '엑스클래스'의 실증 장면을 대상으로, Meta Quest 3 기반 온디바이스 환경에서 장면 구조별 렌더링 병목 요인을 비교하고자 한다. 이를 통해 구조물 중심 실내 장면과 식생 중심 야외 장면에서 우선적으로 조정해야 할 시각 요소를 도출하고, 아티스트가 제작 단계

* 교신저자: 숭실대학교 글로벌미디어학부 교수, artbysung@ssu.ac.kr
※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 정보통신방송혁신인재양성(가상융합대학원)사업 연구 결과로 수행되었음 (IITP-2026-2710093615)
※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지원을 받아 2026년도 AI중심대학(2026-0-00057)의 결과로 수행되었음

에서 참고할 수 있는 실무적 최적화 방향을 제안하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구 내용

2.1. 연구 대상 및 실험 환경

2.1.1 연구대상

본 연구의 실증 대상은 XR 교육 콘텐츠 '엑스클래스'에 포함된 헤롯 신전 장면과 겟세마네 장면이다. 헤롯 신전은 건축 구조물과 실내 공간을 중심으로 구성된 장면이며, 기둥, 벽면, 장식 구조물 등 기하 정보가 상대적으로 중요한 비중을 차지한다. 반면 겟세마네 장면은 야외 식생 환경을 중심으로 구성되어 있으며, 나무, 수풀, 잎사귀 등 알파 재질을 포함한 평면 오브젝트의 비중이 높다. 두 장면은 동일한 XR 콘텐츠 안에 포함되어 있으나, 장면을 구성하는 시각 요소의 성격이 다르기 때문에 서로 다른 병목 구조를 가질 가능성이 있다.

2.1.2 실험 환경

실험 환경은 Unity URP 기반 프로젝트와 Meta Quest 3 온디바이스 실행 환경으로 구성하였다. 성능 지표는 평균 FPS와 GPU ms를 중심으로 확인하였다. FPS는 사용자가 체감하는 출력 안정성을 보여주는 지표이며, GPU ms는 화면 생성 과정에서 GPU가 소요하는 처리 시간을 나타낸다. 본 연구에서는 Meta Quest 3의 목표 프레임인 72fps를 기준으로 하였으며, 이에 따라 1프레임당 약 13.88ms를 성능 판단 기준으로 설정하였다.

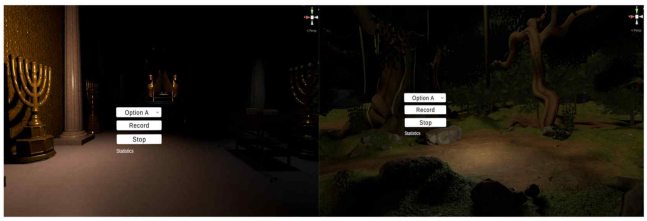


Figure 1. 엑스클래스 실증 실험 장면

2.1.3 실증 장면별 분석 조건

헤롯 신전 장면은 구조물 중심 실내 장면으로, 폴리곤 수, 그림자 조건, 라이트 수의 영향을 비교하였다[5]. 변수별 영향을 분리하기 위해 기준 조건을 설정하고, 하나의 변수만 증가시켰을 때의 성능 변화 폭을 비교하였다. 기준 조건은 약 40만 폴리곤, 알파 요소 0개, 라이트 2개, 그림자 1개로 구성하였다. 이후 폴리곤 수 증가 조건, 그림자 사용 라이트 증가 조건, 라이트 수 증가 조건을 비교하여 각 요소가 성능 저하에 미치는 영향을 확인하였다.

겟세마네 장면은 식생과 투명 재질이 많은 야외 장면으로, 알파 사용 비중, 그림자 조건, 라이트 조건의 영향을 비교하였다. 원본 장면을 기준으로 알파 오브젝트 수를 완화한 조건, 그림자 조건을 완화한 조건, 라이트 조건을 완화한 조건을 구성하였다. 이를 통해 식생 중심 장면에서 알파 오브젝트에 의한 오버드로우 부담과 라이트·그림자 조건의 상대적 영향을 비교하였다.

Table 1. 실증 장면별 분석 조건

장면	장면 특성	주요 비교 변수	분석 목적
헤롯 신전	구조물 중심 실내 장면	폴리곤 수, 그림자, 라이트	기하 복잡도와 조명 조건의 영향 비교
겟세마네	식생 중심 야외 장면	알파 요소, 그림자, 라이트	오버드로우와 조명 조건의 영향 비교

2.1.4 실증 적용 결과

실증 적용 결과, 두 장면은 서로 다른 병목 특성을 보였다. 헤롯 신전 장면에서는 폴리곤 수 증가에 따라 평균 FPS가 하락하고 GPU ms가 증가하여, 구조물 중심 장면에서는 기하 정보의 양이 주요 성능 저하 요인으로 작용함을 확인하였다. 또한 그림자 조건은 GPU 부담을 추가로 높였으나, 라이트 수 증가는 상대적으로 제한적인 영향을 보였다.

반면 겟세마네 장면에서는 알파 요소가 가장 큰 병목 요인으로 나타났다. 알파 오브젝트를 완화한 조건에서 FPS 회복과 GPU ms 감소가 가장 크게 나타났으며, 그림자와 라이트 조건 완화도 성능 개선에 기여하였으나 알파 완화에 비해 효과는 제한적이었다. 이를 통해 구조물 중심 장면에서는 폴리곤과 그림자 조건을, 식생 중심 장면에서는 알파 요소를 우선적으로 점검해야 함을 확인하였다.

3. 결론

본 연구는 Meta Quest 3 기반 XR 콘텐츠 '엑스클래스'의 헤롯 신전과 겟세마네 장면을 대상으로, 장면 구조에 따른 렌더링 병목 요인을 비교하였다. 분석 결과, 구조물 중심 실내 장면에서는 폴리곤 수와 그림자 조건이 주요 성능 저하 요인으로 나타났으며, 식생 중심 야외 장면에서는 알파 요소에 의한 오버드로우가 가장 큰 병목으로 작용하였다.

따라서 XR 콘텐츠 최적화는 전체 그래픽 품질을 일괄적으로 낮추는 방식보다, 장면의 구조적 특성을 먼저 파악하고 지배적인 병목 요인부터 순차적으로 조정하는 방식이 효과적이다. 본 연구는 실제 XR 교육 콘텐츠 장면을 대상으로 병목 요인의 차이를 비교했다는 점에서 의의가 있으며, 3D 아티스트가 제작 단계에서 최적화 우선순위를 판단하는 실무적 기준으로 활용될 수 있다.

참고문헌

[1] Meta, "Guidelines for VR Performance Optimization," Meta Horizon OS Developers Documentation, https://developers.meta.com/horizon/documentation/native/pc/dg-performance-guidelines/

[2] 윤원배, 한정현, "가상현실 렌더링 지연시간 보상에 따른 떨림 현상과 멀미 간 관련성 연구", 컴퓨터그래픽스학회논문지, 제23권 1호, 2017, 1-8p.

[3] Meta, “Draw Call Cost Analysis for Meta Quest,” Meta Horizon OS Developers Documentation, https://developers.meta.com/horizon/documentation/unity/po-draw-call-analysis/
[4] Unity Technologies, “Introduction to optimizing draw calls,” Unity Manual, https://docs.unity3d.com/6000.3/Documentation/Manual/optimizing-draw-calls.html
[5] Unity Technologies, “Optimize shadow rendering,” Unity Manual, https://docs.unity3d.com/6000.3/Documentation/Manual/shadows-optimization.html

XR 전시 공간의 서사 전달 시뮬레이션을 위한 AI 관람자 에이전트 모델 제안

이서영[1], 성정환[2*]
[1]숭실대학교 일반대학원 메타버스·문화콘텐츠학과
[2*]숭실대학교 글로벌미디어학부 교수
e-mail : lisa4129@soongsil.ac.kr, artbysung@ssu.ac.kr

An AI Spectator Agent Model for Simulating Narrative Delivery in XR Exhibition Spaces

Seo-young Lee[1], Jung-Hwan Sung[2*]
[1]Department of Metaverse and Culture Contents,
Graduate School of Soongsil University
[2*]Professor, Global School of Media, Soongsil University

요 약

본 연구는 3차원 XR 전시 환경에서 연출자의 서사(Narrative) 의도가 관람자에게 어떻게 수용되는지 사전 검증하는 AI 에이전트 시뮬레이션 프레임워크를 제안한다. 기존 2D 사전 검증 도구의 비공간적 한계를 극복하고자, 본 연구는 단순한 시각적 현저성(Saliency)에 디지털 서사 이론 기반의 시간성(Order)과 정서적 갈등(Valence) 변수를 결합한 고도화된 시선 의사결정 수식을 설계하였다. 나아가 선행 연구의 다중 성격 특성을 서사 수용도와 위협 편향성을 기준으로 4대 대표 유형(목적탐색형, 유희탐색형, 위협집착형, 위축고착형)으로 압축하여 성격별 서사 인지 편차를 시뮬레이션할 수 있도록 하였다. 본 시스템을 통해 연출가는 기획 단계에서 공간적 스토리텔링의 사각지대를 예측할 수 있으며, 이는 XR 전시 기획 단계에서 서사 전달 가능성을 사전에 검토할 수 있는 도구로 활용될 수 있다.

1. 서론

최근 성공적인 XR(Extended Reality) 전시 및 이머시브 미디어아트는 단순한 시각적 화려함을 넘어, 공간 전체를 관통하는 서사(Narrative)를 핵심 요소로 활용하고 있다[1]. 관람자는 공간 내에 파편화된 환경적 단서를 능동적으로 조합하여 이야기를 이해할 때 가장 깊은 몰입, 즉 서사적 이동을 경험하기 때문이다[2]. 그러나 제한된 프레임 내에서 시선을 통제할 수 있는 기존 영상 미디어와 달리, 관람자가 3차원 공간을 자유롭게 탐색하는 XR 환경에서는 연출자가 의도한 스토리라인대로 시선을 유도하는 것이 매우 어렵다[3].

현재 기획 단계에서 널리 쓰이는 2D 애니마틱스 도구는 비선형성, 비공간성이라는 구조적 한계로 인해 XR 공간 특유의 다시점 특성을 반영하지 못한다[4]. XR 전시는 실제 제작 비용이 높고 반복적인 사용자 테스트가 어렵다. 따라서 설계 단계에서 관람자의 행동을 예측할 수 있는 시뮬레이션 도구의 필요성이 증가하고 있다. 최근 가상 관람자(agent-based simulation)를 활용한 공간 행동 예측 연구가 증가하고 있으나, 대부분 이동 경로나 밀집도 분석에 집중되어 있으며 서사 이해 과정까지 모델링한 연구는 부족하다.

이에 본 연구는 XR 전시 기획 단계에서 연출된 서사가 관람자에게 실질적으로 어떻게 작용하는지를 사전에 실험하고 예측할 수 있는 인지 심리학 기반의 AI 에이전트 시뮬레이션 환경을 제안한다. 이를 통해 공간 내 단순 시각 자극뿐만 아니라 서사적 맥락이 관람자 성격에 따라 어떻게 다르게 수용되는지 분석할 수 있는 이론적 모델과 알고리즘을 구체화하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 공간적 스토리텔링과 서사의 구성 요소

본 연구에서 다루는 서사는 단순한 텍스트나 음성이 아닌 공간적 스토리텔링 맥락에서 정의된다. Murray(1997)와 Ryan(2004)에 따르면 디지털 미디어에서의 서사는 공간 내에 배치된 객체들의 발견 순서에 따른 시간성 및 인과성

* 교신저자: 숭실대학교 글로벌미디어학부 교수, artbysung@ssu.ac.kr
※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 정보통신방송혁신인재양성(가상융합대학원)사업 연구 결과로 수행되었음 (IITP-2026-2710093615)
※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지원을 받아 2026년도 AI중심대학(2026-0-00057)의 결과로 수행되었음

(Temporality & Causality)과, 자극이 유발하는 정서적 갈등 및 긴장(Conflict & Valence)으로 구성된다[5][6]. 이러한 서사 이론을 차용해, 전시 공간 내 오브젝트가 가지는 서사적 속성을 전개 순서와 정서적 성격으로 수치화하여 에이전트 시스템에 반영한다. 모든 서사 오브젝트가 동일한 중요도를 갖는 것은 아니라 특정 오브젝트는 서사의 핵심 사건을 전달하며, 일부는 보조적 맥락을 제공한다. 따라서 본 연구는 서사적 중요도를 Weight 변수로 정의하여 모델에 반영한다.

2.2 상향식/하향식 주의 메커니즘과 관람자 4대 유형 압축

관람자의 시각적 주의(Visual Attention)는 주변 환경과의 시각적 대비에 의해 자동으로 끌리는 상향식(Bottom-up)주의와, 관람자의 성격이나 의도에 의해 조절되는 하향식(Top-down) 주의로 나뉜다[7]. 기존 연구는 인간의 복잡한 성격 특성을 12유형 이상으로 세분화하였으나, 본 연구는 서사의 수용이라는 하향식 인지 과정에 가장 극명한 차이를 유발하는 핵심 축을 기준으로 이를 4대 대표 유형으로 압축했다[8][9][10]. 연구의 목적은 인간 성격 전체를 재현하는 것이 아니라 서사 수용 과정에 영향을 미치는 인지 편향을 모델링하는 데 있으므로 대표 유형으로 단순화하였다.

Table 1. 다중 성격 특성 기반 관람자 4대 유형 압축 체계

기존 성격 특성 근거	관람 행동 및 서사 인지의 특징점	최종 제안 유형
Telic (반전 이론)[11]	목표 지향적, 인과성 중심의 의미 탐색	목적탐색형
Paratelic (반전 이론)[11]	자극 지향적, 우발적 호기심 충족 우선	유희탐색형
Anxiety (위협 편향)[12]	긍정 서사 무시, 위협적 자극 우선 탐지	위협집착형
BIS High (행동 억제)[13]	공간 불안감으로 인한 탐색 억제, 중심부 고착	위축고착형

3. 실험 설계

3.1. 서사 인지 변수가 통합된 시선 점수 연산 수식

본 연구의 핵심은 Itti & Koch(2001)의 기존 시각적 현저성(Saliency) 연산[14]에 디지털 서사 맥락을 수학적으로 통합한 에이전트 의사결정 모델이다. 매 프레임 에이전트가 특정 오브젝트를 바라볼지 결정하는 최종 시선 점수($FinalScore$)는 다음과 같이 정의된다.

$$FinalScore = (Saliency \times W_{personality}) + NarrativeBonus \quad (1)$$

여기서 $Saliency$는 밝기(L), 크기(S), 움직임(M), 위치(C) 변수의 선형 결합으로, $W_{personality}$는 캘리브레이션 기반 가중치다. 본 연구는 시각적 현저성을 기본 주의 메커니즘으로 가정하고, 서사 정보는 이에 추가적으로 영향을 주는 상위 인지 과정으로 모델링한다.

$$Saliency = W_1 L + W_2 S + W_3 M + W_4 (1 - C) \quad (2)$$

그리고 본 연구가 제안하는 핵심 모듈인 $NarrativeBonus$는 서사의 인과성($Order$)과 정서($Valence$), 그리고 서사적 중요도($Weight$)를 에이전트의 성격 계수(α, β, γ)에 따라 연산한다. 본 연구에서는 초기 모델 단순화를 위해 선형 결합 방식을 채택했다.

$$NarrativeBonus = \alpha \cdot F_{order} + \beta \cdot F_{valence} + \gamma \cdot N_{weight} \quad (3)$$

위의 식 3에서 F_{order}는 현재 관찰한 객체와 다음 서사 객체의 순서 일치도이고, $F_{valence}$는 객체가 가지는 감정 강도, N_{weight}는 연출자가 지정한 서사 중요도이다.

3.2. 성격 유형과 서사의 상호작용 알고리즘

본 시스템은 $FinalScore$ 연산 수식의 서사 계수(α, β, γ)를 4대 관람자 유형에 따라 차등 설정하여, 각기 다른 인지 편향과 시선 행동을 시뮬레이션 한다.

Table 2. 성격 유형별 서사 계수 설정 및 상호작용 알고리즘 특성

관람자 성격 유형	핵심 계수 설정 특징
목적탐색형	인과성 계수(α) 최고치 세팅
유희탐색형	서사 민감도 계수(α, γ) 0에 근접하게 세팅
위협집착형	정서 계수(β) 위협 조건 시 높은 값으로 설정
위축고착형	서사 탐지 확률이 감소하도록 설계

목적탐색형 성격 유형은 인과성 계수(α)가 가장 높게 세팅된다. 에이전트는 n번째 서사 오브젝트를 본 후, 공간 내 강한 시각적 노이즈가 발생해도 이를 무시하고 연출자가 의도한 $n+1$번째 객체(Order)로 시선을 수렴한다. 유희탐색형 성격 유형은 서사 민감도 계수(α, γ)가 0에 근접하게 세팅된다. 에이전트는 서사의 기승전결 맥락보다 우발적이고 강렬한 시각 자극(강한 M 등)에 가중치가 쏠려, 연출된 서사 궤도에서 쉽게 이탈하는 행동을 보인다. 위협집착형 성격 유형은 정서 계수(β)가 위협 관련 자극에 대해 상대적으로 높은 값을 갖도록 설정된다. 긍정적 서사에는 반응하지 않으나, 위협 태그가 붙은 오브젝트 발견 시 $NarrativeBonus$가 상대적으로 높은 값을 가져 전체 서사 흐름과 무관하게 시선이 왜곡되고 고착된다. 위축고착형 성격 유형은 서사 정보에 대한 반응도가 현저히 감소하도록 설계된다. 명확한 스토리텔링 앵커가 주어져도 이에 대한 반응이 현저히 감소하며, 공간 불안감으로 인해

안전지대(화면 중심부, C)에만 시선이 고정된다. α, β, γ의 실제 값은 향후 Eye-tracking 데이터를 활용하여 회귀분석 또는 최적화 기법을 통해 추정할 예정이며, 본 연구에서는 각 유형 간 상대적 크기 관계만 정의한다.

4. 결론 및 향후 연구

본 연구는 XR 전시 환경에서 연출자가 의도한 서사의 흐름이 관람자에게 어떻게 수용되는지를 사전에 검증하기 위한 AI 에이전트 시뮬레이션 프레임워크를 제안하였다. 서사의 학술적 구성 요소인 시간성(Order)과 정서성(Valence)을 시각적 Saliency 수식에 결합하는 모델을 제안했으며, 관람자 특성을 4대 유형으로 명확히 압축하여 성격별 서사 인지 편차를 모델링하였다. 제안된 시스템을 활용하면 연출가는 프로덕션 기획 단계에서 특정 성향의 관람자가 스토리텔링의 의도를 놓치는 연출의 사각지대를 정량적으로 예측할 수 있다.

다만 본 논문은 XR 공간에서의 서사 검증을 위한 AI 시뮬레이션의 수학적 모델링과 아키텍처 설계를 제안하는 데 연구의 의의를 둔다. 본 연구가 제안한 수식을 바탕으로 한 실제 Unity 3D 환경에서의 정량적 시뮬레이션, 실제 관람자 Eye-tracking 데이터와의 비교 검증, 그리고 12유형으로의 세부 확장은 현재 진행 중인 후속 연구를 통해 실증적으로 다룰 예정이다.

참고문헌

[1] MacIntyre, B., et al. (2004). "Storytelling in extended reality environments." Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 13(4).

[2] Green, M. C., & Brock, T. C. (2000). "The role of transportation in the persuasiveness of public narratives." Journal of Personality and Social Psychology, 79(5), 701-721.

[3] 김민재, 박지훈 (2024). "3차원 가상 환경에서의 자율적 시선 유도 기법과 한계점 분석." 멀티미디어학회논문지, 28(4), 112-120.

[4] 최수아 (2023). "사전 시각화 단계에서 2D 애니마틱스의 공간적 제약과 대안 도구 연구." 한국콘텐츠학회논문지, 23(8), 88-95.

[5] Ryan, M. L. (2004). Narrative across media: The languages of storytelling. U of Nebraska Press.

[6] Murray, J. H. (1997). Hamlet on the Holodeck: The future of narrative in cyberspace. MIT press.

[7] Connor, C. E., et al. (2004). "Top-down bottom-up visual attention." Nature Reviews Neuroscience, 5(11).

[8] 이서영, 성정환 (2026). "시각적 현저성 요소와 성격 유형에 따른 XR 관람자 시선 행동 분류 연구." 한국게임학회 춘계 학술발표대회 논문집.

[9] Hoppe, S., et al. (2018). "Eye movements during everyday behavior predict personality traits." Frontiers in Human Neuroscience, 12, 105.

[10] Rauthmann, J. F., et al. (2012). "Eyes as windows to the soul: Gazing behavior is related to personality." Journal of Research in Personality, 46(2).

[11] Apter, M. J. (1982). The experience of motivation: The theory of psychological reversals. Academic Press.

[12] Bar-Haim, Y., et al. (2007). "Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals." Psychological Bulletin, 133(1).

[13] Gray, J. A. (1982). The neuropsychology of anxiety. Oxford University Press.

[14] Itti, L., & Koch, C. (2001). "Computational modelling of visual attention." Nature Reviews Neuroscience, 2(3), 194-203.

AI 학습 3DGS 에셋을 활용한 영상 콘텐츠 제작 파이프라인 연구

이연주[1], 최하람[2], 이가영[3] 홍성대[4*]
[1,2]서경대학교 디자인학부 비주얼디자인전공 학부생
[3,4*]서경대학교 디자인학부 비주얼디자인전공 교수
e-mail : 0930dlduswncutie@skuniv.ac.kr, haramever@skuniv.ac.kr,
ga04008@skuniv.ac.kr, sungdaehong@gmail.com

A Study on a Video Content Production Pipeline Utilizing AI-Trained 3D Gaussian Splatting (3DGS) Assets

Yeon-Ju Lee[1], Ha-Ram Choi[2], Ga-Young, Lee[3], Sung-Dae Hong[4*]
[1,2]Undergraduate researcher, Department of visual design, Seokyeong University
[3,4*]Professor, Design Department, Seokyeong University

요 약

본 연구는 실사 이미지로부터 AI 학습으로 생성한 3D Gaussian Splatting(3DGS) 에셋을 영상 콘텐츠 제작에 연계하는 통합 파이프라인을 제안한다. 폴리곤 모델링과 포토그래메트리의 비용·사실성 한계를 보완하기 위해, 실사 영상 획득부터 3DGS 에셋 생성, 편집·합성, 콘텐츠 적용에 이르는 5단계 워크플로우를 구축하였다. 제안 파이프라인은 체험형 몰입 미디어아트와 관람형 아나모픽 콘텐츠에 적용되어 실제 전시로 구현되었으며, 뉴럴 에셋 기반 영상 제작의 효율성과 확장 가능성을 확인하였다.

1. 서론

실감형 미디어아트와 대형 LED 사이니지 콘텐츠 수요가 늘면서, 현실 객체와 공간을 사실적으로 재현하는 3D 에셋 제작 기술의 중요성이 커지고 있다. 그러나 전통적 폴리곤 모델링은 인력과 시간이 많이 소요되고, 포토그래메트리 메쉬는 반투명·미세 구조의 재현에 한계가 있다.

최근 2D 실사 이미지로부터 신경망 학습으로 3차원 장면을 실시간 렌더링 가능한 형태로 복원하는 3D Gaussian Splatting (3DGS) 기법이 주목받고 있다[1,2]. 본 연구는 AI 학습으로 생성한 3DGS 에셋을 상용 3D 저작·렌더 도구 및 게임 엔진과 연계하여, 실사 영상 획득부터 최종 콘텐츠 적용에 이르는 영상 제작 파이프라인을 정립하고 실제 전시 콘텐츠 제작에 적용하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구 내용

2.1. 뉴럴 애셋(3DGS) 생성 파이프라인

2.1.1 실사 영상 획득 및 3DGS 학습·메쉬 변환

제안 파이프라인은 실사 영상 획득, 뉴럴 에셋(3DGS) 생성, 인터랙티브 편집·합성, 파이프라인 연계, 콘텐츠 적용의 5단계로 구성된다. 소형 오브제(산호, 불가사리 등)는 턴테이블 기반 촬영으로 다시점 이미지를 획득하고, 공간 단위 콘텐츠는 360° 카메라를 활용해 오브제 중심에서 배경과 공간 전체를 통합적으로 담아낸다. 획득한 이미지는 카메라 포즈 추정을 거쳐 3DGS 학습에 입력되며, 학습된 가우시안 표현은 메쉬로 변환된 후 GPU 렌더 환경에서 재질·매쉬·라이팅 편집을 적용해 영상 제작에 사용 가능한 에셋으로 정제된다[3].

2.2.1 콘텐츠 제작 및 적용 사례

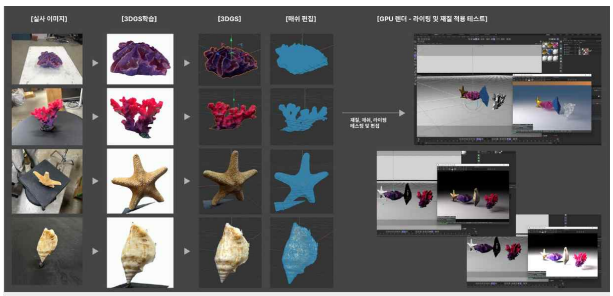


Figure 1. 3DGS 기반 뉴럴 애셋 생성 워크플로우

정제된 3DGS 에셋은 두 가지 유형의 콘텐츠 제작에 연계되었다. 첫째, 체험형 몰입 미디어아트 공간 콘텐츠에서는 LiDAR 연동 및 트래킹 시스템 기반의 인터랙티브 센싱과 멀티 스크린·실

* 교신저자: 서경대학교 디자인대학 시각정보디자인학과, sungdaehong@gmail.com
※ 이 논문은 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2024년도 문화기술연구개발사업으로 수행되었음(과제명: 뉴럴애셋 기반의 영상 제작 파이프라인 연계를 위한 영상 합성 및 편집 기술 개발, 과제번호: RS-2024-01720003)

시간 스트리밍 환경 설계를 통해 관객 참여형 콘텐츠를 구현하였다[4].

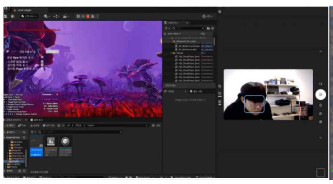


Figure 2. LiDAR 연동



Figure 3.Tracking system

분석된 공간 환경을 기반으로 상용 엔진 저작 도구와 인터랙티브 센싱 기술 개발을 적용하여 사용자가 오브제를 선택할 때 패스 애니메이션으로 구동되는 캐릭터가 반응하도록 설계되었다. 이를 위해 단일 LED부터 다면 프로젝션까지 다양한 상영 환경에 최적화된 동선 패스를 구축하고, 화면 크기 변화에 영향받지 않는 유영 체계와 중앙 집중형 최초 등장 구역 설정을 통해 연출의 일관성을 확보하였다.

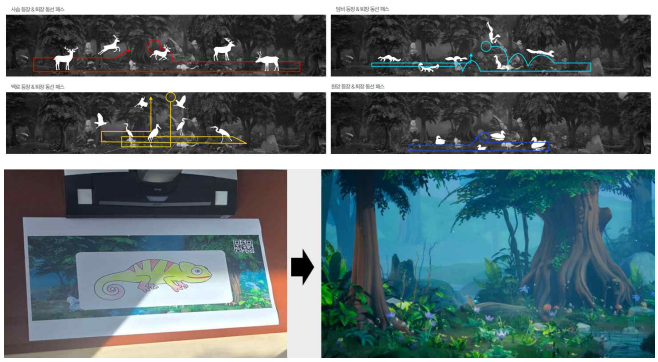


Figure 4. LiDAR 연동

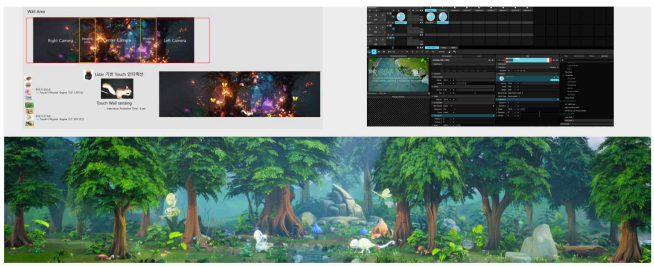


Figure 5. 멀티스크린 및 라이브 스트리밍

사용자가 소묘한 이미지를 스캔하는 단계에서 UV맵의 정확한 적용을 위해 QR 코드를 활용하여 스캔된 이미지가 해당 캐릭터와 1대1로 대치되도록 적용하며 스캔된 데이터는 해당 폴더로 갔을 때 자동으로 인식되어 처리된다.

사용자 참여 기반의 체험형 콘텐츠인 〈라이브 스케치 포레스트〉는 다수의 프로젝터 운용과 사용자 체험 공간이 요구되는 특성상 멀티 스크린 환경의 안정적 구성이 핵심 요건으로 작용한다. 이를 위해 실내 설치 환경에 대응 가능한 시스템을 구축하고, 라이브 스트리밍과의 연동을 통해 실시간 즉흥 연출이 가능한 인터랙티브 구현 체계를 마련하였다.

둘째, 관람형 사실적 아나모픽 콘텐츠 제작에서는 학습된 뉴럴 에셋에 재질과 라이팅을 적용하여 초대형 디지털 캔버스에 최적화된 영상으로 합성하였다. 제작된 콘텐츠는 디지털 사이니지를 대상으로 한 아나모픽 미디어아트 및 광복80주년 기념 홍보 콘텐츠 등 실제 전시 환경에 적용되었으며, 환경에 대응할 수 있도록 와이드(Wide), 와이드앵글(Wide-Angle), 4K Screen에 적용 가능한 현장 설계도로 제작 되었다. 이를 통해 뉴럴 에셋 기반 영상 제작 파이프라인의 현장 적용 가능성을 검증하였다.

3. 결론

본 연구는 AI 학습 기반 3DGS 에셋의 영상 제작 연계 5단계 파이프라인을 제안하고, 이를 체험형 및 아나모픽 콘텐츠 전시로 구현하였다. 3DGS 뉴럴 에셋은 복잡한 객체의 사실적· 효율적 디지털화를 통해 공정 단축과 품질 향상에 기여하였다. 다만 매시 변환시의 정밀도 손실과 대규모 장면의 데이터 용량은 한계로 남으며 향후 360° 공간캡처 고도화를 통한 정밀도 개선 및 게임 엔진 실시간 연동을 통한 인터랙티브 확장을 후속 과제로 삼는다.

참고문헌

[1] B. Mildenhall, P. P. Srinivasan, M. Tancik, J. T. Barron, R. Ramamoorthi, and R. Ng, "NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis," in Proc. European Conference on Computer Vision (ECCV), LNCS vol. 12346, 2020, pp. 405-421.

[2] B. Kerbl, G. Kopanas, T. Leimkühler, and G. Drettakis, "3D Gaussian Splatting for Real-Time Radiance Field Rendering," ACM Transactions on Graphics, vol. 42, no. 4, article 139, pp. 1-14, 2023.

[3] A. Guédon and V. Lepetit, "SuGaR: Surface-Aligned Gaussian Splatting for Efficient 3D Mesh Reconstruction and High-Quality Mesh Rendering," in Proc. IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2024, pp. 5354-5363.

[4] Y. Kim, S. Nam, and J. Park, "Stereoscopic Media Art That Changes Based on Gender Classification Using a Depth Sensor," International Journal of Distributed Sensor Networks, vol. 10, no. 6, article 430907, 2014.

정남진 은하수로드 관광명소 조성 기획 분석

양성준[1], 김현정[2] 김민지[3], 유정금[4], 강소영[5]
[1](주)시공테크 문화기술연구소 팀장
[2](주)시공테크 미디어 기획팀 수석
[3](주)시공테크 미디어 기획팀 책임
[45](주)시공테크 미디어 기획팀 선임
e-mail : yangsj@sigongtech.co.kr, shinnaa@sigongtech.co.kr,
minkim@sigongtech.co.kr, iamrealgold@sigongtech.co.kr,
ksy03180@sigongtech.co.kr

A Planning Analysis for the Creation of Jeongnamjin Milky Way Road Tourist Landmark

Sung-jun Yang[1], Hyun-Jung Kim[2,] Min-Ji Kim[3], Jeong-Geum Yu[4], So-Young Kang[5]
[1]Head of R&D, Cultural Technical Research institute, SIGONGtech. Co. Ltd
[2]Principal of Researcher, Media Panning Team, SIGONGtech. Co. Ltd
[3]Head of Researcher, Media Panning Team, SIGONGtech. Co. Ltd
[4,5]Senior of Researcher, Media Panning Team, SIGONGtech. Co. Ltd

요 약

본 연구는 전라남도 장흥군의 남파랑길 해안도로 일대를 관광 명소화하기 위한 '정남진 은하수로드 관광명소 디자인 및 제작·설치' 사업의 공간 기획 및 콘텐츠 도출 과정을 분석한다. 본 사업은 총연장 35km 구간의 해안도로 자연경관과 지역의 풍부한 문학 자원을 결합하여 첨단 멀티미디어가 적용된 야간경관 테마로드를 조성하는 것을 목표로 한다. 본 논고는 장재도 체험형 전망시설, 해안도로 선형 테마경관, 정남진 전망대 미디어 파빌리온 등 핵심 거점별 세부 공간 디자인과 모바일 인터랙션 등 디지털 기술 융합 방안의 결과를 요약하여 제시한다[1].

1. 서론

전라남도 장흥군은 수려한 남파랑길 해안경관을 보유하고 있을 뿐만 아니라, 한강 작가를 비롯해 송기숙, 한승원, 이청준, 이승우 등 한국 현대문학을 대표하는 작가들을 대거 배출한 문학의 고장이다. 최근 장흥군이 '노벨문학도시'로서의 비전을 선포하고 문학기행 방문객이 급증함에 따라, 단순한 걷기 중심의 둘레길을 넘어 문화예술적 감성을 충전할 수 있는 차별화된 관광 명소 개발의 필요성이 대두되었다. 이에 '정남진 은하수로드' 조성 사업은 방문객이 걷기 활동과 함께 문학적 사유를 즐길 수 있도록 체험형·체류형 관광 인프라 구축을 제안하고 있다. 본 논문은 해당 제안서를 바탕으로, 해안도로가 가진 시각적 아름다움에 문학적 스토리텔링과 야간 실감 콘텐츠(Immersive Content)가 어떻게 유기적으로 결합되었는지 그 기획 의도와 기술적 구성 방안을 고찰하고자 한다.

2. 콘텐츠 기획 및 구성

2.1. 콘텐츠 기획

최근 관광 트렌드는 단순한 걷기를 넘어 가치 있는 로컬 경험과 감성 충전을 추구하는 '미코노미(Me+economy)' 현상과 텍스트 및 독서를 세련된 활동으로 소비하는 '텍스트힙(Text hip)' 현상이 대두되고 있다.

○ 이러한 배경 속에서 장흥군은 노벨문학상 수상 이후 문학기행 방문객이 급증하는 추세에 맞추어, 기존 둘레길을 문학 감상과 놀이, 소통이 결합된 다목적 여가 공간으로 개발하고자 기획되었다.

○ 기획의 핵심은 대상지의 3개 권역(거점1 장재도, 선형 해안도로, 거점2 정남진 전망대)을 유기적으로 연결하는 것이다.

○ 이를 위해 예술적 경험, 모바일 연동 참여형 체험, 몰입형 멀티미디어 쇼를 융합하여 여행자에게 자아 충족감과 차별화된 관광 경험을 제공하는 방향으로 구성되었다.

2.2. 콘텐츠 컨셉 디자인

전체 콘텐츠의 핵심 디자인 컨셉은 영감의 별빛으로 반짝이는 길을 걸으며 나만의 이야기를 써 내려가는 '골든페이지(Golden Page)' 세계관이다[2].

○ 방문객은 수문해수욕장에 위치한 '달빛 게이트'를 시작으로, 신비한 책 속 세상으로 입장한다는 은유적 시나리오를 경험하게 된다.

○ 동선을 따라 이동하며 장흥 출신 문학 멘토들의 영감을 상징하는 '금빛 실'과 별빛의 안내를 받게 되도록 스토리라인이 디자인되었다.

○ 또한, 35km의 구간을 아우르는 테마 투어 프로그램인 'XR 문학버스'를 별도로 기획하여, 이동 수단 내에서 OLED 디스플레이를 통해 확장현실(XR)로 문학 속 세상을 실감 나게 체험할 수 있도록 컨셉을 확장하였다.



Figure 1. 전체 시나리오 및 동선

3. 콘텐츠 기획 및 구성

3.1. 콘텐츠 디자인

제안된 공간적 콘텐츠 디자인은 크게 세 가지 주요 테마로 도출되었다.

○ 테마 1. 별들의 강 (장재도 전망시설): 총길이 340m의 완만한 슬로프가 겹겹이 얽힌 독창적인 건축 구조물로 디자인되었다. 한강 작가의 '빛과 실'을 모티브로 하여, 사람들의 목소리와 작가의 목소리가 파형으로 섞여 빛과 소리로 흐르는 인터랙티브 공간을 연출한다.



Figure 2. 별들의 강(장재도 전망시설)

○ 테마 2. 금빛 페이지 (해안도로 구간): 장흥 대표 작가들의 작품세계를 공감각적으로 구현한 거점 체험존이다. 한승원 작가의 '목선', 송기숙 작가의 '희망의 메아리', 이승우 작가의 '거울섬', 이청준 작가의 '나그네 이야기' 등 작가별 철학을 담은 조형물과 체험 공간을 배치하였다. 해안도로 곳곳에는 세계 문학의 아름다운 문장을 새긴 '100개의 책갈피' 조형물을 세워 문학적 사유를 유도한다.



Figure 3. 금빛 페이지(해안도로 구간)

○ 테마 3. 태양의 정원 (정남진 미디어 파빌리온): 정남진 126타워에 다면영상 프로젝션 맵핑 기술을 활용하여 '꿈이 모여드는 영감의 빛', '노벨문학상의 팝업북 세계' 등을 연출하는 초대형 멀티미디어 쇼 공간으로 디자인되었다.



Figure 4. 태양의 정원(정남진 미디어 파빌리온)

4. 결론

'정남진 은하수로드' 기획안은 장흥군이 보유한 수려한 해양 경관 자원과 '노벨문학도시'라는 고유의 인문학적 자산을 물리적 공간과 첨단 미디어 기술로 성공적으로 융합한 모델이다. 특히 시각적 아름다움에 국한되지 않고, 모바일 웹 기술과 인터랙티브 미디어를 활용해 관광객의 직접적인 참여를 유도함

으로써, 단순 방문을 넘어선 '가치 소비'와 '마음 돌봄'의 경험을 제공한다. 본 제안이 실현될 경우, 낮 시간대에 편중되었던 관광 수요를 야간으로 확장하여 체류형 관광을 활성화하고, 장흥군을 세계적인 K-문학 중심 도시이자 차별화된 테마형 랜드마크로 브랜딩하는 데 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] 장흥군, "정남진 은하수로드 관광명소 디자인 및 제작·설치 제안공모 설명서", 2025.05.

[2]「관서별곡(關西別曲)과 출관사(出關詞)」(고경식, 『국어국문학』36, 1967)

제한적 사용자 개입 기반 생성형 AI 영상 제작 워크플로우 설계 및 구현

서정윤[1], 최유정[2], 나정조[3*]
[1]덕성여자대학교 IT미디어공학전공 학부과정
[2]덕성여자대학교 사이버보안전공 학부과정
[3*]덕성여자대학교 가상현실융합학과 교수
e-mail : bellita182@gmail.com, yjeon34@duksung.ac.kr,
jungjona@duksung.ac.kr

Design and Implementation of a Generative AI Video Production Workflow with Bounded User Intervention

Jungyoun Seo[1], Yujeong Choi[2], Jungjo Na[3*]
[1]Bachelor's course, Department of IT Media Engineering,
Duksung Women's University
[2]Bachelor's course, Department of Cyber Security,
Duksung Women's University
[3*]Professor, Department of VR Convergence Engineering,
Duksung Women's University

요 약

생성형 인공지능 기술의 발전으로 텍스트 기반 영상 생성이 가능해졌으나, 실제 영상 제작 과정에서는 불완전한 프롬프트 입력과 장면 간 시각적 일관성 유지 문제가 여전히 존재한다. 본 논문은 이를 모델 성능의 한계가 아닌 워크플로우 설계의 문제로 정의하고, 제한적 사용자 개입(Bounded User-in-the-Loop)을 포함하는 생성형 AI 영상 제작 워크플로우를 제안한다.

제안한 워크플로우는 스토리보드 품질 보정, 장면 단위 프롬프트 생성, 제한적 반복 기반 이미지 생성, 그리고 장면 간 연속성을 고려한 영상 생성 단계로 구성된다. 또한 6개 평가 축 기반의 입력 품질 보정과 참조 이미지 우선순위 정책을 통해 영상 생성의 제어 가능성과 시각적 일관성을 향상시켰다. 본 연구는 생성형 AI 영상 제작에서 워크플로우 중심 설계의 중요성을 제시하고, 실제 구현을 통해 그 활용 가능성을 확인하였다.

1. 서론

최근 대규모 언어 모델(LLM)과 이미지·영상 생성 모델의 발전으로 자연어 기반 영상 생성이 가능해지고 있다. 그러나 실제 영상 제작 과정에서는 불완전한 프롬프트 입력과 장면 간 시각적 불일치로 인해 원하는 결과를 안정적으로 얻기 어렵다. 특히 스토리보드에 영상 생성에 필요한 정보가 충분히 포함되지 않을 경우 장면 간 불연속성, 캐릭터 외형 변화 등의 문제가 발생한다.

기존 연구는 생성 모델 자체의 성능 향상에 주로 초점을 맞추고 있으나, 실제 영상 제작 과정에서는 입력 정보의 품질과 생성 과정의 제어 방식이 결과물의 품질에 중요한 영향을 미친다. 따라서 생성형 AI 영상 제작에서는 모델 성능뿐만 아니라 생성 과정을 체계적으로 관리하는 워크플로우 설계가 중요하다.

본 연구는 이를 모델 성능의 한계가 아닌 워크플로우 설계의 문제로 정의하고, 제한적 사용자 개입(Bounded User-in-the-Loop)을 포함하는 생성형 AI 영상 제작 워크플로우를 제안한다.

2. 연구 내용

2.1. 워크플로우 설계

본 워크플로우는 다음 네 단계로 구성된다.

(1) 스토리보드 품질 보정
(2) 스토리보드 파싱 및 프롬프트 생성
(3) 이미지 생성 및 검증
(4) 장면 간 연속성을 고려한 영상 생성

본 워크플로우의 핵심 설계 원칙은 사용자 개입을 허용하되 무제한 반복을 방지하는 것이다. 사용자는 각 단계에서 결과물을 확인하고 수정 방향을 제시할 수 있지만, 반복 생성 과

* 교신저자: 덕성여자대학교 가상현실융합학과, jungjona@duksung.ac.kr

정이 과도하게 길어지지 않도록 단계별 검토 기준과 종료 조건을 설정한다. 또한 각 단계의 출력물이 다음 단계의 입력 요구사항을 충족하도록 구조화함으로써, 스토리보드 보정, 프롬프트 생성, 이미지 제작, 영상 생성이 단절된 작업이 아니라 하나의 연속적인 제작 프로세스로 작동하도록 설계하였다. 이를 통해 생성형 AI 기반 영상 제작 과정에서 발생할 수 있는 품질 편차와 작업의 비효율성을 줄이고, 사용자의 창의적 의도가 최종 영상 결과물에 안정적으로 반영될 수 있도록 하였다.

2.1.1 스토리보드 품질 보정

스토리보드는 영상 생성 과정의 기준 명세로 활용된다. PDF 형식의 스토리보드에서 텍스트를 추출한 후 대규모 언어 모델을 활용하여 영상 제작에 필요한 정보가 충분한지 평가한다.

본 연구에서는 Context, Action, Style, Camera Motion, Composition, Ambiance의 6개 평가 축을 활용하여 스토리보드의 영상 생성 적합성을 평가하였다. 각 평가 축은 0~1 범위로 점수화되며, 0.4 미만 항목에 대해서만 보완 질문을 생성하여 입력 품질을 향상시켰다.

2.1.2 스토리보드 파싱 및 프롬프트 생성

품질 검증이 완료된 스토리보드는 장면 단위의 구조화된 데이터로 변환된다. 각 장면은 시간 순서, 시각적 요소, 스타일 제약 조건, 서사적 의도를 포함하며, 이를 기반으로 이미지 및 영상 생성용 프롬프트를 자동 생성한다.

2.2. 이미지 생성 및 영상 생성

2.2.1 제한적 반복 기반 이미지 생성

장면별 대표 이미지를 생성하여 시각적 기준점을 설정한다. 생성된 이미지는 자동 평가 또는 사용자 검토를 통해 품질을 판단하며, 기준을 충족하지 못할 경우 제한된 횟수 내에서 재생성을 수행한다. 본 연구에서는 무제한 재생성보다 제한된 재생성 횟수 내에서 최적 이미지를 선택하는 방식이 전체 워크플로우 효율성과 품질 측면에서 효과적임을 확인하였다.

2.2.2 장면 간 연속성을 고려한 영상 생성

영상 생성 단계는 앞선 이미지 생성 결과를 바탕으로 장면 단위로 수행된다. 각 장면은 스토리보드에서 도출된 장면 설명, 이미지 생성 단계에서 확정된 참조 이미지, 그리고 장면의 움직임과 분위기를 설명하는 영상 생성 프롬프트를 기반으로 생성된다. 즉, 영상 생성은 전체 영상을 한 번에 생성하는 방식이 아니라, 스토리보드를 구성하는 개별 장면을 순차적으로 생성한 뒤 이를 연결하는 방식으로 진행된다. 이러한 방식은 장면별 의도와 시각적 특징을 보다 명확하게 반영할 수 있다는 장점이 있으며, 사용자가 각 장면의 결과를 확인하고 필요한 경우 제한된 범위 내에서 수정할 수 있도록 한다.

특히 본 워크플로우에서는 장면 간 시각적 단절을 최소화하기 위해 이전 장면의 마지막 프레임을 다음 장면 생성의 조건 정보로 활용하였다. 일반적인 생성형 AI 기반 영상 제작 과정에서는 장면마다 독립적인 프롬프트를 입력할 경우 인물의 외형, 배경의 색감, 공간 구조, 카메라 시점 등이 장면마다 다르게 생성되는 문제가 발생할 수 있다. 이를 보완하기 위해 본 연구에서는 이전 장면의 마지막 프레임을 다음 장면의 시각적 기준점으로 제공함으로써, 인물과 배경의 연속성, 장면 전환의 자연스러움, 서사적 흐름의 일관성을 강화하고자 하였다. 이는 장면 단위 생성 방식에서 발생할 수 있는 분절성을 완화하고, 개별 장면들이 하나의 영상으로 연결될 수 있도록 지원하는 핵심 절차이다.

① 사용자가 스토리보드에서 직접 지정한 이미지
② 사용자가 이미지 생성 단계에서 선택한 이미지
③ 이전 영상의 마지막 프레임

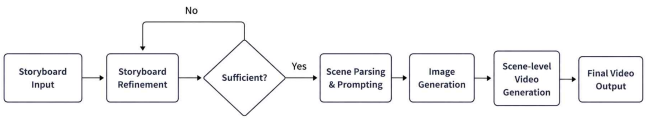


Figure 1. 제한적 사용자 개입 기반 생성형 AI 영상 제작 워크플로우

Figure 1은 제안하는 생성형 AI 영상 제작 워크플로우의 전체 구조를 나타낸다. 스토리보드 품질 평가와 이미지 생성 단계에 제한적 반복 루프를 적용하고, 이전 장면의 마지막 프레임을 다음 장면 생성의 참조 정보로 활용한다.

3. 결론

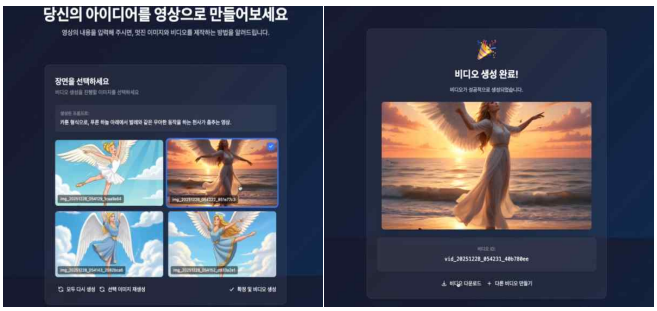


Figure 2. 생성 이미지 및 영상

Figure 2는 제안한 워크플로우를 적용하여 생성한 결과 예시를 나타낸다. 스토리보드 품질 보정과 장면 단위 프롬프트 생성을 통해 생성 과정의 제어 가능성을 향상시켰으며, 참조 이미지 기반 생성 전략을 적용하여 장면 간 시각적 일관성을 유지할 수 있었다.

본 논문에서는 제한적 사용자 개입(Bounded User-in-the-Loop)을 포함하는 생성형 AI 영상 제작 워크플로우를 제안하였다. 제안한 워크플로우는 6개 평가 축 기반의 스토리보드 품질 보정, 제한적 반복 이미지 생성, 참조 이미지 우선순위 정책 및 이전 장면 프레임 활용 전략을 통해 영상 생성 과정의 제어 가능성과 시각적 일관성을 확보하고자 하였다.

특히 제안한 워크플로우는 입력 품질 관리와 생성 과정 제

어를 통합적으로 고려함으로써, 복수 장면으로 구성된 영상 생성 과정에서 발생하는 시각적 불일치 문제를 완화하고 일관된 영상 제작을 지원하도록 설계되었다.

또한 스토리보드 품질 평가부터 영상 생성까지의 과정을 하나의 워크플로우로 통합하고, 특정 생성 모델에 종속되지 않는 구조를 적용함으로써 다양한 생성 모델로의 확장 가능성과 워크플로우 중심 설계의 활용 가능성을 제시하였다.

향후 연구에서는 자동 품질 평가 지표와 적응형 반복 제어 기법을 도입하여 워크플로우의 자동화 수준과 활용성을 더욱 향상시키고자 한다.

참고문헌

[1] J. Ho, A. Jain, and P. Abbeel, “Denoising diffusion probabilistic models,” in Advances in Neural Information Processing Systems, vol. 33, 2020.

[2] C. Saharia, W. Chan, S. Saxena et al., “Photorealistic text-to-image diffusion models with deep language understanding,” in Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2022.

[3] Y. Tian, L. Yang, H. Yang, Y. Gao, Y. Deng, J. Chen, X. Wang, Z. Yu, X. Tao, P. Wan, D. Zhang, and B. Cui, “Videotetris: Towards compositional text-to-video generation,” in Advances in Neural Information Processing Systems, 2024.

[4] LangChain Contributors, “Langchain documentation,” https://python.langchain.com/docs/, 2024, accessed: 2026-01.

[5] LangChain AI, “Langgraph documentation,” https://langchain-ai.github.io/langgraph/, 2024, accessed: 2026-01.

[6] Google DeepMind, “Veo: Generative video model,” https://deepmind.google/technologies/veo/, 2024, accessed: 2026-01.

[7] FILM-FLOW Project, “Film-flow: Generative ai video production workflow,” https://github.com/FILM-FLOW/Film-Workflow, 2024, accessed: 2026-01.

신성일기념관 ICT 미디어 사례 연구

권혁설[1]
[1](주)엠아이티존 대표
e-mail : mit@mitzone.co.kr

Case Study of ICT and Media Applications in the Shin Sung-il Memorial Hall

Hyeok Seol Kwon[1]
[1]Director, MIT ZONE Co., Ltd.

요 약

경상북도 영천시는 대한민국 영화계를 대표하는 배우 신성일의 문화유산을 보존하고 한국영화사의 발전 과정을 조명하기 위해 신성일기념관을 조성하였다. (주)엠아이티존은 본 사업의 전시기획, 디자인, 제작 및 설치 전 과정을 수행하였다. 프로젝트의 지향점을 '신성일의 58년 영화사를 보존하고 한국영화사의 과거와 현재, 미래를 연결하는 공간'으로 설정하였다. 전시는 영화사적 문화유산 보존, 무비스타 신성일의 재해석, 그리고 꿈과 열정의 계승이라는 세 가지 방향을 중심으로 구성하였다. 실감영상관, 상설전시관, 체험형 콘텐츠, 미디어아트 및 디지털 기술을 결합하여 관람객이 배우 신성일의 삶과 업적을 몰입감 있게 체험할 수 있는 복합문화공간을 구현하였다.

1. 서론

신성일기념관은 한국 영화계를 대표하는 배우 신성일의 영화사적 가치와 문화유산을 보존하고 후대에 전승하기 위해 조성된 문화시설이다. 본 프로젝트는 단순한 인물 기념관을 넘어 한국영화사의 변천 과정과 신성일의 휴먼 스토리를 함께 조명하는 복합 전시공간으로 기획되었다. 또한 가족 단위 관람객과 영화 애호가, 청소년 등 다양한 계층이 함께 즐길 수 있도록 유물 전시, 체험 콘텐츠, 미디어아트가 융합된 공간으로 조성하였다.

2. 콘텐츠 기획 및 구성

2.1. 콘텐츠 기획

2.1.1 콘텐츠 구성

신성일기념관은 '신성, 그 빛의 여로'를 주제로 설정하고, 한국 영화사를 밝힌 무비스타 신성일의 삶과 기록을 하나의 스토리라 인으로 구성하였다. 전시는 신성일의 배우 활동뿐 아니라 감독과 제작자로서의 도전, 그리고 인간 강신성일의 삶을 함께 조명하는 방향으로 기획하였다. 실감영상관과 상설전시실로 구성하였다.

-1층 : 로비 및 실감영상관(뉴스타리움)

-2층 상설전시실 : 프롤로그→1부「별의 찬란」→2부「스타스토 리지」→3부「시네마 성일」→에필로그「신성일 영원히」

관람객은 순차적 동선을 따라 신성일의 데뷔부터 배우, 감독, 제작자로서의 활동 그리고 현재까지 이어지는 문화유산을 경험할 수 있도록 설계하였다.

2.1.2 콘텐츠 컨셉디자인

본 프로젝트는 '영화사적 문화유산 보존', '신성일이라는 장르의 재해석', '열정의 가치 계승'이라는 세 가지 핵심 메시지를 기반으로 기획되었다.

특히 신성일의 58년 영화사를 숫자로 시각화하는 뉴메릭(Numeric) 디자인 기법을 도입하여 관람객의 흥미를 유도하고, 523편의 출연작과 각종 수상 기록 등 배우의 업적을 직관적으로 전달하였다. 또한 미디어아트와 실감형 영상 콘텐츠를 활용하여 단순 관람형 전시를 넘어 몰입형 경험을 제공하였다.



Figure 1. Concept and Design

3. 콘텐츠 도출 결과

3.1. 1F 실감영상관 : 뉴스타리움

1층 실감영상관에서는 신성일의 대표 작품과 한국영화 유산을 소재로 한 디지털 실감 콘텐츠를 상영한다. 4면 영상관을 활용하여 별의 도시 영천과 한국영화사의 상징성을 시각적으로 표현하였다.



Figure 2. Newstarium Immersive Theater

3.2. 프롤로그 : 신성, 그 빛의 여로

전시의 시작 공간으로 관람객에게 신성일기념관의 전반적인 스토리를 소개한다. AI 기술을 활용하여 구현한 신성일 배우의 환영 음성을 통해 관람객의 몰입감을 높이고, 배우의 삶을 따라가는 여정의 출발점을 제시한다.



Figure 3. Prologue Zone

3.3. 1부「별의 찬란」: 무비스타의 탄생

1부에서는 신성일의 데뷔와 성장 과정을 중심으로 한국 영화계 최고의 스타로 자리매김한 과정을 조명한다. '58 : 신성일 레코드'에서는 58년의 영화 활동과 523편의 출연작, 주요 수상 기록 등을 뉴메릭 아트월로 시각화하여 배우의 업적을 전달한다. 또한 '1960 : 스타의 기억'에서는 데뷔작「로맨스 빠빠」와 대표작 영상, 서재 재현 공간 및 신성일 동상을 통해 스타 탄생의 순간을 연출하였다.



Figure 4. The Birth of a Movie Star

3.4. 2부「스타 스토리지」: 배우 신성일과 사람 신성일

2부에서는 화려한 스타의 모습뿐 아니라 인간 강신성일의 삶을 함께 조명한다. 523편의 필모그래피와 수상 트로피, 상패 등을 통해 배우 신성일의 업적을 소개하고, 세기의 결혼식과 가족 관련 유물을 통해 인간적인 삶의 모습을 전달한다. 또한 웨딩 포토 체험 콘텐츠를 통해 관람객이 전시에 직접 참여할 수 있도록 구성하였다.



Figure 5. Star Storage Zone

3.5. 3부「시네마 성일」: 영화예술인으로서의 도전

3부에서는 배우를 넘어 감독과 제작자로 활동했던 신성일의 도전 정신을 주제로 구성하였다. 관람객은 실제 영화 제작 과정을 체험할 수 있도록 대본 리딩, 영화 대사 조합, 영화 세트장 촬영 등의 콘텐츠에 참여할 수 있다. 이를 통해 신성일이 추구했던 영화예술의 가치와 창작 정신을 경험하도록 하였다.



Figure 6. Cinema Sung-il Experience

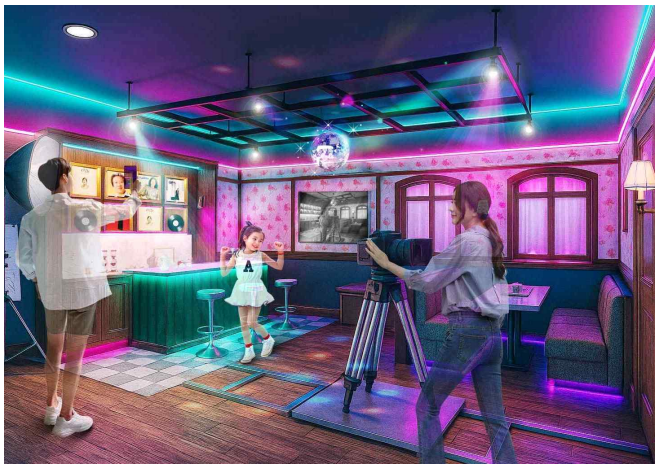


Figure 7. Cinema Sung-il Experience

3.6. 에필로그「신성은 영원히」: 기억과 계승

전시의 마지막 공간에서는 신성일의 문화유산을 기념하고 미래 세대와 연결하는 의미를 담았다. 영화제 시상식 포토존과 디지털 방명록을 운영하여 관람객이 전시에 대한 감상을 남기고 배우 신성일을 추억할 수 있도록 하였다. 이를 통해 과거의 영화유산이 현재와 미래로 이어지는 기억의 공간을 구현하였다.

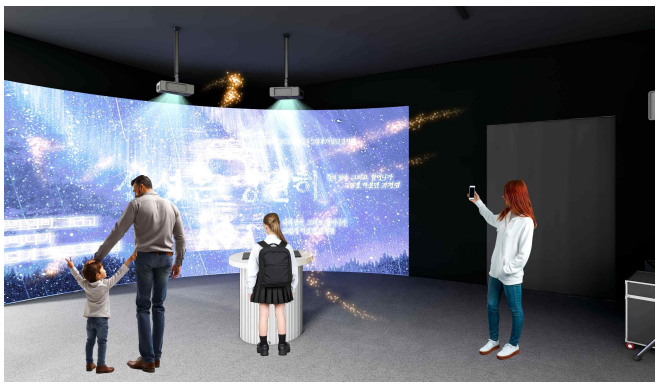


Figure 8. Epilogue Zone

4. 결론

신성일기념관 전시 프로젝트의 콘텐츠 기획과 디지털 미디어 적용 사례를 정리하였다. 본 프로젝트는 신성일의 58년 영화 인생을 중심으로 한국영화사의 역사와 문화적 가치를 재조명하고, 유물 전시와 실감형 미디어 콘텐츠, 참여형 체험 프로그램을 융합한 새로운 형태의 문화공간을 구현하였다. 이를 통해 관람객은 배우 신성일의 삶과 업적을 체험적으로 이해하고, 한국영화사의 과거와 현재, 미래를 연결하는 문화적 경험을 얻을 수 있다.

「신들의 화첩」: StreamDiffusion 기반 실시간 드로잉 인터랙티브 콘텐츠의 시스템 구성

김연진[1], 김정후[2*], 정해운[3]
[1]㈜닷밀 기업부설연구소 연구원
[2*]㈜닷밀 기업부설연구소 연구소장
[3]㈜닷밀 기업부설연구소 대표이사
e-mail : yj@dot-mill.com, kimjunghu@dot-mill.com, hw@dot-mill.com

"The God's Sketchbook: System Composition of a StreamDiffusion-Based Real-Time Drawing Interactive Content"

Yeonjin Kim[1], Junghu Kim[2*], Hae Woon Choung[3]
[1*]Reasearcher of R&D Inst., dotmill Inc.
[2*]Director of R&D Inst., dotmill Inc.
[3]CEO, dotmill Inc.

요 약

본 논문에서는 관람객의 드로잉에 실시간으로 반응하는 인터랙티브 미디어 아트 콘텐츠 「신들의 화첩」의 이미지 생성 시스템 구성을 다룬다. 관람객이 터치스크린에 그림을 그리면 해당 입력이 실시간 디퓨전 파이프라인인 StreamDiffusion을 통해 인공지능이 재해석한 이미지로 변환되어 프로젝터로 출력되며, 이를 통해 관람객의 드로잉 행위와 생성 결과를 즉각적으로 연결한다. 시스템은 Unity 기반 드로잉 입력 캡처, NDI 및 OSC를 통한 실시간 영상 및 상태 신호 전송, TouchDesigner 내에서의 StreamDiffusion 실행으로 이어진다. 본 논문이 주목하는 부분은 이러한 실시간 생성 환경에서 어떤 생성 파라미터를 어떻게 설정하여 의도한 인터랙션 경험을 만들었는가이다. 본 콘텐츠는 드로잉 진행 정도에 Denoise Schedule을 연동하여 관람객의 그림이 점차 생성 이미지로 피어나는 시각적 변화를 연출하였으며, 생성 프롬프트를 운영 박람회의 원예 컨셉에 맞추어 결과가 꽃 이미지로 수렴하도록 설계하였다. 연산 속도와 생성 결과물의 일관성을 고려해 RCFG 모드와 시드를 선택하였다. 본 논문은 이러한 생성 파라미터 설계 결정을 운영 사례와 함께 기술한다. 본 콘텐츠는 「2026 태안국제원예치유박람회」 특별관 「신들의 치유정원」에서 약 한 달간 운영되었다.

1. 서론

관람객이 직접 그린 그림이 즉시 인공지능에 의해 다른 이미지로 변환되어 눈앞에 나타나는 경험은 생성형 인공지능을 매개로 한 인터랙티브 미디어 아트의 한 형태다. 본 논문은 이러한 실시간 드로잉 변환 콘텐츠 「신들의 화첩」을 대상으로 콘텐츠를 핵심인 이미지 생성 시스템의 구성과 설계 방법을 기술한다. 본 콘텐츠에서 관람객의 드로잉 행위는 생성 결과물과 사용자를 잇는 매개가 되며 그리는 동안 결과 이미지가 함께 변화한다는 점에서 인터랙션의 핵심이 생성 과정 자체에 있다.

실시간 드로잉 변환의 관건은 처리 속도다. 관람객이 그리는 그림을 매 프레임 입력으로 받아 지연 없이 새로운 이미지로 생성 및 출력을 해야 한다. 하지만, 기존의 디퓨전 기반 이미지 생성 모델은 텍스트나 이미지로부터 고품질 결과물을 만드는 데에는 뛰어난 반면 순차적 디노이징(sequential denoising)에 기반한 대기-입력 구조로 인해 연속적인 입력이 들어오는 실시간 상호작용 환경에는 한계가 있다[1]. 본 콘텐츠는 이러한 한계를 디노이징 배치(batching denoising) 방식으로 해결한 실시간 디퓨전 파이프라인인 StreamDiffusion[1]을 도입하여 관람객의 드로잉을 실시간으로 변환 및 생성한다.

다만 실시간 생성 파이프라인을 구축하는 것만으로 의도한 인터랙션 경험이 완성되지는 않는다. 같은 파이프라인이라도 변형의 강도, 생성 방향, 결과의 일관성을 결정하는 생성 파라미터를 어떻게 잡느냐에 따라 관람객이 받는 경험은 크게 달라진다. 이에 본 논문은 시스템을 드로잉 입력 수집(Unity), 실시간 전송(NDI, OSC), TouchDesigner 내 StreamDiffusion 실행의 흐름으로 먼저 기술한 뒤(2.2절), 본 콘텐츠가 의도한 연출을 만들기 위해 생성 파라미터를 어떻게 설계하고 운영 맥락에 맞추었는지를 중심으로 논의한다(2.3절).

* 교신저자: ㈜ 닷밀 기업부설연구소, kimjunghu@dot-mill.com
※ 이 논문은 2024년도 정부(중소벤처기업부)의 재원으로 중소기업기술정보진흥원-중소기업기술혁신개발사업-2022년도 투자형R&D (스케일업 팁스)사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. RS-2022-TI016663)

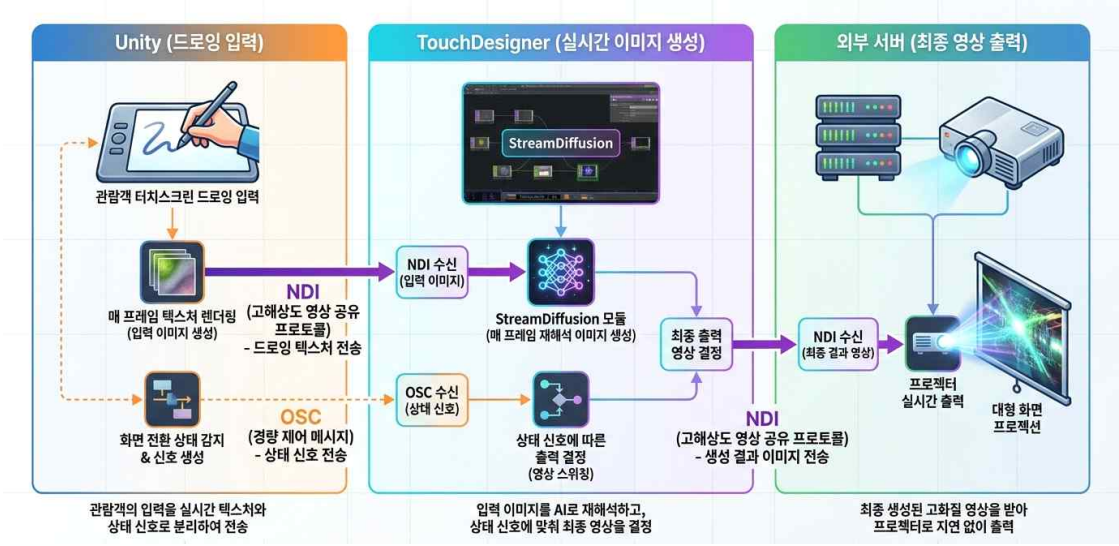


Figure 1. 생성 AI 기반 실시간 드로잉 콘텐츠「신들의 화첩」시스템 구성

2. 시스템 구성

2.1. 전체 아키텍처

본 시스템은 관람객의 드로잉 입력으로부터 프로젝터 출력 영상까지의 처리 흐름을 실시간으로 수행한다. 시스템 전체 구성은 Figure 1과 같으며 드로잉 입력을 담당하는 Unity, 실시간 이미지 생성을 담당하는 TouchDesigner, 그리고 최종 영상을 출력하는 외부 서버의 세 계층으로 나뉜다.

처리 흐름은 다음 순서로 진행된다. Unity는 관람객이 터치스크린에 그린 드로잉을 매 프레임 텍스처로 렌더링하여 생성 파이프라인의 입력 이미지로 전달하는 동시에 콘텐츠의 화면 전환 상태를 알리는 신호를 전송한다. TouchDesigner는 이 입력 이미지를 받아 내부에 구현된 StreamDiffusion 모듈로 매 프레임 재해석 이미지를 생성하며, 상태 신호에 따라 출력 영상을 결정한다. 생성된 결과 이미지는 다시 외부 서버로 전달되어 프로젝터로 실시간 출력된다.

이때 영상 데이터와 제어 신호는 서로 다른 프로토콜로 분리하여 전송한다. 드로잉 텍스처와 생성 결과 영상은 실시간 영상 공유 프로토콜인 NDI로 전송하고 콘텐츠의 화면 상태 전환은 OSC 메시지로 전달한다. 이러한 분리를 통해 고해상도 영상 스트림과 경량 제어 신호가 각각의 특성에 맞는 경로로 처리되도록 하였다.

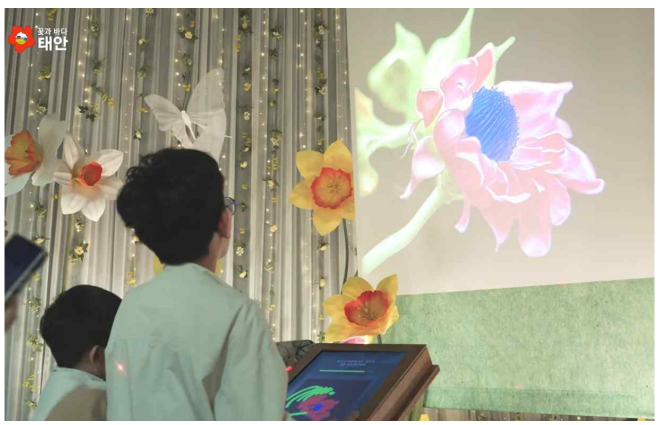


Figure 2. 생성 AI 기반 실시간 드로잉 콘텐츠「신들의 화첩」[2]

이후 2.2절에서는 실시간 이미지 생성 파이프라인의 각 단계를 2.3절에서는 생성 파라미터의 설계와 외부화 방식을 기술한다.

2.2. 실시간 이미지 생성 파이프라인

2.2.1 StreamDiffusion 기반 실시간 생성

본 시스템은 실시간 이미지 생성을 위해 StreamDiffusion[1]을 적용한다. 기존 디퓨전 모델은 한 프레임의 디노이징이 끝나야 다음 프레임을 처리할 수 있는 순차적 구조이므로 연속적인 드로잉 입력에 실시간으로 응답하기 어렵다. StreamDiffusion[1]은 이를 디노이징 배치 방식으로 전환하여 처리량을 높인 파이프라인으로, 본 콘텐츠의 실시간 응답 요구에 부합하여 선택하였다.

StreamDiffusion[1]의 주요 가속 기법은 다음과 같다. Stream Batch는 서로 다른 디노이징 스텝을 하나의 배치로 묶어 동시에 처리함으로써 순차 처리 대비 약 1.5배의 속도 향상을 제공한다. Residual CFG(RCFG)는 비조건부 잔차를 매 프레임 새로 계산하는 대신 이전에 계산한 잔차를 재활용하여 U-Net 연산을 줄이며, 일반적인 Classifier-Free Guidance(CFG) 대비 최대 약 2배의 속도 향상을 제공한다. Stochastic Similarity Filter(SSF)는 이전 프레임과 현재 프레임의 유사도를 계산하여 변화가 작은 경우 디노이징을 건너뜀으로써 불필요한 연산을 줄인다. 여기에 TensorRT, Tiny VAE, LCM-LoRA[3] 등의 가속 도구를 결합한다. 이러한 기법들을 통해 StreamDiffusion[1]은 단일 RTX 4090 환경에서 image-to-image 생성을 최대 약 91fps 까지 수행할 수 있으며, 본 콘텐츠는 이 처리 성능을 바탕으로 관람객의 드로잉에 대한 실시간 변환을 구현하였다.

2.2.2 드로잉 입력 캡쳐

드로잉 입력은 Unity에서 처리된다. 관람객이 터치스크린을 입력 장치로 사용하여 그림을 그리면, Unity는 이 그림을 매 프레

임 렌더링하여 하나의 텍스처 이미지로 만든다. 이 이미지가 곧 StreamDiffusion 파이프라인의 입력 이미지가 된다. 즉 관람객의 드로잉은 별도의 변환 과정 없이 실시간 렌더링 결과 그대로 생성 파이프라인의 입력으로 사용된다.

2.2.3 실시간 영상 및 상태 신호 전송

Unity에서 생성된 드로잉 이미지는 TouchDesigner가 수신할 수 있는 형태로 전송된다. 본 시스템은 실시간 영상 공유를 위해 NDI를 사용하여 드로잉 텍스처를 전달한다. 이와 함께 콘텐츠의 화면 전환 상태는 OSC 통신으로 별도 전송하며, 시작 신호, 메인 화면 전환 신호, 종료 신호의 총 세 가지 상태 신호를 보낸다. TouchDesigner는 이 상태 신호를 수신하여 출력 영상을 결정한다. 초기 및 종료 시점에는 사전에 준비된 반복 영상을 출력하고 메인 화면 신호가 수신되면 드로잉 텍스처를 입력으로 한 생성 이미지를 출력한다. 드로잉 텍스처는 메인 화면 상태에서만 NDI로 전달된다.

2.2.4 StreamDiffusion 실행 및 출력

TouchDesigner는 NDI로 수신한 드로잉 텍스처를 내부에 구현된 StreamDiffusion 모듈에 연결한다. 매 프레임마다 2.2.1절에서 기술한 디노이징 과정(Stream Batch, RCFG 등이 내부에서 자동으로 동작)이 실행되며 관람객이 그린 그림이 인공지능이 재해석한 새로운 이미지로 변환되어 출력된다. 생성된 결과 이미지는 다시 NDI를 통해 외부 서버로 전달되며 외부 서버에 전달된 이미지는 실시간으로 프로젝터를 통해 출력된다. 이로써 관람객은 그림을 그리는 즉시 그 그림이 인공지능 스타일로 변환되어 나타나는 경험을 하게 된다.

2.3. 생성 파라미터 설계

2.3.1 주요 생성 파라미터

TouchDesigner에 적용된 StreamDiffusion 모듈은 생성 결과를 제어하기 위한 다양한 파라미터를 제공한다. 본 콘텐츠에서 활용한 주요 파라미터는 다음과 같다.

- Denoise Schedule(Step Schedule, T-Index): 원본 입력 그림을 얼마나 따를지를 결정하며 생성 결과 변화에 가장 직접적인 영향을 주는 값이다. 값이 낮으면 입력 그림에서 멀어져 인공지능이 더 자유롭게 재해석하여 변형이 강해지고 값이 높으면 입력 그림의 구조를 많이 유지하여 변형이 약해진다.
- Prompt 및 Interpolation: 무엇을 어떤 다양성으로 생성할지를 지시한다. 여러 프롬프트를 가중치로 혼합할 수 있으며 두 프롬프트를 동시에 적용하면 그 중간 성격의 결과가 생성된다. 혼합 방식은 Slerp(구면 보간)와 Average(선형 혼합) 중 선택할 수 있는데 Slerp는 프롬프트 전환 시 더 매끄러운 모핑 효과를 Average는 단순 선형 혼합으로 다소 거친 전환을 보인다.
- Seed Noise Multiplier: 초기 노이즈의 세기를 조절하는 값이다.
- Seed Blocks: 생성에 사용되는 난수의 시작점이다. 매번 다른 시드를 사용하면 프레임마다 다양한 결과가 출력되고 고정된 시드를 사용하면 한번 정해진 형태에서 조금씩 변화하는 결과를 보인다.
- Guidance Scale: CFG의 강도로, 프롬프트를 얼마나 강하게 따를지를 결정한다.

2.3.2 CFG Type

CFG Type은 프롬프트 반영 강도의 연산 방식을 정하는 항목으로 RCFG의 네 가지 모드 중 하나를 선택한다.

- none: CFG를 사용하지 않으며 U-Net을 스텝당 1회만 연산하여 가장 빠르지만, 프롬프트 반영 강도를 조절하는 능력이 없다.
- full: 일반적인 CFG로, 매 프레임과 매 스텝마다 조건부와 비조건부 잔차를 모두 새로 계산한다. U-Net을 스텝당 2회 연산하므로 연산량이 가장 크지만 결과 품질과 프롬프트 반영 정확도가 가장 높다.
- self(RCFG Self-Negative): 비조건부 잔차를 따로 계산하지 않고 조건부 잔차를 약하게 변형한 가상의 잔차로 대체한다. U-Net을 스텝당 1회만 연산하면서도 CFG와 유사한 효과를 내며, none보다 프롬프트 방향성을 살릴 수 있고 full보다 훨씬 빠르다. 다만 근사값을 사용하므로 예측하지 못한 스타일 변화가 나타날 수 있다.
- initialize(RCFG Onetime-Negative): 스트림의 첫 프레임에서 비조건부 잔차를 한 번만 실제로 계산해 저장하고 이후 프레임에서는 그 값을 재사용한다. self보다 비조건부 정보가 정확하지만 그 값이 스트림 내내 고정된다는 특성이 있다.

2.3.3 드로잉 진행도 연동 및 적용 파라미터

본 콘텐츠의 핵심 연출은 드로잉 진행 정도에 따라 생성 결과를 동적으로 변화시키는 것이다. 관람객이 그림을 그릴수록(화면의 RGB 값이 점차 증가할수록) Denoise Schedule 값을 점진적으로 감소시킨다. 이를 통해 그림을 그리기 시작하는 초반에는 관람객의 원본 그림과 최대한 유사하게 보여주다가 그림이 진행될수록 점차 사전 정의된 프롬프트가 지시한 이미지에 가깝게 변형되는 연출을 구현하였다.

생성 결과의 방향을 결정하는 프롬프트는 콘텐츠가 운영된 박람회의 컨셉에 맞추어 설계하였다. 본 콘텐츠가 운영된 「2026 태안국제원예치유박람회」는 원예와 치유를 주제로 하는 행사이므로, 관람객이 어떤 형태의 그림을 그리더라도 그 결과가 박람회의 주제와 어우러지는 꽃 이미지로 수렴하도록 프롬프트를 구성하였다. 구체적으로는 수채화 또는 일러스트 느낌으로 활짝 핀 꽃 한 송이가 출력되도록 프롬프트를 정의하였다. 관람객의 자유로운 드로잉을 박람회의 원예 컨셉에 부합하는 시각적 결과로 변환되도록 하였다. 이처럼 프롬프트를 운영 맥락에 맞추어 설계함으로써 콘텐츠가 전시 공간의 주제와 일관된 경험을 제공하도록 하였다.

본 콘텐츠에 적용한 파라미터 설정값은 Table 1과 같다.

Figure 3은 관람객의 드로잉이 진행됨에 따라 입력 그림이 점차 프롬프트가 지시한 꽃 이미지로 변환되는 과정을 보여준다.

Table 1. 본 콘텐츠에 적용한 StreamDiffusion 생성 파라미터

Parameter	설정 값	특징
Denoise Schedule	13 ~ 40	그리는 초반에는 40으로 두어 원본 이미지에 가깝게 유지하다가, 그릴수록 13까지 감소시켜 점차 크게 변형되도록 연출
Prompt	single blooming..	수채화, 일러스트 느낌으로 활짝 핀 꽃 한 송이가 출력되도록 지시
Seed Noise Multiplier	1.0316	기본값(1.0)보다 약간 높여 초기 노이즈를 소폭 증폭
Seed Blocks	(고정)	고정 시드 사용으로 동일 입력 시 결과 일관성 확보 및 프레임 간 깜빡임 방지
CFG Type	initialize	첫 프레임에서만 잔차를 계산해 기준값을 잡고 이후 재활용하여 연산량을 최소화
Guidance Scale	1	프롬프트 반영을 약하게 적용하여 원본 이미지의 형태를 최대한 유지

3. 결론

본 논문은 관람객의 드로잉을 실시간으로 변환하는 인터랙티브 콘텐츠를 대상으로, 실시간 이미지 생성 파이프라인의 구성과 그 위에서 이루어진 생성 파라미터 설계 결정을 함께 기술하였다. 파이프라인 측면에서는 Unity의 드로잉 입력을 NDI 및 OSC로 전송하고 TouchDesigner 내 StreamDiffusion[1]으로 매 프레임 변환하는 구조를 통해, 순차적 디노이징의 속도 한계를 넘어 연속적인 드로잉에 대한 실시간 응답을 확보하였다.

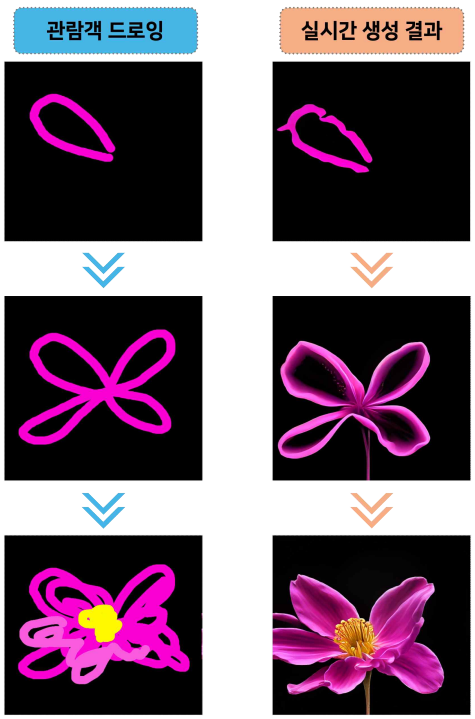


Figure 3. 그림을 그릴수록 서서히 프롬프트에 지정한 이미지에 가까워지도록 구현

그러나 이 콘텐츠의 경험을 실제로 결정한 것은 파이프라인 자체보다 그 위의 파라미터 선택이었다. 드로잉 진행도에 Denoise Schedule을 연동해 원본 그림이 점차 생성 이미지로 피어나는 시각적 변화를 만들고, 프롬프트를 박람회의 원예 컨셉에 맞추어 결과가 전시 주제와 어우러지도록 수렴시키며, RCFG의 Initialize 모드와 고정 시드로 연산량과 프레임 간 일관성을 확보하였다. 이는 실시간 생성형 AI를 전시에 적용할 때 모델·파이프라인의 선택만큼이나 생성 파라미터를 연출 의도와 운영 맥락에 맞추어 조율하는 작업이 중요함을 보여준다. 「신들의 화첩」은 「2026 태안국제원예치유박람회」 특별관에서 약 한 달간 운영되며 이러한 설계가 실제 전시 환경에서 안정적으로 동작함을 확인하였다. 본 사례가 생성 파라미터의 설계 관점에서 유사한 실시간 생성형 미디어 아트 프로젝트에 참고가 되기를 기대한다.

참고문헌

[1] A. Kodaira, C. Xu, T. Hazama, T. Yoshimoto, K. Ohno, S. Mitsuhori, S. Sugano, H. Cho, Z. Liu, and K. Keutzer, "StreamDiffusion: A Pipeline-level Solution for Real-time Interactive Generation," arXiv preprint arXiv:2312.12491, 2023.

[2] "태안국제원예치유박람회 특별관" 태안군. 2026년 6월 10일 접속, https://www.youtube.com/watch?v=thK3JZhJgBk

[3] S. Luo, Y. Tan, S. Patil, D. Gu, P. von Platen, A. Passos, L. Huang, J. Li, and H. Zhao, "LCM-LoRA: A Universal Stable-Diffusion Acceleration Module," arXiv preprint arXiv:2311.05556, 2023.

AI 더미와 실제 플레이어가 혼재된 멀티플레이 숨바꼭질 게임 개발, '후후(WHOWHO)'

유도현[1], 양창민[1], 변성민[1], 이정민[1], 심한뫼[2*]
[1]명지전문대학 컴퓨터공학과 전문학사과정
[2*]명지전문대학 컴퓨터공학과 교수
e-mail : yoodohyun03@naver.com, 0617ycm@naver.com,
min20030606@gmail.com, wjdalsjm199@gmail.com , kmusic12@mjc.ac.kr

Development of a Multiplayer Hide-and-Seek Game with AI Dummies, 'WHOWHO'

Do-Hyun Yoo[1], Chang-Min Yang[1], Sung-Min Byun[1], Jung-Min Lee[1],
Han-Moi Shim[2*]
[1]Associate's Course, Department of Computer Engineering, Myongji College
[2*]Professor, Department of Computer Engineering, Myongji College

요 약

본 연구는 AI 더미와 실제 플레이어가 동일 맵에 혼재하여 술래가 시각·행동 단서로 생존자를 구별해야 하는 비대칭 멀티플레이 숨바꼭질 게임 후후(WHOWHO)를 설계·구현하였다. Unity와 Photon PUN2 기반으로 로비·매칭·역할 분배·실시간 동기화를 구현하였으며, 생존자는 터미널 해킹과 탈출을, 술래는 생존자 검거를 통해 승패가 결정된다. AI 더미는 NavMesh 배회와 맵별 스킨 동기화로 실제 플레이어와 유사하게 구성하였고, Photon Voice 2로 음성 소통을 지원한다. 산업체 멘토링을 통해 핵심 로직 검증·AI 개발 도구 활용·GitHub 협업 체계를 수립하였으며, 3종 맵에서 2인 이상 동시 플레이가 가능한 프로토타입을 완성하였다.

1. 서론

멀티플레이 게임에서 술래·잡기형 콘텐츠는 플레이어 간 상호작용과 긴장감을 제공하지만, 참가 인원이 적을 경우 추적 대상이 명확해져 게임성이 저하되는 한계가 있다. 또한 생존자 전원이 도주·은신만 수행하면 술래의 플레이 경험이 단조로워지고, 라운드 종료까지 지루함이 발생할 수 있다.

본 연구에서는 AI 더미(NPC)를 맵에 배치하여 실제 생존자와 외형·이동을 유사하게 구성함으로써 술래의 판별 난이도를 높이고, 생존자에게는 AI처럼 위장하면서 터미널 해킹·탈출이라는 목표를 수행하는 새로운 숨바꼭질 경험을 제공하고자 한다. 이를 위해 Unity 6000.3.10f1과 Photon PUN2를 활용한 실시간 멀티플레이 환경에서 역할 기반 게임 루프를 설계·구현하였다.

2. 연구 내용

2.1. 설계 및 이론적 배경

2.1.1 비대칭 게임 구조

후후(WHOWHO)는 Seeker(술래) 1명과 Survivor(생존자) 및 AI 더미가 참여하는 비대칭 구조를 갖는다. 생존자는 맵에 배치된 터미널 3개를 해킹하여 탈출구를 활성화한 뒤 탈출하면 승리하며, 술래는 제한 시간(10분) 내 생존자를 모두 검거하면 승리한다. AI 더미는 NavMesh 위를 무작위 배회(RandomRoam)하여 술래의 시각적 혼동을 유발한다.

2.2.2 기존 숨바꼭질형 게임의 한계

기존 온라인 숨바꼭질 게임은 플레이어 전원이 실제 사용자인 경우가 많아, 인원 부족 시 추리·위장 요소가 약화된다. 단순 추격만으로는 생존자에게 목표 수행 동기가 부족하고, 술래에게는 AI와 생존자를 구분할 명확한 단서가 필요하다. 본 연구는 AI 더미 혼재, 목표 기반 생존 조건, 실시간 음성·채팅을 결합하여 이러한 한계를 보완하고자 한다[1].

2.2. 시스템 구현

Figure 1은 후후(WHOWHO)의 전체 흐름을, Figure 2는 대기방 및 맵 선택 화면을 나타낸다. 사용자는 TitleScene에서 닉네임 입력·방 생성·입장 후, 대기방에서 맵(CityScene, WesternScene, CityMapScene)을 선택하고 방장이 술래를 지정하면 인게임으로 전환된다. MatchStartController는 CustomProperties에 역할(Seeker/Survivor)을 기록한 뒤

* 교신저자: 명지전문대학 컴퓨터공학과, kmusic12@mjc.ac.kr
※ 이 논문은 2026년도 캡스톤디자인 수행 연구결과임

PhotonNetwork.LoadLevel로 선택 맵을 로드한다.

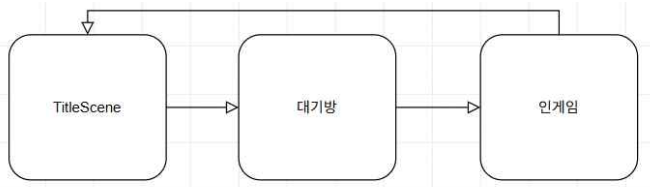


Figure 1. Game Flow



Figure 2. Waiting Room and Map Selection

Figure 3은 게임 시작 시 역할 안내 배너와 인게임 HUD(타이머, 미니맵, 목표 진행)를, 생존자의 터미널 해킹(E키) 상호작용을 보여준다. GameManager는 마스터 클라이언트에서 터미널·탈출구를 스폰하고 10분 타이머를 운영하며, PlayerMove는 터미널 6m 이내에서 해킹 프로그레스를 처리한다. RandomSkin은 맵별 캐릭터 외형을 ViewID 기반으로 동기화한다.



Figure 3. Role Assignment and In-game HUD

NetworkManager는 역할별 스폰 포인트에 playerPrefab을 PhotonNetwork.Instantiate로 생성하며, Photon Voice 2는 Recorder·Speaker와 VoiceManager(PTT, V키)로 연동되어 실시간 음성 소통을 지원한다. 산업체 멘토링을 통해 Photon 로비 복귀 오류, UI Canvas 계층 분리, GitHub PR 기반 팀 병합 등 개발 이슈를 해결하였다[2, 3].

3. 결론



Figure 4. Multiplayer Gameplay with AI Dummies

Figure 4는 CityScene에서 플레이어와 AI 더미가 혼재된 인게임 장면을 나타낸다. 본 연구는 AI 더미와 실제 플레이어가 혼재하는 멀티플레이 숨바꼭질 게임 후후(WHOWHO)를 설계·구현하였다. Photon PUN2 기반 네트워크, NavMesh AI 배회, 맵별 스킨, 터미널 해킹·탈출 목표, 음성 채팅을 통합하여 로비 진입부터 승패 판정까지 완결된 플레이 루프를 확보하였다. 산업체 멘토링과 AI 개발 도구·GitHub 협업을 병행하여 네트워크 안정성과 UI 일관성을 개선하였으며, 3종 맵에서 2인 이상 동시 플레이가 가능한 프로토타입을 완성하였다. 향후 술래·생존자 아이템 시스템 완성, WebGL 배포, AI 난이도 조절 등을 통해 게임성과 확장성을 강화할 예정이다.

참고문헌

[1] Exit Games, "Photon PUN 2 Documentation," 2026. 6. 8. 접속, https://doc.photonengine.com/pun/current/getting-started/pun-intro

[2] Unity Technologies, "Navigation and Pathfinding," 2026. 6. 8. 접속, https://docs.unity3d.com/Manual/nav-BuildingNavMesh.html

[3] Exit Games, "Photon Voice 2 for PUN," 2026. 6. 8. 접속, https://doc.photonengine.com/voice/current/getting-started/voice-for-pun

공포 게임에 로그라이트 요소를 적용한 반복 플레이 활용 방안 연구

이시온[1], 서원혁[1], 이충섭[1], 김서진[1], 심한뫼[2]
[1]명지전문대학 컴퓨터공학과 전문학사과정
[2]명지전문대학 컴퓨터공학과 교수
e-mail : leesion0502@gmail.com, onehyeok05@gmail.com,
kims_1008@naver.com, dik4321@naver.com, kmusic12@mjc.ac.kr

A Study on Enhancing Replayability in Horror Games through the Application of Roguelite Elements

Si-On Lee[1], Won-Hyeok Seo[1], Chung-Seop Lee[1], Seo-Jin Kim[1], Han-Moi Shim[2]
[1]Associate Course, Department of Computer Engineering, Myongji College
[2]Professor, Department of Computer Engineering, Myongji College

요 약

공포 게임은 1회성 스토리·고정 맵 구조로 인해 클리어 후 재플레이 동기가 약해지는 한계가 있다. 본 연구는 로그라이트의 절차적 생성(Procedural Generation), 런(run) 단위 진행, 메타 진행(meta-progression), 불확실성 기반 위험·보상 요소를 공포 게임에 결합하여 반복 플레이를 유도하는 설계 방안을 제시한다. 이론적 배경으로 공포·몰입 이론과 로그라이트 장르 특성을 검토하고, 기존 상업·인디 타이틀의 한계를 분석한 뒤, 1인칭 공포 FPS 「귀행」을 사례로 타일 기반 맵 생성, 랜덤 아이템·적 배치를 구현·검증하였다. 그 결과 공포의 예측 불가능성과 로그라이트의 매 run 차별성을 동시에 확보할 수 있으며, 스토리 공포와 시스템 공포를 분리 설계할 때 반복 플레이 만족도를 높일 수 있음을 확인하였다.

1. 서론

게임 산업에서 공포 장르는 플레이어의 긴장, 불안, 공포 등의 정서적 반응을 유발하는 몰입형 경험을 제공한다. 공포 게임은 정서적 몰입(emotional immersion)과 위험 회피·대응을 통한 시스템적 몰입이 핵심 요소이며, 스토리·연출·사운드·AI 행동 등이 복합적으로 작용한다. 본 연구의 목적은 공포 게임의 낮은 재플레이성 문제를 해결하기 위해 로그라이트 장르의 핵심 요소를 적용한 하이브리드 설계 방안을 제안하는 데 있다. 이를 위해 공포 게임의 몰입 요소와 로그라이트의 반복 플레이 메커니즘을 분석하고, 두 장르를 효과적으로 융합할 수 있는 설계 원칙을 도출하였다.

2. 연구 내용

2.1. 이론적 배경

공포 게임의 1회성 소비 문제와 로그라이트의 반복 플레이 강점을 대조·통합하는 것을 이론적 틀로 삼는다. 공포는 불확실성(uncertainty)과 통제 상실(loss of control)에 기반하며, 로그라이트는 permadeath, 절차적 생성, 메타 진행 등으로 실패 후에도 새로운 시도를 유도한다. 두 장르의 교차점은 '익숙한 규칙 + 매번 다른 상황'에 있다.

2.1.1 공포 게임의 재플레이 한계

공포는 예측 가능성(predictability)이 높아질수록 약해진다. 고정 퍼즐, 고정 적 출현, 동일한 점프 스케어(jump scare) 배치는 2회차 이후 shock value가 급감한다. Amnesia: The Dark Descent는 자원 부족·은신 중심으로 긴장을 유지하나, 맵·이벤트가 고정되어 재플레이 가치는 제한적이다[1]. Resident Evil 2 Remake는 2nd Run·4th Survivor 등으로 변형을 제공하지만, 기본 레이아웃은 동일하여 '완전한 신규 경험'까지는 이어지지 않는다[2].

2.1.2 공포 × 로그라이트 융합 설계 원칙

본 연구는 다음 네 가지 원칙을 도출한다.

- P1. 공간의 변주: 맵·경로·자원 위치의 run 별 변화
- P2. 위협의 변주: 적 종류·배치·행동 패턴의 확률적 구성
- P3. 메타 허브: run 간 영구 해금·내러티브 누적
- P4. 공포 이벤트의 비고정화: 스크립트 scare 최소화

공포에 로그라이트를 '전면 이식'하기보다, 스토리·연출은 허브·챕터 프레임으로 고정하고 플레이 공간·위협·보상만 run 별 변주하는 하이브리드(hybrid) 접근이 적합하다.

* 교신저자: 명지전문대학 컴퓨터공학과, kmusic12@mjc.ac.kr
※ 이 논문은 2026년도 캡스톤디자인 수행 연구결과임

2.2. 시스템 구현

본 연구는 Unity(6000.3) 기반 1인칭 공포 FPS 귀행을 프로토타입으로 구현하였다. 플레이 흐름은 Hub(안전·준비 공간) → Chapter(생존·탈출)이며, Hub에서 챕터 진입 시 낙하·페이드 연출로 챕터를 시작한다.

2.2.1 전체 구조

본 연구에서 구현한 게임은 Hub와 Chapter 구조를 기반으로 구성하였다. Hub는 배경음악, 상호작용 오브젝트 및 챕터 진입 포인트를 제공하는 공간으로, 게임 시작 전 플레이어에게 정보 제공 및 긴장감 완화 역할을 수행한다.

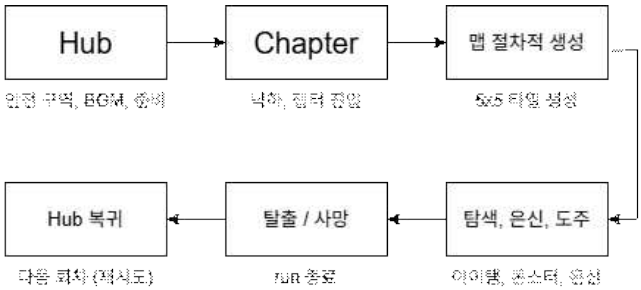


Figure 1. Hub-Chapter Run Flow

Figure 1은 본 연구 사례 귀행의 1회 플레이 진행 흐름을 나타낸다.

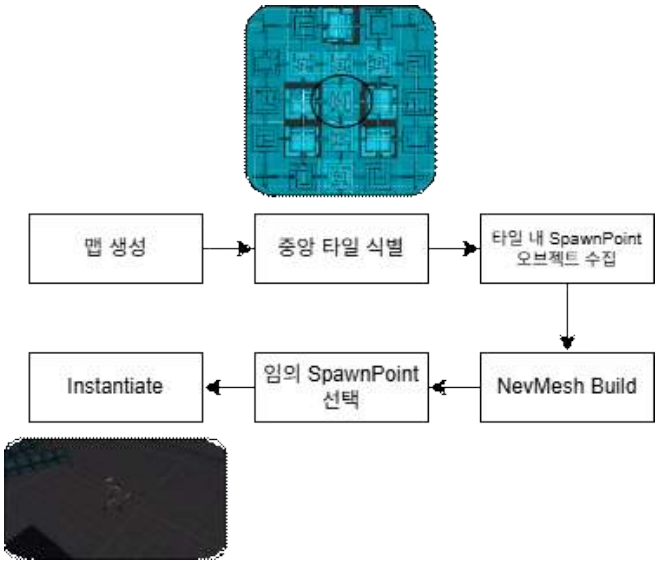


Figure 2. 중앙 타일 기반 적 Spawn 흐름

Figure 2은 Chapter에서 적이 배치되는 과정을 나타낸다. MapGenerator가 5x5 그리드에 타일을 생성한 뒤, 스폰 시스템은 그리드 좌표 (2, 2)에 해당하는 중앙 타일을 기준으로 동작한다. 중앙 타일 내부에 미리 배치된 SpawnPoint 오브젝트를 수집하고, NavMeshSurface가 맵 전체 NavMesh를 빌드한 후, 목록 중 하나의 오브젝트 위치를 무작위로 선택하여 Monster 또는 Ghost prefab을 Instantiate한다.

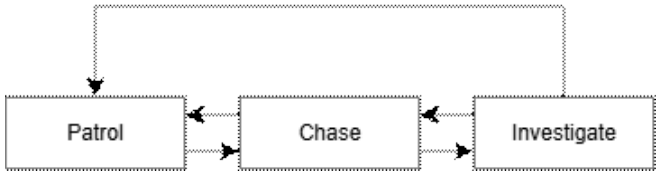


Figure 3. Enemy 상태 전이

Figure 3는 적 AI의 상태 전이(FSM) 구조를 나타낸다. Patrol(순찰), Chase(추격), Investigate(수색) 상태를 가지며, Patrol 상태에서는 NavMesh를 이용하여 맵 내의 임의 지점을 순찰한다.

2.3. 게임플레이 화면

앞 절에서 기술한 시스템이 실제 플레이에서 어떻게 경험되는지 보이기 위해, 귀행 프로토타입의 주요 게임 플레이 화면을 Figure 4에 제시한다.



Figure 4. Chapter1 폐병원 입구 카운터

Figure 4는 Chapter1에 진입한 뒤 플레이어가 처음 마주하는 폐병원 입구부의 카운터 공간을 보여준다.

3. 결론

본 연구는 공포 게임의 1회성·예측 가능성 문제와 로그라이트의 반복 플레이 강점을 통합하는 하이브리드 설계 원칙을 제시하고, 귀행 프로토타입으로 검증하였다. Hub-Chapter run 구조, 타일 기반 MapGenerator, 랜덤 적·아이템 배치, AI 추격·은신·환경 상호작용을 통해 매 run 다른 공간·위협·자원 구성을 구현하였으며, 스토리 프레임은 유지하고 플레이 레이어만 변주함으로써 2회차 이후에도 공포·재도전 동기를 동시에 확보할 수 있음을 확인하였다.

참고문헌

[1] Frictional Games, Amnesia: The Dark Descent, 2010.
[2] Capcom, Resident Evil 2 Remake, 2019.

캘린더 기반 소셜 앱 개발, ‘Calddy’

오동준[1], 이원호[1], 허정주[1], 이준민[1], 김지심[2], 심한뫼[2*]
[1]명지전문대학 컴퓨터공학과 전문학사과정
[2*]명지전문대학 컴퓨터공학과 교수
e-mail : rhkdrh102010@gmail.com, leeone040119@gmail.com,
heohungju11@gmail.com, ljmmay5006@gmail.com, jisimkim@mjc.ac.kr,
kmusic12@mjc.ac.kr

Combination of social media and calendar, ‘Calddy’

Dong-Jun Oh, Won-Ho Lee[1], Jeong-Ju Heo[1], Jun-Min Lee[1], Ji-Sim Kim[2],
Han-Moi Shim[2*]
[1]Associate` Course, Department of Computer Engineering, Myongji College
[2*]Professor, Department of Computer Engineering, Myongji College

요 약

본 연구는 여러 플랫폼에 흩어지는 일상 기록과 매번 빈 시간을 물어 조율해야 하는 약속의 번거로움을 동시에 해결하기 위해, 캘린더 기반 다이어리 SNS ‘Calddy'를 개발한다. Flutter와 Supabase를 기반으로 개인 캘린더에 사진, 동영상, 텍스트를 결합한 멀티미디어 다이어리를 기록하고, 친구와 캘린더를 공유 또는 겹쳐보기를 통하여 공통 가능 시간을 즉시 파악할 수 있도록 한다. 또한 네이버 지도 API의 이동 소요 시간 기반 중간지점 산출과 Gemini API 기반 장소 추천 기능을 제공하여 개인의 추억 보관과 관계 관리를 하나의 플랫폼에서 통합한다.

1. 서론

현대인은 다양한 플랫폼을 통해 일상을 기록하지만, 정작 자신의 시간이 어떻게 흘러갔는지 한눈에 파악하기는 어렵다. 기존 SNS는 타인에게 보여주기 위한 단편적인 사진이 나열되는 전시용 공간으로 변질되었고, 일반적인 캘린더 앱은 업무용 일정 관리에 치우쳐 있어 소중한 사람들과 보낸 시간이나 개인의 감정은 기록의 사각지대에 놓이게 된다. 또한 가까운 지인과 약속을 잡을 때마다 서로의 빈 시간을 묻고 조율하는 과정은 적지 않은 피로감을 준다.

본 연구는 이러한 파편화된 기록의 단절과 반복적인 일정 조율의 번거로움을 동시에 해결하고자, 캘린더를 단순한 일정 관리 도구를 넘어 '나를 기록하고 소중한 사람들과 연결되는 관계 중심의 다이어리 SNS'로 확장하는 것을 목표로 한다. 이를 통해 멀티미디어 기반의 디지털 아카이빙과 효율적인 일정 공유를 결합하여 개인의 정서적 만족과 사회적 편의성을 함께 높이고자 한다.

2. 연구 내용

2.1. 이론적 배경

본 연구는 크로스 플랫폼 개발과 서버리스 아키텍처를 통한 개발 효율성, 그리고 지능형 추천 기술의 활용 가능성을 이론적 배경으로 삼아 사용자 친화적인 기록·공유 서비스를 설계하고자 한다.

2.1.1 모바일 일정관리·조율 도구의 활용 가능성

윤정원·이중식(2017)은 모바일 환경이 개인에게 시간 주도권을 부여했으나, 협업 상황에서 개인의 일정을 타인의 일정과 동기화하고 맞추는 일은 오히려 더 어려워졌다는 문제를 제기하고, 일정의 유동성을 반영한 새로운 모바일 캘린더 도구를 제안하여 그 가능성을 검증하였다[1]. 본 과제는 이러한 관점을 확장하여, 친구 간 캘린더를 겹쳐보고 공통 가능 시간을 자동으로 도출함으로써 사회적 일정 조율의 효율을 높이고자 한다.

2.2.1 기존 어플리케이션의 한계

일정 공유 영역의 대표 앱인 'TimeTree'는 그룹 단위의 캘린더 공유를 지원하지만, 사진·동영상 중심의 다이어리 기록이나 공통 가능 시간 자동 탐색, 장소 추천과 같은 관계 중심 기능은 제공하지 않는다[2]. 한편 'Instagram'과 같은 사진 기반 SNS는 멀티미디어 공유에 특화되어 있으나 시간 축 기

* 교신저자: 명지전문대학 컴퓨터공학과, kmusic12@mjc.ac.kr
※ 이 논문은 2026년도 캡스톤디자인 수행 연구결과임

반의 일정 관리 및 조율 기능이 없어 일상의 체계적 기록과 약속 조율에는 한계가 있다[3]. 즉 기존 서비스들은 '기록'과 '일정 공유'를 분리된 영역으로 다루고 있어, 두 기능을 통합한 경험을 제공하지 못한다.

2.2. 시스템 구현



Figure 1. System Architecture

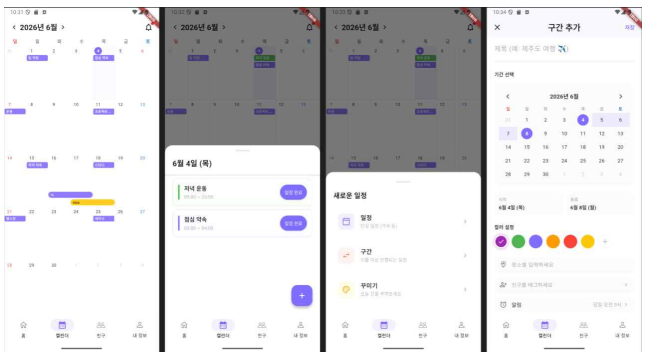


Figure 2. Calendar & Diary Main Screen

Figure 1은 본 과제의 시스템 구조도를, Figure 2는 개인 캘린더 메인 화면을 나타낸다. 사용자는 날짜별로 일정을 등록·관리하며, 일정이 종료된 날짜에는 다이어리 작성으로 이어진다.

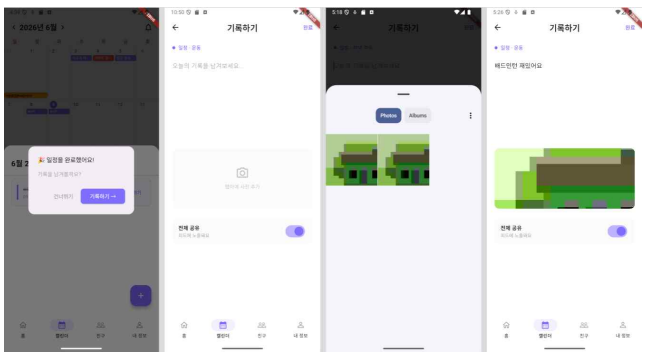


Figure 3. Multimedia Diary Writing Screen

Figure 3은 기록하기 화면으로, 사용자가 사진·동영상·텍스트를 결합해 하루를 기록하는 과정을 보여준다. 작성된 기록은 Supabase 스토리지에 저장되며, 친구와 공유 가능한 피드 형태로 전환되어 개인의 서사를 시각화한다.

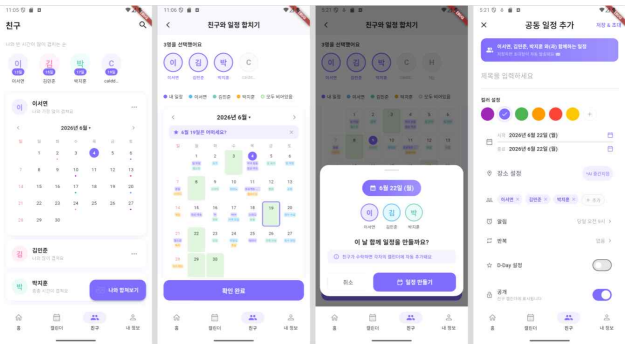


Figure 4. Calendar Overlay & Meeting Time Finder

Figure 4는 '캘린더 겹쳐보기' 화면을 나타낸다. 친구들의 일정을 한 화면에서 대조하여 모두가 가능한 시간대를 즉시 파악할 수 있으며, 이를 통해 "언제 시간 돼?"라는 반복적인 질문 없이 일정 조율이 가능하다.

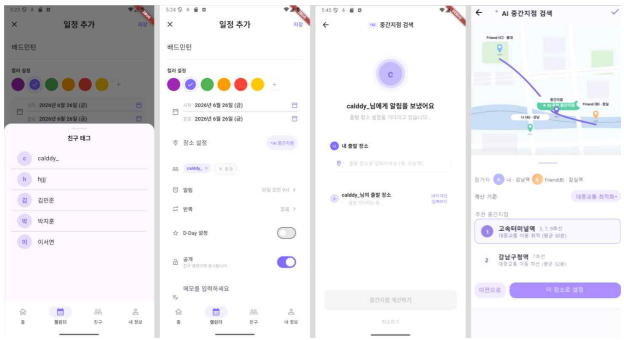


Figure 5. Midpoint & Gemini-based Place Recommendation

Figure 5는 모임 장소 추천 화면이다. 네이버 지도 API와 Odsay API, Kakao Local API를 연동하여 단순 직선거리가 아닌 대중교통·도로 상황을 고려한 이동 소요 시간 기반 중간 지점을 산출하고, Gemini API를 활용해 만남의 목적과 취향에 맞는 식당·카페·활동 코스를 추천한다.

3. 결론

본 연구는 여러 플랫폼에 흩어지는 일상 기록의 단절과 반복적인 일정 조율의 번거로움을 해결하기 위해, 캘린더 기반 다이어리 SNS 'Calddy'를 개발하였다. Flutter와 Supabase 기반의 안정적인 구조 위에 멀티미디어 다이어리, 캘린더 겹쳐보기, 이동 소요 시간 기반 중간지점 산출, Gemini API 장소 추천, NFC 자동 동행 기록을 통합하여 개인의 추억 보관과 관계 관리를 하나의 경험으로 연결하였다. 이를 통해 사용

자는 채워지는 캘린더를 보며 자신의 시간을 직관적으로 회고하고, 불필요한 소통 비용을 줄여 보다 의미 있는 관계를 유지할 수 있다. 향후 비식별 데이터 분석을 통한 개인화 큐레이션과 지역 소상공인 제휴 등 데이터 기반 서비스로의 확장을 기대할 수 있다.

참고문헌

[1] 윤정원, 이중식, "일정의 유동성을 반영한 모바일 일정관리 도구에 대한 연구", 한국HCI학회 학술대회 논문집, pp.1165-1168 (2017, 2)

[2] TimeTree 홈페이지, 2026년 06월 08일 접속, https://timetreeapp.com/

[3] Instagram 홈페이지, 2025년 06월 08일 접속, https://www.instagram.com/

재난상황 맞춤 매뉴얼 앱 개발, ‘LifeLine’

이재혁[1],고승범[1],김지원[1],이채원[1],김지심[2],심한뫼[2*]
[1]명지전문대학 컴퓨터공학과
[2*]명지전문대학 컴퓨터공학과 교수
e-mail : rhfdlswl12@naver.com, ksb002266@naver.com, gjiwon823@naver.com,
nio1221@naver.com, jisimkim@mjc.ac.kr, kmusic12@mjc.ac.kr

Development of a Disaster-Specific Manual Application, ‘LifeLine’

Jae-Hyuck Lee[1], Seung-Beom Ko[1], Ji-Won Kim[1], Chae-Won Lee[1], Ji-Sim Kim[2], Han-Moi Shim[2*]
[1]Department of Computer Engineering, Myongji College
[2*]Professor, Department of Computer Engineering, Myongji College

요 약

재난 안전 문자에서 필요한 정보를 찾는 절차를 간소화하고, 반복적이고 무분별한 알림으로 인한 알림 피로도를 줄이는 것을 목표로 한다. 본 연구에서 제안하는 ‘LifeLine’은 재난 문자 내용을 분석하여 사용자 위치와 재난 유형에 맞는 대처 방법을 제공하는 모바일 안전 앱이다. 재난 문자 목록 조회, 지역 기반 정보 분류, 재난 유형별 행동 요령 제공, AI 보조 대처법 생성 기능을 제공하며, 사용자가 위기 상황에서 필요한 정보를 빠르게 확인하고 적절히 대응할 수 있도록 지원한다. 이를 통해 재난 정보 전달의 효율성을 높이고 알림 차단으로 인한 정보 단절 문제 완화에 기여하고자 한다.

1. 서론

기존 재난 안전 문자는 공공기관의 신뢰성을 바탕으로 정보를 제공하지만, 사용자가 문자 내용을 직접 해석하고 필요한 정보를 찾아야 하는 수동적 구조를 지닌다.[1] 긴박한 재난 상황에서는 이러한 구조가 신속한 판단과 대응을 지연시켜 골든타임을 놓치는 요인이 될 수 있다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해 LifeLine 모바일 안전 앱을 구현하였다. LifeLine은 재난 문자 정보 수집, 사용자 위치 기반 정보 분류, 재난 유형별 대처 방법 제공, 사용자 맞춤형 알림, AI 기반 보조 대처법 생성을 중심으로 설계되었다.

2. 연구 내용

2.1. 이론적 배경

재난 상황에서 정보는 단순히 전달되는것 보다 사용자가 이해하고 행동할 수 있는 형태로 제공되는 것이 중요하다. 재난 문자는 발생 지역, 재난 유형, 긴급 단계, 발생 시각 등을 포함하지만 문자로는 상황별 대처 방법을 충분히 파악하기 어렵다. 따라서 재난 문자 정보를 앱 내부에서 분류하고, 사용자 위치와 재난 유형에 따라 필요한 대처 정보를 함께 제시하는 구조가 필요하다.

2.1.1 기존 재난 안전 서비스의 한계

기존 재난 안전 서비스는 공공 데이터와 행동 요령을 폭넓게 제공하지만, 사용자가 직접 메뉴를 탐색하여 필요한 정보를 찾아야 하는 경우가 많다.[2] 또한 사용자와 직접 관련이 낮은 정보까지 함께 수신될 수 있어 알림 피로도를 유발한다.LifeLine은 재난문자 목록 조회, 지역 기반 필터링, 긴급단계 표시, 재난 유형별 가이드 연결 기능을 통합하여 이러한 한계를 개선하였다.

2.2 시스템 구현

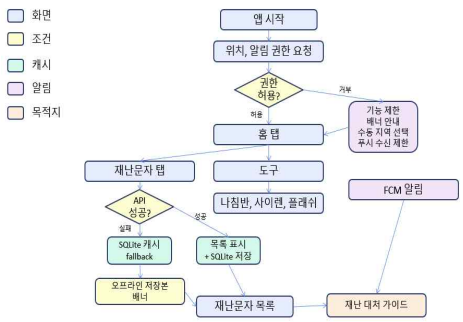


Figure 1.System Menu Flow

* 교신저자: 명지전문대학 컴퓨터공학과, kmusic12@mjc.ac.kr
※ 이 논문은 2026년도 캡스톤디자인 수행 연구결과임

Figure 1은 본 과제의 화면 흐름을 나타내며, Figure 2는 재난 문자 선택 후 재난 대처 가이드로 연결되는 화면을 보여준다. 사용자가 재난문자를 선택하면 기존 가이드가 있는 경우 해당 대처법 화면으로 이동하고, 기존 가이드가 없는 경우 AI 보조 대처법을 통해 초기 대응 정보를 확인할 수 있다.

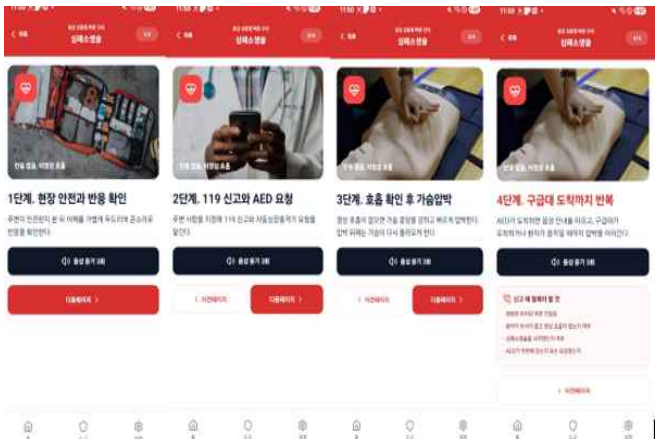


Figure 2. Emergency Guides

Figure 2은 응급처치 가이드 화면을 나타낸다. 사용자가 응급 상황에서 행동 순서를 직관적으로 파악할 수 있도록 화면을 구성하였으며, 음성 안내 기능과 119 신고 연결 기능을 제공하여 골든타임 내 대응을 지원한다.

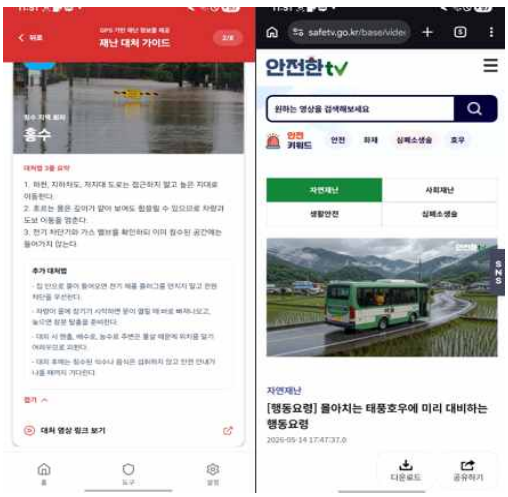


Figure 3. Disaster Guides

Figure 3는 재난 대처 가이드 화면으로, 알림을 통한 진입뿐만 아니라 사용자가 직접 재난 유형별 대처 방법을 영상과 텍스트로 확인할 수 있도록 구성하였다[3].



Figure 4. Survival tools

Figure 4는 생존 도구 화면으로 손전등, 사이렌 등 응급 상황에서 활용 가능한 보조 기능을 제공한다.

3. 결론

본 연구는 재난 안전 문자에서 필요한 정보를 찾는 절차를 간소화하고 알림 피로도를 개선하기 위해 모바일 안전 앱 'LifeLine'을 구현하였다. LifeLine은 재난문자 목록 조회, 지역 기반 정보 분류, 재난 유형별 행동 요령 제공, AI 보조 대처법 생성 기능을 통해 사용자가 위기 상황에서 필요한 정보를 빠르게 확인할 수 있도록 지원한다. 이를 통해 재난 상황에서 정보 전달의 단절을 완화하고, 사용자 중심의 개인 맞춤형 재난 대응 서비스 구현을 위한 기반을 마련하였다.

참고문헌

[1] 행정안전부, "행정안전부_긴급재난문자," 재난안전데이터공유플랫폼, 2026년 6월 10일 접속, https://www.safetydata.go.kr/disaster-data/view?dataSn=228

[2] 행정안전부, "폭염 및 호우 등 여름철 재난을 대비하여 〈안전디딤돌 앱을 설치하세요〉," 2026년 6월 10일 접속, https://mois.go.kr/frt/bbs/type002/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_000000000205&nttId=119803

[3] 행정안전부 안전한TV, "(20초)[행동요령] 몰아치는 태풍호우에 미리 대비하는 행동요령," 2026년 6월 10일 접속, https://www.safetv.go.kr/base/video/view?playlistManagementIdx=&idx=2974&searchCategory=1&menuLevel=2&menuNo=1

카메라 기반 AI 집중도 분석 학습 관리 모바일 앱, '공폴'

최성균[1], 김기환[1], 윤형민[1], 황호성[1], 김경아[2], 심한뫼[2*]
[1]명지전문대학 컴퓨터공학과 전문학사과정
[2*]명지전문대학 컴퓨터공학과 교수
e-mail : gist.bushy78@icloud.com, rlghks1229@naver.com,
sztz0311@naver.com, hhoya0128@naver.com, kakim@mjc.ac.kr,
kmusic12@mjc.ac.kr

A Camera-Based AI Focus Analysis Mobile Application for Learning Management, 'Gong-Pol'

Seong-Gyun Choi[1], Ki-Hwan Kim[1], Hyeong-Min Yoon[1], Ho-Sung Hwang[1],
Kyong-Ah Kim[2], Han-Moi Shim[2*]
[1]Associate` Course, Department of Computer Enginee`ring, Myongji College
[2]Professor, Department of Computer Engineering, Myongji College

요 약

단순히 시간만 기록하는 기존의 공부 타이머 앱의 한계를 극복하기 위해, 사용자의 실제 집중 상태를 분석하는 모바일 학습 관리 앱의 필요성이 있다. 카메라를 통한 학습자의 얼굴, 시선, 자세 변화를 분석하여 실제 몰입 시간과 졸음, 자리 비움 등의 비집중 패턴을 객관적으로 측정한다. 사용자는 공부 계획 수립부터 피드백까지 하나의 앱에서 관리할 수 있다. 이를 통해 학습자의 효율적인 시간 관리와 자기주도적 습관 형성에 기여하고자 한다.

1. 서론

현대 사회에서 학습자의 학습 효율과 지속 가능성을 유지하기 위해 자기주도학습 과정에서의 몰입도를 파악하는 것은 매우 중요한 요소이다. 그러나 현재의 공부 타이머 앱 및 학습 관리 서비스는 주로 사용자가 타이머를 직접 작동시켜 단순히 총 공부 시간만을 기록하는 방식에 집중되어 있다. 이러한 방식은 타이머가 켜져 있는 동안 발생할 수 있는 학습자의 비집중 상태를 반영하지 못하므로, 단순 누적 시간과 실제 몰입 시간이 일치하지 않는 한계를 지닌다.

본 연구에서는 이를 해결하기 위해 카메라 기반 AI 기술을 활용하여 사용자의 실제 집중 상태를 실시간으로 분석하고 관리할 수 있는 모바일 학습 관리 시스템을 제안한다. 이를 통해 복잡한 측정 장비 없이 모바일 환경에서 학습 과정의 진입 장벽을 낮추고, 사용자의 편의성을 극대화함으로써 객관적인 학습 패턴 분석을 지원하고 자기주도학습 능력을 향상시키는 것을 목표로 한다.

2. 연구 내용

2.1. 이론적 배경

On-Device AI 기반 실시간 상태 분석 기술의 실증적 효과와 기존 학습 관리 및 타이머 애플리케이션의 한계점을 이론적 배경으로 삼아, 사용자 친화적이고 개인정보 보호가 강화된 학습 관리 서비스를 제공하고자 한다.

2.1.1 On-Device AI 기반 상태 인식 기술의 활용 가능성

유민경 외(2026)의 연구에서는 스마트폰 카메라 기반으로 학습자의 행동을 실시간 자동 인식하는 시스템을 제안하였다[1]. MediaPipe를 통해 추출한 손, 상체, 안면 랜드마크를 MLP 신경망 구조로 학습시켜 손 인식 93.7%, 자세 인식 84%의 정확도를 달성하였다. 또한, 두 분류 모델의 출력을 규칙 기반 알고리즘으로 통합하여 학습자의 상태(집중, 집중력 저하, 수면, 공부 중단)를 86.2%의 높은 정확도로 분류할 수 있음을 증명하였다. 이는 외부 서버 없이 모바일 On-Device 환경에서 카메라 프레임 분석과 규칙 기반 판단을 결합하여 학습 상태를 정량적으로 모니터링할 수 있다는 본 연구의 기술적 타당성을 뒷받침한다.

2.1.2 기존 학습 관리 애플리케이션의 한계

현재 학습 시간 기록 및 자기주도학습 관리를 지원하는 대

* 교신저자: 명지전문대학 컴퓨터공학과, kmusic12@mjc.ac.kr
※ 이 논문은 2026년도 캡스톤디자인 수행 연구결과임

표적인 모바일 애플리케이션으로 '열품타(열정품은타이머)[2]'와 '포레스트(Forest)'[3]를 분석하였다. '열품타'는 그룹별 실시간 공부 시간 측정과 타이머 기능, 플래너 기능을 제공하지만, 사용자가 직접 타이머를 조작해야 하는 수동적인 구조를 가지고 있다. 이로 인해 타이머가 작동 중이더라도 실제 학습자가 졸음, 멍때림, 자리 비움 상태일 때 이를 감지하지 못하고 단순 누적 시간만을 기록하는 한계가 있다[2]. '포레스트'는 스마트폰을 사용하지 않는 시간 동안 가상의 나무를 키우는 게임화(Gamification) 요소를 도입하여 타 앱 사용을 억제하는 기능을 제공한다. 그러나 이는 스마트폰 방치 여부만을 확인할 뿐, 학습자가 책상 앞에서 실제로 시선을 이탈하거나 자세가 흐트러지는 등의 비집중 패턴을 정량적으로 모니터링하지는 못한다[3].

결과적으로 기존 서비스들은 단순 '스마트폰 미사용 시간 기록'에 치중되어 있어, 학습자의 실제 몰입 상태를 객관적으로 분석하기 어렵다. 또한, 일부 영상 기반 시스템의 경우 카메라 데이터를 외부 서버로 전송하여 처리함에 따라 개인정보 유출 우려와 네트워크 환경에 따른 의존성 문제를 안고 있다.

2.2. 시스템 구현

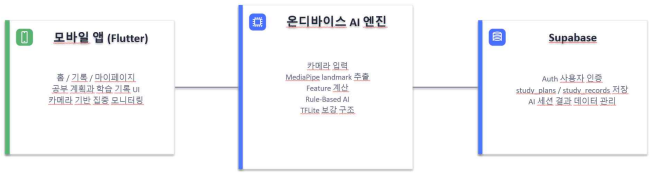


Figure 1. System Architecture

Figure 1은 본 연구의 아키텍처를 나타낸다. 본 연구에서 제안하는 시스템은 사용자의 접근성을 극대화하기 위한 Flutter 기반의 프론트엔드 모바일 애플리케이션과 데이터 동기화를 위한 Supabase 백엔드 클라우드, 그리고 실시간 상태 추론을 위한 On-Device AI 모듈의 3-Tier 아키텍처로 구성된다.



Figure 2. System Flow

시스템의 핵심 구동 매커니즘은 Figure 2와 같다. 사용자가 애플리케이션을 구동하여 학습 세션을 시작하면 시스템은 On-Device 환경에서 카메라를 활성화하고, MediaPipe를 통해 실시간으로 안면, 시선, 포즈 랜드마크를 추출한다. 추출된 정보는 Rule-Based 알고리즘과 경량화된 TFLite 모델에 입력되어 사용자의 집중 상태, 시선 이탈, 졸림 의심, 자리 이탈 등의 비집중 상태를 판단하는 데 활용된다. 이 과정에서 카메라 영상 원본은 외부 서버로 전송하지 않고 모바일 기기 내부에서만 처리되며, 학습 세션 종료 후에는 분석 결과값과 학습 로그 데이터만 Supabase DB로 동기화된다. 최종적으로 시스템은 누적된 학습 시간과 AI 분석 결과를 바탕으로 사용자에게 집중도 리포트와 피드백 그래프를 제공한다.



Figure 3. System Menu Flow

Figure 3의 시스템 메뉴 플로우는 사용자가 애플리케이션 내에서 마주하는 기능적 구조를 정의한다. 시스템은 홈 화면, 기록 탭, 내 정보 화면을 중심으로 구성되며, 사용자는 공부 시작, 오늘의 계획 확인, 날짜별 기록 조회, AI 분석 결과 확인, 프로필 및 누적 학습 정보 확인 등의 기능을 직관적인 흐름에 따라 이용할 수 있다.

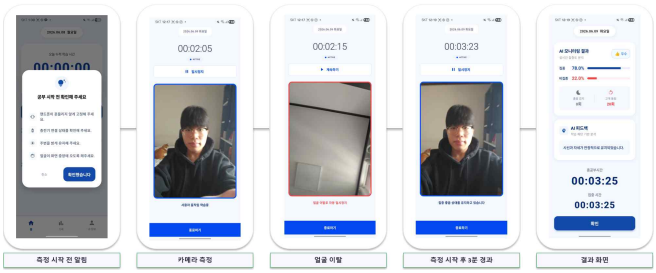


Figure 4. Study Session Interface

본 시스템의 핵심 기능인 카메라 기반 집중도 분석은 사용자의 몰입을 방해하지 않으면서도 On-Device AI의 분석 정확도와 안정성을 극대화할 수 있도록 설계되었다. Figure 4는 실제 모바일 환경에서 구동되는 공부 측정 세션의 단계별 화면 구성을 나타낸다.

- 진입 및 가이드 단계: 사용자가 세션을 시작하면 스마트폰 고정, 충전 상태, 조명 환경, 안면 위치 등 AI의 인식 정확도를 보장하기 위한 사전 체크리스트를 제시한다. 카메라 기반 AI 분석은 얼굴 인식, 시선 방향, 눈 감김, 자세 변화 등을 기반으로 수행되므로 촬영 환경에 따라 분석 정확도가 달라질 수 있다. 따라서 사용자가 측정 시작 전에 적절한 환경을 구성하도록 안내하여 이후 집중도 분석 결과의 신뢰도를 높이고자 하였다.
- 실시간 측정 단계: 백그라운드에서 AI 모델이 구동되며, 사용자는 자신의 학습 모습, 시간 등을 UI를 통해 직관적으로 확인할 수 있다. 또한 학습 세션 시작 후 초기 3분 동안 사용자의 정상 학습 자세와 시선 방향을 Baseline으로 수집하여 개인별 기준 상태를 설정한다. 이능 사용자마다 얼굴 각도,눈

위치,스마트폰과의 거리, 학습 자세가 다르기 때문에 동일한 기준값만으로 집중 상태를 판단할 경우 오탐이 발생할 수 있기 때문이다. 이후 시스템은 설정된 Baseline과 현재상태를 비교하여 시선이탈, 자세 변화, 졸림 의심, 자리 이탈 등의 비집중 상태를 판단한다.

- 예외 및 피드백: 학습 중 자리 이탈이나 시선 이탈이 감지되면, 디스플레이 테두리를 적색(Red)으로 전환하여 사용자에게 시각적 경고를 제공한다. 이 방식은 소리 알림이나 반복적인 팝업보다 학습 흐름을 덜 방해하면서도 사용자가 자신의 상태를 즉시 인지할 수 있도록 한다.
- 종합 리포트 단계: 학습 종료 시 총 공부시간 대비 실제 집중 시간 및 비율을 제시하고 학습 패턴을 기반으로 피드백을 제시한다. 이를 통해 사용자는 단순 누적 시간이 아닌 실제 몰입 시간을 확인하고 이후 학습 계획을 조정할 수 있다.

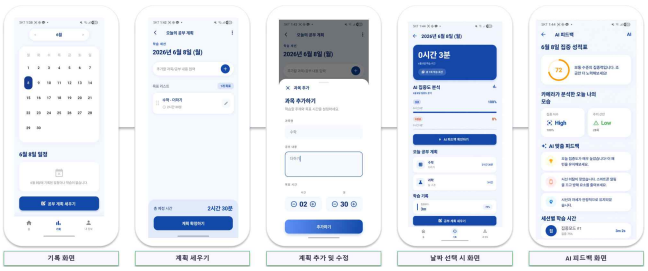


Figure 5. Record & Planning Interface

Figure 5는 시스템의 기록 및 계획 화면을 나타낸다. 사용자가 과거의 학습 이력을 직관적으로 모니터링하고, AI 분석 결과를 바탕으로 스스로 학습 태도를 교정할 수 있도록 달력 기반의 이력 조회 화면을 제공한다. 특정 날짜를 선택하면 해당일의 학습 이력,집중도 분석 결과, AI 피드백 내용을 확인할 수 있으며, 계획 세우기 화면에서는 과목명,학습 내용, 목표 시간을 입력하여 학습 세션을 사전에 구성할 수 있다.

2.3. 기능 동작 검증

본 시스템은 실제 모바일 기기에서 학습 세션 시작, 카메라 인식, Baseline 설정, 집중 상태 측정, 학습 기록 저장, 리포트 확인까지의 주요 기능을 중심으로 테스트하였다. 테스트 결과, 사용자는 별도의 측정 장비 없이 스마트폰만으로 학습 세션을 실행 할 수 있었으며, 자리 이탈 및 시선 이탈 상황에서 시각적 피드백이 정상적으로 제공됨을 확인하였다. 또한 학습 종료 후에는 총 공부 시간, 집중 시간, 집중률, 비집중 상태 기록이 리포트 형태로 제공되어 사용자가 자신의 학습 패턴을 확인할 수 있었다.

3. 결론

본 연구는 단순히 시간만을 기록하는 기존 공부 타이머 앱의 한계를 극복하고, 학습자의 실제 집중 상태와 비집중 패턴을 객관적으로 분석하여 학습 효율을 향상시키기 위한 모바일 학습 관리 앱을 하였다. Flutter 기반의 크로스 플랫폼 환경에서 MediaPipe와 TFLite 모델을 활용한 On-Device AI 기반 구조를 구현함으로써, 외부 서버로의 영상 전송 없이 모바일 기기 내부에서 실시간으로 얼굴, 시선, 자세, 움직임을 분석하고 졸음 및 자리 비움을 판별하도록 하였다. 이를 통해 개인정보 보호 측면의 안정성을 확보하고 네트워크 의존도를 낮추었으며, 초기 개인화 구간 설정을 통해 환경별 인식 오차를 보완하였다.

본 시스템은 수험생, 대학생, 직장인 등 다양한 학습자층에게 실제 몰입 시간과 데이터 기반의 맞춤형 학습 피드백을 제공하여 자기주도학습 능력을 극대화하는 데 기여한다. 향후 실제 사용자 데이터를 추가로 확보하여 TFLite 모델의 인식 정확도를 고도화하고, 사용자 간 학습 비교 및 에듀테크 서비스로의 확장을 통해 지속 가능한 학습 관리 생태계를 구축하는 데 이바지할 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] 유민경, 이하늘, 오지연, 박유정, 양규리, 이경미, "스마트폰 기반 실시간 학습 행동 인식 및 자동 기록 시스템," 인 디지털콘텐츠학회논문지, 2026, vol. 27, no. 2, pp. 313-324.

[2] "열정품은타이머(열품타) 서비스 소개." 열품타 홈페이지. 2026년 11월 10일 수정, 2026년 5월 12일 접속, https://yeolpumta.com/

[3] "Forest: Stay focused 소리 및 기능 소개." Forest 홈페이지. 2025년 08월 24일 수정, 2026년 5월 12일 접속, https://www.forestapp.cc/

공유 메모 및 모임 아카이브 웹 서비스 : 모여로그

황태우[1], 국동주[1], 김수민[1], 박재선[1], 안유정[2], 심한뫼[2*]
[1]명지전문대학 컴퓨터공학과 전문학사과정
[2]명지전문대학 컴퓨터공학과 교수
e-mail : f93335383@gmail.com, rnrehdwn1020@naver.com,
sumin4010@naver.com, sela716@naver.com, yjahn@mjc.ac.kr,
kmusic12@mjc.ac.kr

Moyeolog : A Web Service for Collaborative Memos and Meeting Archiving

Tae-Woo Hwang[1], Dong-Ju Kook[1], Su-Min Kim[1], Jae-Sun Park[1], Yu-Jung Ahn[2],
Han-Moi Shim[2*]
[1]Associate` Course, Department of Computer Engineering, Myongji College
[2]Professor, Department of Computer Engineering, Myongji College

요 약

현대인들의 모임은 단순히 만나는 것을 넘어 특정 목적(독서, 스터디 등)을 공유하고 그 결과를 기록하는 형태로 진화하고 있다. 그러나 기존의 서비스들은 일정 관리, 장소 탐색, 메모 기능이 철저히 파편화되어 있어 사용자가 모임의 목적을 달성하기 위해 여러 앱을 번갈아 써야 하는 피로감이 존재하다. 본 연구에서는 이러한 불편함을 해소하고자 기획부터 실행, 사후 기록까지 한 번에 관리할 수 있는 공유 메모 및 모임 아카이브 웹 서비스 '모여로그'를 제안한다. 지능형 장소 추천, 일정과 메모의 연동, AI 기반 요약 및 OCR 기능을 통합 제공함으로써 소모적인 의사결정 시간을 대폭 단축하고 오프라인의 아날로그 경험을 온라인 지식 자산으로 체계적으로 아카이빙할 수 있도록 지원한다.

1. 서론

대인관계 및 다양한 그룹 활동에서 약속을 기획하기 위한 많은 생산성 도구가 존재하지만, 도구의 분산으로인해 사용자들은 큰 피로감을 느끼고 있다. 일정은 캘린더에 저장되고 기록은 메모장에 남지만, 실시간 소통은 메신저에서 이루어지기 때문에 언제 누가 어떤 결정을 내렸는지 모임의 전제적인 맥락이 흩어지고 정보가 쉽게 휘발되는 문제가 발생한다. 또한 구성원 간의 일정 취합부터 모임 장소 검색 및 투표, 확정에 이르는 번거로운 조율 과정이 주최자 한 사람에게 집중되어 감정적, 시간적 에너지가 과도하게 소모된다.

본 과제에서는 이러한 병목 현상을 해결하고, 만남의 기획부터 기록, 사후 아카이빙까지 끊김 없이 추억과 정보를 보존할 수 있는 올인원 플랫폼 '모여로그'의 개발을 목표로 한다.

2. 연구 내용

2.1. 기존 서비스의 한계

현재 모임 관리나 기록을 위해 활용되는 기존 애플리케이션들은 특화된 기능은 훌륭하나 통합적인 아카이빙에 한계가 뚜렷하다.

첫째, 대표적 메신저인 '카카오톡'은 투표 및 톡 캘린더 기능을 통한 단기적 약속 조율에 유리하지만, 데이터가 대화에 밀려 쉽게 휘발되며 체계적인 문서 아카이빙 기능이 부재하다.

둘째, '노션(Notion)'이나 '옵시디언'은 지식 기록과 소셜 협업에 탁월하지만 위치 기반 약속 조율이나 지도 연동 기능이 전무하다.

셋째, '위밋'과 같은 중간 지점 추천 서비스는 일회성 탐색에 그쳐 해당 장소에서 발생한 활동을 히스토리로 아카이빙하지 못하는 단점이 있다.

넷째, '인스타그램'과 같은 SNS는 전 세계적으로 인기가 있는 SNS 플랫폼이지만 일정 공유와 같은 기능은 없다[1].

2.2 시스템 구현 및 주요 기능

본 시스템은 PC와 모바일 환경을 모두 대응할 수 있도록 반응형 웹으로 구현되었다. 프론트엔드는 NextJS와 Tailwind CSS를 사용하였고, 백엔드는 Spring Boot 기반으로 설계되었으며, 데이터베이스는 MySQL을 채택하였다. '모여로그'의 주요 핵심 기능은 다음과 같다.

* 교신저자: 명지전문대학 컴퓨터공학과, kmusic12@mjc.ac.kr
※ 이 논문은 2026년도 캡스톤디자인 수행 연구결과임

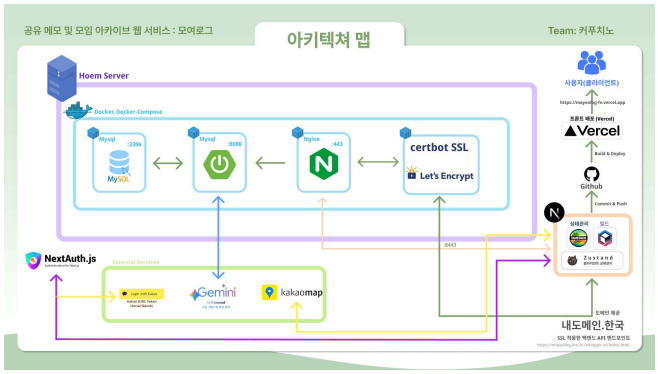


Figure 1. System Architecture

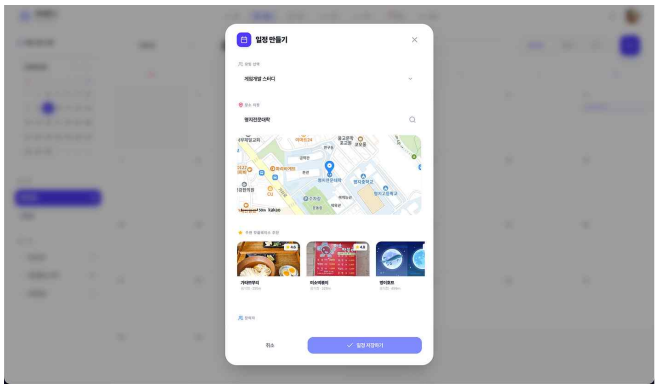


Figure 2. Location Recommendation

Firegure 1은 본 과제의 시스템 아키텍처로, Figure 2는 Kakao Maps API를 활용하여 검색한 장소 주변의 모임 장소를 제안하여 장소 선택의 피로도를 대폭 감소시킨다.

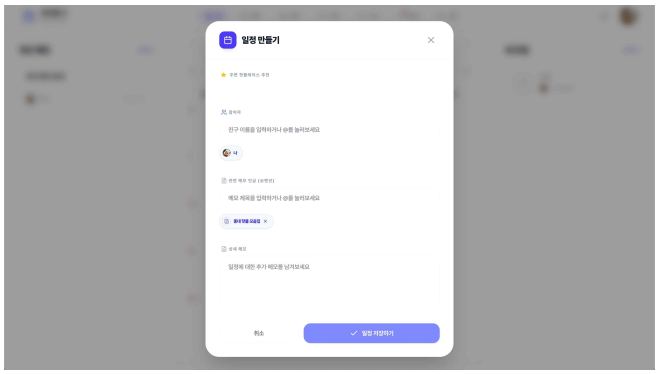


Figure 3. Schedule and Memo Integration

Firegure 3은 캘린더에 등록된 특정 약속과 메모를 연동하여 모임의 사전 계획과 사후 결과를 결합함으로써 약속 히스토리를 직관적으로 추적 가능하게 한다.

Figure 4는 Google Gemini API를 도입하여, 이미지 내 글자를 텍스트로 변환(OCR)해주고 장문의 회의록이나 스터디 자료를 AI가 3줄로 자동 요약 및 핵심 키워드를 추천한다. 이를 통해 기록 정리에 소모되는 에너지를 절약할 수 있다.



Figure 4. AI-powered Memo Insights

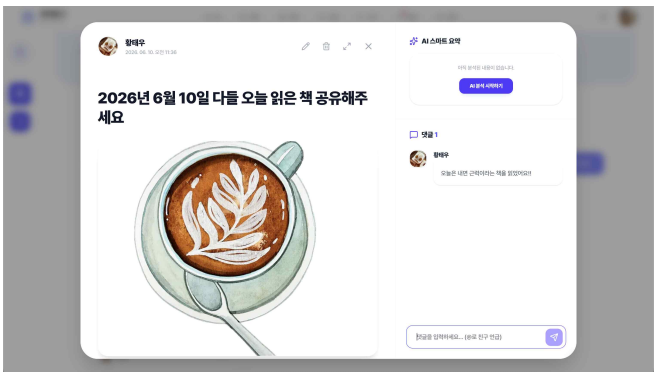


Figure 5. Group Topic and Mention

Figure 5는 휘발되는 메신저 대화의 한계를 극복하기 위해 원하는 주제의 '토픽'을 생성하고, 댓글과 멘션 기능을 통해 해당 모임만의 지속 가능한 소통 공간을 제공한다.

3. 결론

본 연구에서 개발한 '모여로그'는 파편화된 지도, 캘린더, 메모장 앱을 넘나들 필요 없이 본 플랫폼 안에서 모임의 기획과 운영, 결과 기록을 통합적으로 수행할 수 있는 환경을 마련하였다. 팀 프로젝트가 잦은 대학생 및 취업 준비생, 그리고 특정 목적을 띠는 스터디와 동호회 사용자들에게 소모적인 의사결정 시간을 획기적으로 줄여줄 것이다. 개발완료 후 배포하여 누구나 서비스를 즐길 수 있다[2] 향후 누적된 모임의 태그와 장소 데이터를 활용하여 개인 상권과 연계한 맞춤형 서비스로 확장한다면 비즈니스 모델로서의 가치 창출 또한 매우 높을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] Instagram 홈페이지, 2026년 06월 08일 접속, https://www.instagram.com/
[2] 모여로그 서비스 URL, https://moyeolog.kro.kr

환경 데이터 기반 식물로봇 시스템의 군집 생명 표현 연구

김유석[1]
[1]RGB Lab 대표, 숭실대학교 미디어학부 겸임교수
e-mail : kimyousuk@labrgb.com

A Study on Cluster-Life Expression in an Environment-Data-Driven Plants Robot System

YouSuk Kim[1]
[1]Director, RGB Lab; Adjunct Professor, Department of Media, Soongsil University

요 약

본 논문은 김유석의 미디어아트 설치작품 〈식물로봇 시스템(Plants Robot System)〉을 환경 데이터 기반의 키네틱-사운드 설치로 분석한다. 작품은 40개의 식물로봇 모듈과 시간대에 따라 RGB 색온도가 변화하는 인공태양으로 구성되며, 각 모듈은 조도, 온도, 습도, 현재 각도 데이터를 수집하여 움직임과 사운드 합성에 반영한다. 조도는 주파수, 습도는 캐리어 주파수, 온도는 진폭 제어값으로 사용되어 40개의 변조된 사인파가 숲의 바람과 유사한 음향 환경을 만든다. 본 연구는 이러한 시스템을 사이버네틱스의 피드백 구조, 인공생명의 생명 유사 행위, 인터랙티브 미디어아트의 관객 참여 관점에서 고찰한다. 그 결과 작품은 식물의 외형을 모방한 로봇이 아니라 환경, 기계, 관객의 순환 관계 속에서 군집 생명을 지각하게 하는 인공 생태계로 기능함을 확인하였다.

1. 서론

사이버네틱스는 생물, 기계, 사회에서 정보와 피드백이 행위를 조절하는 방식을 설명하는 이론적 틀이다[1]. 미디어아트에서 이 관점은 완결된 오브제보다 관객, 환경, 장치가 서로 반응하며 작품의 상태를 갱신하는 과정에 주목하게 한다[3]. 〈식물로봇 시스템〉은 담양의 숲에서 경험한 바람, 풀잎의 움직임, 보이지 않는 흐름의 감각을 기계적 군집으로 번역한 설치 작품이다.

본 연구의 목적은 작품의 기술 구조와 미학적 의미를 함께 정리하는 데 있다. 식물이 로봇이 된다면 어떤 기능과 표현 방식을 갖는가라는 질문은 단일 로봇의 지능보다 다수의 단순한 모듈이 환경값과 피드백을 통해 전체 패턴을 만드는 방식으로 전개된다. 이는 인공생명이 생명 현상의 분석뿐 아니라 생명과 유사한 행위의 합성을 통해 생명 개념을 탐구한다는 관점[2]과 연결된다.

2. 시스템 구성 및 구현

2.1 식물로봇 모듈과 인공태양

작품은 40개의 식물로봇 모듈과 전시장 상부의 인공태양으로 구성된다. 각 모듈은 ESP32 기반 제어부, 조도-온도-습도 센서, 페루프 스텝 모터, 스테인리스 구조체를 포함한다. 인공태양은 일출, 오전, 오후, 저녁, 일몰의 시간성을 RGB 색 조합과 빛의 세기로 연출한다. 조도가 높아지면 식물로봇은 더 넓고 빠르게 기울어지며, 이는 식물의 굴광성을 기계적 제스처로 번안한 것이다.

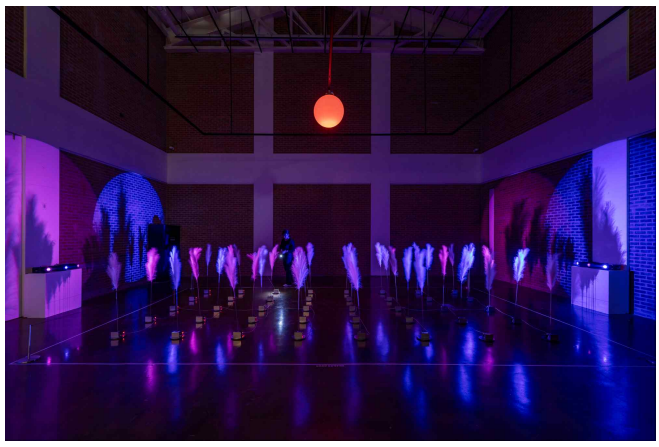


Figure 1. 식물로봇시스템 전시전경

전시장에 배치된 모듈은 동일한 형식을 갖지만, 설치 위치, 조명 도달량, 관객과의 거리, 주변 온습도에 따라 서로 다른 입력값을 받는다. 이 차이는 개별 모듈의 회전 각도와 속도에

반영되고, 전체적으로는 숲의 갈대가 바람에 흔들리는 듯한 집단적 운동을 만든다. 작품은 정해진 안무를 반복하기보다 센서값의 미세한 차이와 시간적 지연을 통해 패턴과 무작위성이 공존하는 상태를 생성한다.

2.2 데이터-사운드 변환

각 모듈의 조도, 습도, 온도, 현재 각도는 서버로 전송되어 움직임 제어와 음향 합성의 공통 데이터가 된다. 조도는 메인 주파수, 습도는 캐리어 주파수, 온도는 볼륨 컨트롤 값으로 사용되며, 진폭 변조(AM)를 통해 40개의 사인파가 합성된다. 이때 사운드는 사전에 작곡된 배경음이 아니라 현재 전시장 환경과 모듈 상태가 만드는 실시간 결과이다.

작품은 자율모드와 군집모드를 가진다. 자율모드에서는 각 모듈이 빛과 센서값에 따라 회전 방향, 각도, 속도를 개별적으로 결정한다. 군집모드에서는 모듈들이 하나의 공동체처럼 연결된 움직임을 만들며, 관객은 생물적 질서와 기계적 반복이 겹쳐지는 상태를 경험한다. 기술적으로는 Arduino와 PureData 기반의 물리 컴퓨팅 구조, ArtNet-DMX 조명 제어, 실시간 데이터-사운드 변환이 하나의 순환 구조를 형성한다.

3. 군집 생명과 상호작용

동일한 빛 아래에서도 식물이 미세한 환경 차이에 따라 다르게 자라듯, 40개의 모듈은 같은 시스템 규칙 안에서도 센서값, 시간차, 관객 개입에 의해 서로 다른 반응을 낸다. 복잡한 인공생명 알고리즘을 구현하지 않았음에도 단순한 피드백을 가진 모듈의 합이 예측하기 어려운 전체 운동과 음향 흐름을 만든다는 점에서, 작품은 인공생명 예술의 생성적 특성을 공유한다[10]. 이러한 이유로 군집 생명이라고 할 수 있다.

관객의 역할도 단순한 조작자가 아니다. 인터랙티브 아트에서 상호작용은 관객과 시스템이 서로의 상태를 바꾸는 교환 관계로 이해될 수 있다[5][9]. 관객이 플래시라이트로 특정 모듈의 조도 변화를 유도하면, 그 변화는 개별 움직임과 전체 사운드스케이프에 동시에 반영된다. 따라서 작품은 자연을 닮은 로봇의 전시가 아니라 인간과 비인간 행위자가 상호 영향을 주고받는 인공 생태계의 체험으로 작동한다.

로봇 예술의 맥락에서 이 작품은 도구적 자동화보다 상황 속에서 몸을 갖는 기계의 미학을 드러낸다[4]. 또한 디지털 퍼포먼스와 전자미디어아트의 계보에서 보았을 때, 움직임, 조명, 사운드가 하나의 실시간 사건으로 결합되는 설치적 특성을 가진다[7][8]. 관객은 식물로봇의 물리적 흔들림, 조명의 시간적 변화, 데이터가 합성한 소리를 같은 공간 안에서 동시에 경험한다.

이러한 구조는 몰입형 미디어아트의 관점에서도 의미가 있다. 작품은 자연의 이미지를 디지털 화면으로 재현하는 대신, 자연적 관계를 다시 조직하는 물질적 장치를 구축한다. 가상의 이미지 속으로 관객을 끌어들이는 몰입과 달리[6], 〈식물로봇 시스템〉은 실제 공간의 빛, 센서, 모터, 소리, 관객 행동을 연결하여 생태적 관계 자체를 체험하게 한다.

4. 결론

〈식물로봇 시스템〉은 식물의 외형을 기계적으로 재현하는 데 머물지 않고, 환경 감지, 모터 운동, 인공태양, 실시간 사운드 합성을 하나의 피드백 구조로 묶는다. 조도-습도-온도라는 미시적 데이터는 개별 모듈의 운동과 40개 사인파의 합성음으로 변환되며, 관객 개입은 이 순환을 교란하고 확장한다. 본 작품의 의의는 차갑게 인식되는 기술 매체에 자연의 온기와 생명성을 부여하고, 생명을 중앙집중적 지능이 아니라 분산된 반응과 공존의 패턴으로 사유하게 한다는 데 있다.

전시 산업적 측면에서 본 작품은 센서, 네트워크, 조명, 키네틱 구조, 사운드 합성을 하나의 통합 제작 모델로 제시한다. 이는 미디어아트가 단순한 영상 콘텐츠나 장치 시연을 넘어, 관객의 행위와 환경 변화가 작품의 시간성을 구성하는 체험형 시스템으로 확장될 수 있음을 보여준다.

향후 연구에서는 장기 전시 상황에서 센서값 변화가 관객 체류 시간, 상호작용 빈도, 사운드 밀도에 미치는 영향을 기록하여 작품의 생태적 변화를 정량적으로 분석할 수 있다. 또한 모듈 간 통신 규칙을 확장하면 단순 피드백 기반의 군집 움직임에서 더 복합적인 생명적 패턴으로 발전시킬 수 있다.

참고문헌

[1] N. Wiener, Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine, Cambridge, MA: MIT Press, 1948.

[2] C. G. Langton, ed., Artificial Life: An Overview, Cambridge, MA: MIT Press, 1995.

[3] R. Ascott, "Behaviourist Art and the Cybernetic Vision," Cybernetica, vol. 9, no. 4, pp. 247-264, 1966; vol. 10, no. 1, pp. 25-56, 1967.

[4] S. Penny, "Art and Robotics: Sixty Years of Situated Machines," AI & Society, vol. 28, no. 2, pp. 147-156, 2013.

[5] E. Huhtamo, "Seeking Deeper Contact: Interactive Art as Metacommentary," Convergence, vol. 1, no. 2, pp. 81-104, 1995.

[6] O. Grau, Virtual Art: From Illusion to Immersion, Cambridge, MA: MIT Press, 2003.

[7] S. Dixon, Digital Performance: A History of New Media in Theater, Dance, Performance Art, and Installation, Cambridge, MA: MIT Press, 2007.

[8] E. A. Shanken, ed., Art and Electronic Media, London and New York: Phaidon Press, 2009.

[9] K. Kwastek, Aesthetics of Interaction in Digital Art, Cambridge, MA: MIT Press, 2013.

[10] M. Whitelaw, Metacreation: Art and Artificial Life, Cambridge, MA: MIT Press, 2004.

대규모 인터렉티브 벌룬형 미디어아트 제작에 관한 연구 - 빛놀이를 중심으로 -

김유석[1]
[1]RGB Lab 대표, 숭실대학교 미디어학부 겸임교수
e-mail : kimyousuk@labrgb.com

A Study on the Production of Large-Scale Interactive Balloon-Type Media Art - Focusing on Bitnori -

YouSuk Kim[1]
[1]Director, RGB Lab; Adjunct Professor, Department of Media, Soongsil University

요 약

본 연구는 대규모 인터렉티브 벌룬형 미디어아트 〈빛놀이〉의 제작 과정을 대상으로, 반투명 벌룬 오브젝트와 분산 LED 노드, 무선 이벤트 전파, 중앙 CMS를 결합한 체험형 설치 방법을 정리한다. 작품은 관객이 벌룬을 접촉하거나 흔들 때 해당 오브젝트와 주변 오브젝트의 빛이 파동처럼 확산되도록 설계하였다. 각 노드는 ESP32-C3, IMU, 2채널 LED 출력부, 12V 전원 경로로 구성되며, CMS는 화면 상태와 노드 매핑을 관리한다. 무선 제어는 Wi-Fi 프레임 수신, ESP-NOW 이벤트 전파, BLE RSSI 기반 근접 보조 신호를 병행하되, RSSI의 오차 특성을 고려하여 정밀 위치값보다 인접 관계와 군집 반응 안정성에 초점을 두었다. 본 논문은 〈빛놀이〉 인터렉티브 미디어아트의 시스템 구성, 상호작용 연출, 현장 적용상의 제약과 해결 방향을 제시한다.

1. 서론

인터렉티브 미디어아트는 관객의 움직임과 접촉을 작품의 입력으로 받아들이며, 단일 스크린 중심의 감상 방식에서 공간 전체가 반응하는 체험형 설치로 확장되고 있다[1]. 〈빛놀이〉는 다수의 반투명 벌룬 오브젝트를 공공 전시 공간에 배치하고, 관객의 접촉이 빛의 파동과 주변 오브젝트의 반응으로 번져 가는 경험을 제공하는 것을 목표로 한다. 본 연구는 해당 작품의 제작 과정을 중심으로 오브젝트 구조, 분산 노드, 무선 이벤트 전파, CMS 운영 구조로 나누어 진행되었다.

대규모 설치 작품에서는 연출 의도와 기술 구현이 동시에 안정되어야 한다. 특히 풍선형 매체는 표면이 부드럽고 위치가 변하기 때문에 배선, 유지보수, 센서 민감도, 무선 지연이 모두 관람 품질에 영향을 준다. 따라서 본 연구에서는 정밀 좌표 추정보다는 관객 접촉, 오브젝트 군집, 빛의 확산 방향을 안정적으로 표현하는 제작 방법을 우선하였다[2].

2. 제작 시스템 구성

2.1. 벌룬 오브젝트와 분산 노드

벌룬 오브젝트는 LED 광원이 직접 노출되지 않도록 반투명 확산면을 사용하고, 내부에는 ESP32-C3 기반 제어 노드, IMU, LED 출력부, 12V 전원 경로를 배치하였다. 이 구조는 반복 제작과 현장 유지보수를 고려한 것으로, 일부 노드에 문제가 생겨도 오브젝트 단위로 교체할 수 있도록 설계하였다. IMU는 접촉과 흔들림을 감지하며, 노드는 고유 ID와 상태값을 CMS로 전달한다.

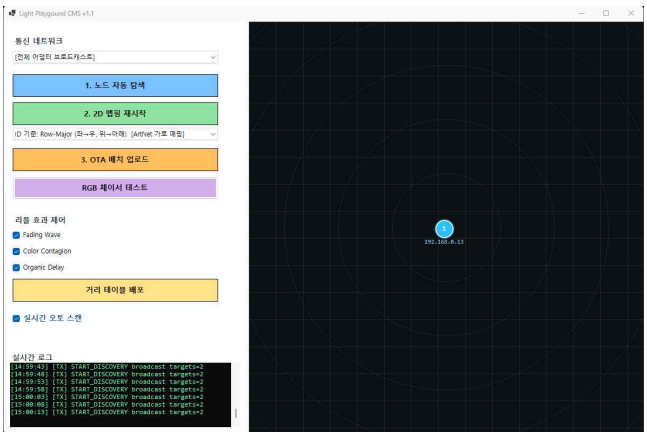


Figure 1. CMS 화면

2.2. 무선 제어와 CMS

중앙 CMS는 화면 상태, 색상 프리셋, 노드 ID와 물리 배치 매핑을 관리한다. 노드 간 이벤트 전달에는 ESP-NOW를 사용하고, 전시 운영 데이터와 제어값은 Wi-Fi 기반 통신으로 보완하였다. BLE RSSI는 정밀 좌표 산출보다 근접 오브젝트

관계를 파악하기 위한 보조 신호로 제한하였다. RSSI 기반 실내 위치 추정은 다중 경로와 차폐의 영향을 크게 받으므로 [3-7], 본 작품에서는 근접성, 반응 범위, 이벤트 지속 시간을 조절하는 데 활용하였다.

3. 상호작용 연출 설계

3.1. 접촉 감지와 빛의 파동

관객 입력은 IMU의 급격한 가속도 변화와 짧은 시간 창의 상태 변화를 조합하여 감지하였다. 접촉 이벤트가 발생하면 해당 벌룬의 색상과 밝기가 먼저 변하고, 이후 주변 오브젝트로 빛의 파동이 확산된다. 이벤트 패킷에는 노드 ID와 지속 시간이 포함되어 반복 수신에 따른 과잉 반응을 줄이고, 동시에 여러 관객이 참여하더라도 전체 화면이 하나의 빛 흐름으로 보이도록 하였다.

3.2. 배열 정렬과 현장 운영

벌룬형 매체는 설치 간격, 높이, 표면 재질에 따라 빛 확산과 관객 동선이 달라진다. 따라서 수동 매핑과 근접 데이터를 결합하여 물리 배열을 CMS에 반영하고, 중심점과 각도 기반 ID 정렬로 파동 진행 방향을 안정화하였다. BLE 탐색 지연과 무선 혼잡은 실시간 반응 품질에 직접 영향을 주기 때문에 [8], 현장에서는 이벤트 전파와 위치 보조 신호를 분리하여 간섭을 줄였다.

실내 위치 연구는 Wi-Fi와 BLE의 복합 신호 활용 가능성을 보여 주지만[9], 전시 작품에서는 정확도보다 관객이 느끼는 반응의 일관성이 중요하다. 또한 ESP-NOW 기반 센서 네트워크 사례[10]처럼 낮은 지연의 이벤트 전송이 필요한 경우에는 패킷 구조를 단순화하고, CMS의 매핑 수정만으로 전체 장면을 보정할 수 있게 구성하는 편이 운영상 유리하다.



Figure 2. 〈빛놀이〉 전시전경

4. 결론

본 연구는 〈빛놀이〉 제작을 중심으로 대규모 인터렉티브 벌룬형 미디어아트의 시스템 구성과 제작 방법을 제시하였다. 반투명 벌룬, 분산 LED 노드, CMS, 무선 이벤트 전파를 결합함으로써 관객 접촉을 공간 전체의 빛의 파동으로 확장하는 구조를 구현하였다. 향후에는 실제 전시 환경에서 동시 관람객 수, 무선 간섭, 반응 지연, 유지보수 시간을 정량적으로 평가하고, BLE 방향 탐지와 센서 융합 기법의 적용 가능성을 단계적으로 검토할 필요가 있다.

참고문헌

[1] A. Rowe. (2011). "Developing Creative Audience Interaction: Four Projects by Squidsoup." Digital Creativity, 22(1), 29-39.

[2] F. Zafari, A. Gkelias, & K. K. Leung. (2019). "A Survey of Indoor Localization Systems and Technologies." IEEE Communications Surveys & Tutorials, 21(3), 2568-2599.

[3] C. Zhou, J. Yuan, H. Liu, & J. Qiu. (2017). "Bluetooth Indoor Positioning Based on RSSI and Kalman Filter." Wireless Personal Communications, 96, 4115-4130.

[4] Z. Jianyong, L. Haiyong, C. Zili, & L. Zhaohui. (2014). "RSSI Based Bluetooth Low Energy Indoor Positioning." International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation.

[5] S. Cortesi, M. Dreher, & M. Magno. (2021). "Design and Implementation of an RSSI-Based Bluetooth Low Energy Indoor Localization System." IEEE WiMob.

[6] F. S. Danis, A. T. Cemgil, & C. Ersoy. (2021). "Adaptive Sequential Monte Carlo Filter for Indoor Positioning and Tracking With Bluetooth Low Energy Beacons." IEEE Access, 9, 37022-37038.

[7] S. Sadowski & P. Spachos. (2018). "RSSI-Based Indoor Localization With the Internet of Things." IEEE Access, 6, 30149-30161.

[8] P. H. Kindt, M. Saur, M. Balszun, & S. Chakraborty. (2018). "Neighbor Discovery Latency in BLE-Like Protocols." IEEE Transactions on Mobile Computing, 17(3), 617-631.

[9] K. Beigi & H. Shah-Mansouri. (2024). "An Intelligent Indoor Positioning Algorithm Based on Wi-Fi and Bluetooth Low Energy." IEEE WCNC.

[10] Koushik M. S., M. Srinivasan, R. Lavanya, A. S., & S. Setty. (2021). "Design and Development of Wireless Sensor Network Based Data Logger with ESP-NOW Protocol." IEEE I2CT.

미디어아트를 읽는 새로운 문법: 테크니컬 라이더 — 《팩언팩》(2024)을 중심으로 —

신윤선[1], 이해련[2*]
[1]㈜유쾌한 대표이사
[2]㈜유쾌한 아트테크랩2팀 PM
e-mail : ssdgongjang@gmail.com, leehr.delightfull@gmail.com

A New Grammar for Reading Media Art: The Technical Rider — A Case Study of Pack-Unpack (2024) —

Serra Yoonsun Shin[1], Haeryun Lee[2*]

요 약

테크니컬 라이더(technical rider)는 본래 공연예술에서 음향·무대·조명 등 공연 구현에 필요한 기술 요구사항을 명시한 규범적 문서로, 통상 전시·공연의 무대 뒤에서 관계자들 간의 협업을 위해서만 공유되어왔다. 본 연구는 이 실무적 문서를 전시의 전면에 드러낸 《팩언팩(Pack-Unpack)》(2024, 토탈미술관)을 사례로, 테크니컬 라이더가 동시대 미디어아트를 읽는 새로운 문법으로 기능할 수 있음을 논한다. 먼저 테크니컬 라이더의 개념적 계보와 실무적 필요성에 대해 논한 뒤, 그것이 미디어아트 특유의 가변성과 상호작용성을 기록·재연하는 해석적 텍스트로서 지니는 가능성을 조명한다. 나아가 《팩언팩》이 보이지 않던 예술산업의 기술적 인프라를 가시화하고 관람자를 작품의 생성 과정을 상상하는 능동적 주체로 초대하는 방식을 분석함으로써, 미디어아트 전시의 새로운 활성화 방안을 모색한다.

1. 서론

디지털 기술의 발전과 함께 미디어아트는 동시대 미술의 핵심 영역으로 자리 잡았다. 회화나 조각의 경우 붓질이나 소조와 같은 제작 과정이 비교적 대중에게 친숙하게 알려진 반면, 미디어아트는 그 제작 과정이 좀처럼 드러나지 않는다. 관객은 대개 블랙박스나 LED 모니터 위에 매끄럽게 펼쳐지는 최종 결과물만을 볼 수 있으며, 그 결과물이 어떤 기술적 조건과 노동, 협업 과정을 거쳐 성립되었는지는 알기 어렵다. 이러한 현상에 맞서, 본 연구는 미디어아트 작품이 만들어지는 과정과 그 가변적 성격을 드러내는 장치로서 테크니컬 라이더(technical rider)에 주목한다. 본 연구는 테크니컬 라이더를 전시 전면에 드러낸 전시 《팩언팩(Pack-Unpack)》(2024, 토탈미술관)을 연구 사례로, 테크니컬 라이더가 미디어아트를 읽고 경험하는 새로운 문법이 될 수 있음을 논증하고자 한다.

2. 연구 배경

2.1. 테크니컬 라이더의 개념

테크니컬 라이더는 공연 또는 제작 계약에 첨부되어, 공연자나 제작팀이 약속한 결과물을 구현하기 위해 공연장·주최 측이 제공해야 하는 음향·조명·무대·전력 등 기술적 요구사항을 상세히 규정한 문서이다. 이는 모호함을 배제하여 공연의 기술적 품질을 보증하고, 공연자가 장소를 옮길 때에도 일관된 구현 조건을 확보하게 하는 규범적 기능을 수행한다.

이처럼 공연예술의 무대 뒤에서 통용되던 문서 형식을 미디어아트 전시의 맥락으로 이식·전환한 사례라는 점이 그 계보적 함의이다. 공연이라는 일회적·시간적 사건을 위해 고안된 기술 문서가, 공간 속에 설치되고 일정 기간 지속되는 미디어아트 전시의 조건을 기술하는 도구로 전유된 것이다.

2.2. 테크니컬 라이더의 실무적 필요성

미디어아트 전시 현장에서 테크니컬 라이더는 의사소통의 가교로 기능한다. 미디어아트는 통상 창작자 한 사람의 손에서 완결되지 않으며, 작가·기획자·테크니션·설치팀 등 다수의 주체가 협업하며 비로소 성립한다. 작품을 구현하는 데 필요한 공간 사양, 전력 조건, 장비 목록, 설치 절차, 캘리브레이션 방법 등 방대한 기술 정보가 이들 사이에서 정확히 공유되지 않으면 작품은 의도대로 구현될 수 없다. 테크니컬 라이더는 이처럼 분산된 협업 주체들이 동일한 기술적 정보를 공유하도록 매개하는 공통의 언어이자 실무 문서이다. 즉 그것은 작품(공연)의 정체성을 구성하는 기술적 조건들을 명문화한, 일종의 규범적 설계도라 할 수 있다.

또한 테크니컬 라이더는 단순한 희망 사항의 목록이 아니라 계약상 효력을 지닌 문서이기도 하다. 이는 미디어아트 작품의 판매·유통 과정에서 보증의 역할을 수행하며, 작품을 소장·재설치하려는 측에게는 '무엇을, 어떻게 갖추어야 이 작품이

* 교신저자: ㈜유쾌한 아트테크랩2팀 PM, leehr.delightfull@gmail.com

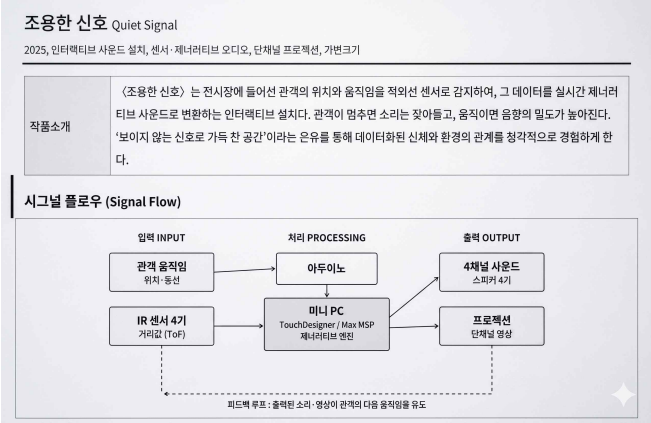


Figure 1. 테크니컬 라이더 예시

성립하는가'를 규정한 문서로서 기능한다. 이 점에서 테크니컬 라이더는 작품의 동일성과 구현 조건을 담보하는 일종의 보증서이자, 미디어아트가 시장에서 거래·소장되기 위한 제도적 기반으로 기능한다.

2.3. 테크니컬 라이더의 해석적 가능성

본 연구는 실무적·기능적 차원 외에 테크니컬 라이더가 미디어아트를 읽는 하나의 문법으로 기능하는 해석적 가능성에 주목한다. 이 가능성은 다음의 세가지 층위에서 논할 수 있다.

첫째, 테크니컬 라이더는 미디어아트의 가변성을 드러내는 문서이다. 미디어아트는 고정된 오브제가 아니라 설치 환경과 매체 조건에 따라 매번 다르게 구현될 수 있는 가변성을 지니고 있다. 전시가 진행되는 동안에도 작품의 기술적 조건은 계속 갱신되며, 테크니컬 라이더는 그 변화의 이력을 기입하는 그릇이 된다. 실제로《팩언팩》에서 테크니컬 라이더는 전시 진행에 따라 업데이트되어야 할 부분을 지속적으로 추가 기입하는 방식으로 운용되었으며, 설치 과정과 전시 기간 중 발생한 여러 이슈를 공개함으로써 미디어아트 특유의 가변적 성격을 관람자에게 드러내는 장치로 활용되었다.

둘째, 테크니컬 라이더는 전통 예술 매체와 구별되는 미디어아트의 상호작용성을 드러내는 문서이다. 회화나 조각이 정적인 제작물로서 관객과 심리적·은유적으로 소통하는 데 비해, 미디어아트는 인터페이스를 매개로 한 물질적 상호작용이 작품의 일부로 포함된다. 관객의 동작·소리·접촉 등 다양한 변수가 작품의 실현 조건에 개입하며, 이러한 인터랙션의 조건과 변수를 명시한 테크니컬 라이더는 미디어아트의 상호작용성이라는 고유한 특성을 가시화하는 텍스트가 된다.

셋째, 테크니컬 라이더는 미디어아트의 보존과 재연을 위한 '악보'로서 해석될 수 있다. 미디어아트가 직면한 난제 중 하나는 매체의 노후화와 단종에 따른 보존·재설치의 문제이다. 디스플레이 장치나 특정 소프트웨어에 의존하는 작품은 시간이 지나면 원래의 조건 그대로 구현되기 어렵고, 이를 다시 세우기 위해서는 작품의 기술적 정체성을 규정한 지침이 요구된다. 테크니컬 라이더는 작품을 미래에 다시 구현하기 위한 재연 지침, 즉 음악의 악보에 비견될 수 있는 문서이다. 이 관점에서 미디어아트의 정체성은 고정된 물질이 아니라 '실행 가능한 설명서' 안에 깃들며, 테크니컬 라이더는 작품의 아카이빙과 지속 가능한 유통을 담보하는 핵심 매체가 된다.

테크니컬 라이더는 가변성·상호작용성·재연 가능성이라는 미디어아트의 매체적 특성을 동시에 담아내는 문서이며, 바로 이 점에서 그것을 읽는 일은 곧 미디어아트를 새롭게 읽는 하나의 문법이 된다.

3. 연구 사례:《팩언팩(Pack-Unpack)》, 토탈미술관, 2024

3.1. 개요



Figure 2.《팩언팩》포스터

《팩언팩(Pack-Unpack)》은 2024년 11월 서울 토탈미술관에서 개최된 전시로, 도로시 엠 윤, 방앤리, 상희, 서효정, 송호준, 스튜디오 엠버스703, 이영호, 정은실 등이 참여하였다. 이 전시는 테크니컬 라이더를 전시의 전면에 내세우며 미디어아트를 해석하는 새로운 방법을 제시한다. 전시의 제목 '팩언팩(Pack-Unpack)'은 이중의 의미를 지닌다. 작품을 '싸고(pack) 푸는(unpack)' 행위, 곧 작품의 포장과 개봉, 설치와 해체라는 미디어아트의 시작과 끝을 함께하는 테크니컬 라이더의 특성이자, 다른 한편으로는 'pack'과 'unpack'은 파이썬과 같은 소프트웨어에서 십진 변환과 코딩에 사용되는 명령어이기도 하다.

3.2. 진행 내용



Figure 3. 사이니지S 설치 이미지 (1)

《팩언팩》은 작가의 작품과 함께 작품 설치 과정이 담긴 타임랩스 영상, 작가 인터뷰, 테크니컬 라이더를 작품과 병치하

여 비치하였다. 관람자는 완성된 미디어아트 작품과 그 작품을 성립시키는 테크니컬 라이더를 나란히 마주함으로써, 전시가 만들어지는 과정과 '관객을 마주하기 전 숨겨져 있던 부분'을 들여다볼 수 있게 된다. 이러한 설치 방법은 결과물 중심의 감상을 과정 중심의 독해로 전환시키는 장치로 작동한다.

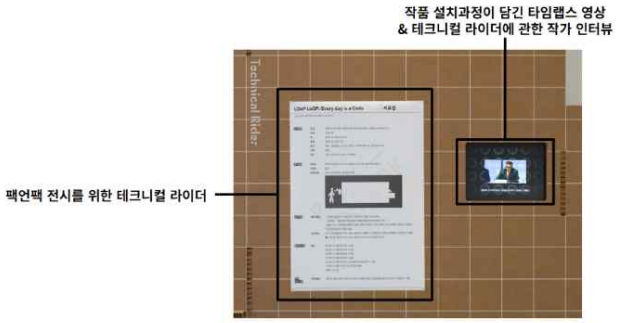


Figure 4. 사이니지 설치 이미지 (2)

3.3. 연구 의의

《팩언팩》의 첫 번째 의의는 보이지 않던 예술산업 인프라의 가시화 효과에 있다. 미디어아트는 매끈한 최종 결과물만을 관객에게 제시하고, 그것을 가능케 하는 전력·장비·설치 노동·기술적 협의 등은 무대 뒤로 가려왔다. 전시장 뒤에서 관계자들끼리만 공유되던 테크니컬 라이더를 전시 전면에 드러냄으로써, 《팩언팩》은 작품이 '마법'이 아니라 측정 가능하고 협상 가능한 기술적 조건과 협업 노동의 집합임을 드러낸다. 이는 미디어아트를 지탱하는 비가시적 인프라와 노동을 의도적으로 드러냄으로써, 전시 제도의 작동 방식 자체를 성찰하게 하는 제도비평적 제스처라 할 수 있다.

두 번째 의의는 관람자를 능동적 주체로 초대한다는 점이다. 작품과 그 테크니컬 라이더를 함께 마주하는 관객은 '무엇을 보는가'에서 '이것이 어떻게 만들어졌는가'로 시선을 옮기게 된다. 테크니컬 라이더는 관객으로 하여금 완성된 작품의 이면, 곧 그것이 생성되는 과정을 상상하도록 이끌며, 이로써 관객을 작품의 의미를 능동적으로 구성하는 해독자이자 참여자로 전환시킨다. 미디어아트가 본래 지닌 상호작용성이 작품 내부의 인터페이스를 넘어, 작품을 둘러싼 이해와 해석의 차원으로까지 확장되는 것이다.

4. 결론

본 연구는 공연예술의 무대 뒤에서 통용되던 규범적 문서인 테크니컬 라이더가 미디어아트 전시의 맥락으로 전유되면서, 작품을 읽고 경험하는 새로운 문법으로 기능할 수 있음을 《팩언팩》(2024)을 통해 살펴보았다.

미디어아트에 대한 이러한 새로운 관점은 전시 활성화를 위한 실천적 함의를 지닌다. 테크니컬 라이더를 매개로 한 전시는 관객의 이해와 참여를 심화하고, 작품의 보존·재연·유통을 위한 제도적 기반을 마련하며, 나아가 미디어아트 생태계 내 협업 노동의 가치를 사회적으로 가시화한다. 향후 다양한 장르의 미디어아트에 적용 가능한 테크니컬 라이더의 표준적 형식과 전시 방법론에 대한 후속 연구가 이어진다면, 미디어아트 전시는 보다 풍부하고 지속 가능한 방향으로 활성화될 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] Total Museum, "Pack-Unpack Exhibition Overview," 2024. Available: https://packunpack.art. [accessed: Jun. 18, 2026]

[2] D. C. Heo, "Pack-Unpack," Monthly Art, vol. 479, Dec. 2024.

[3] Delightfull, "Record of [ART+TECH LAB] Digital Art Exhibition Support Program," 2024-2025. Available: http://www.delightfull.co.kr. [accessed: Jun. 18, 2026]

[4] ALICEON, "Total Museum Pack-Unpack Special Lecture: Exploring Knowledge for Reading Technical Riders," 2024. Available: http://aliceon.net. [accessed: Jun. 18, 2026]

[5] S. H. Kim, "A Study on the Authenticity and Preservation Strategies of Time-Based Media Art," Journal of Media Art Studies, vol. 12, no. 2, pp. 45-58, 2023.

전승자 구술기록을 중심으로 한 남도 무형문화유산의 디지털 아카이빙 연구

기경도[1], 김동조[2*]
[1]국립순천대학교 영상디자인학과 강사
[2*]국립순천대학교 영상디자인학과 교수
e-mail : gloriouski@naver.com, djkim@scnu.ac.kr

A Study on the Digital Archiving of Namdo Intangible Cultural Heritage Based on Oral Records of Tradition Bearers

Kyeongdo Ki[1], Dong-Jo Kim[2*]
[1]Lecturer, Department of Image Design, Sunchon National University
[2*]Professor, Department of Image design, Sunchon National University

요 약

남도 무형문화유산은 지역의 역사와 공동체적 기억, 전승자의 예술적 경험이 축적된 문화자산으로서, 전승자의 고령화와 전승 환경의 변화 속에서 체계적인 기록과 보존의 필요성이 더욱 커지고 있다. 판소리와 같은 무형문화유산은 소리, 몸짓, 사설, 학습 과정, 전승 계보 등 비물질적 요소가 결합되어 전승되므로 단순한 공연 영상이나 문헌자료만으로는 그 문화적 맥락을 온전히 보존하기 어렵다. 본 연구는 故성창순 명창의 예술세계와 무형문화재적 가치를 바탕으로 김병혜 계승자의 구술기록을 영상 아카이빙한 사례를 분석하고, 이를 통해 전승자의 기억과 계승자의 증언을 중심으로 한 남도 무형문화유산 디지털 아카이빙의 필요성과 활용 가능성을 고찰하고자 한다.

1. 서론

남도 무형문화유산은 소리, 몸짓, 기억, 전승 계보, 지역 공동체의 문화적 경험을 통해 이어져 온 살아 있는 문화유산이다. 판소리는 기록된 악보나 공연 영상만으로는 그 전승의 깊이와 맥락을 온전히 설명하기 어렵다. 명창의 예술세계, 학습 과정, 제자와 계승자로 이어지는 전승 관계, 소리의 해석과 미학은 전승자의 기억과 구술을 통해 보다 입체적으로 드러난다.

이러한 점에서 故성창순 명창의 예술적 성취와 무형문화재적 가치를 조명하고, 김병혜 계승자의 구술기록을 영상으로 아카이빙한 사례는 남도 무형문화유산의 디지털 기록화 방안을 모색하는 데 중요한 연구 대상이 된다.

본 연구의 목적은 故성창순 명창의 판소리 전승사적 의미를 살펴보고, 김병혜 계승자의 구술 영상 아카이빙 결과를 분석함으로써 남도 무형문화유산 디지털 아카이빙의 필요성과 방향을 도출하는 데 있다.

이를 통해 무형문화유산 기록이 단순히 공연 장면이나 종목 정보를 보존하는 데 머무르지 않고, 전승자의 생애, 예술관, 학습 경험, 계승 의식, 지역적 맥락을 함께 담아내야 함을 밝히고자 한다. 본 연구는 남도 판소리 전승의 주요 인물인 故성창순 명창과 그 계승자인 김병혜의 구술기록을 중심으로 한다. 연구의 범위는 故성창순 명창의 예술세계와 전승사적 위치, 김병혜 계승자의 구술 내용, 그리고 이를 영상 아카이빙한 결과에서 도출되는 디지털 기록화의 의미와 과제로 한정한다. 본 연구는 문헌연구, 사례분석, 구술기록 분석, 영상 아카이빙 결과 분석을 병행한다. 먼저 무형문화유산과 판소리 전승, 구술기록, 디지털 아카이빙 관련 선행연구를 검토한다. 다음으로 故성창순 명창의 예술적 의미를 고찰하고, 김병혜 계승자의 구술 영상 자료를 분석하여 전승자의 기억과 경험이 디지털 아카이브에서 어떻게 기록구조화될 수 있는지를 살펴본다. 선행연구는 무형문화유산 보존 연구, 판소리 전승 연구, 구술사 및 구술기록 연구, 디지털 아카이빙 연구로 구분할 수 있다. 기존 연구들은 무형문화유산 기록화의 필요성과 판소리 보존의 중요성을 강조해 왔으나, 특정 명창의 예술세계와 계승자의 구술 영상기록을 연결하여 디지털 아카이빙의 구조와 의미를 분석한 연구는 상대적으로 부족하다.

2. 남도 무형문화유산과 판소리 전승

남도 지역은 판소리, 농악, 민속의례, 전통예술 등 다양한 무형문화유산이 전승되어 온 공간이다. 그중 판소리는 소리꾼의 음성, 몸짓, 아니리, 발림, 장단, 사설 해석이 결합된 종합예술로서 전승자의 신체와 기억을 통해 이어진다[1]. 따라서 판소리의 디지털

* 교신저자: 국립순천대학교 영상디자인학과 djkim@scnu.ac.kr

아카이빙은 음원이나 영상 보존뿐 아니라 전승자의 삶과 학습 과정, 계보와 지역적 맥락을 함께 기록하는 방식으로 이루어질 필요가 있다. 故성창순 명창은 남도 판소리 전승에서 중요한 위치를 차지하는 인물로, 그의 소리는 판소리의 예술적 깊이와 전승사적 의미를 함께 지닌다. 본 연구에서는 故성창순 명창의 예술세계를 단순한 개인사로 다루기보다, 남도 판소리 전승의 맥락 속에서 형성된 무형문화재적 가치로 파악한다.

故성창순 명창의 소리 세계는 전승자의 예술관, 스승과 제자의 관계, 소리 학습의 과정, 무대 경험, 지역문화와의 관계를 통해 이해될 필요가 있다[2]. 이러한 요소는 문헌자료만으로는 충분히 포착하기 어렵기 때문에 계승자의 구술기록이 중요한 보완 자료가 된다. 무형문화유산에서 구술기록은 전승자의 기억을 보존하는 자료이자, 전승 과정의 맥락을 해석하는 핵심 기록이다[3]. 계승자의 구술은 명창의 예술세계를 후대의 관점에서 재구성하고, 스승의 소리와 가르침이 어떻게 수용, 변형, 계승되었는지를 보여준다.

김병혜 계승자의 구술기록은 故성창순 명창의 예술적 특징, 전승 과정, 학습 경험, 소리의 해석, 계승자로서의 인식 등을 드러내는 자료로서 의미를 갖는다. 따라서 본 연구는 김병혜 계승자의 구술을 남도 무형문화유산 아카이빙의 핵심 자료로 설정한다. 구술 영상 아카이빙은 전승자의 음성뿐 아니라 표정, 몸짓, 발화 방식, 침묵, 감정, 시연 장면 등을 함께 기록한다는 점에서 문서화된 구술기록보다 풍부한 정보를 제공한다. 특히 판소리와 같은 무형문화유산은 소리의 표현 방식과 신체적 수행성이 중요하므로 영상기록의 필요성이 크다.

구술 영상 아카이브는 전승자의 기억을 단순히 저장하는 것이 아니라, 후속 연구와 교육, 전승 활동, 문화콘텐츠 개발에 활용할 수 있는 기초 자료가 된다.

3. 김병혜 계승자 구술 영상 아카이빙 사례 분석

본 장에서는 김병혜 계승자를 대상으로 수행한 구술 영상 아카이빙 결과를 분석한다. 구술 영상은 故성창순 명창과의 관계, 판소리 학습 과정, 전승 경험, 소리에 대한 해석, 명창의 예술세계에 대한 기억, 계승자로서의 역할 인식 등을 중심으로 구성된다.

영상 아카이빙 자료는 구술 인터뷰, 시연 장면, 관련 사진 및 문서, 녹취문, 메타데이터로 구성될 수 있으며, 이를 통해 전승자의 기억과 수행성을 함께 기록하는 것이 중요하다. Fiqure1.의 김병혜 계승자의 구술 내용은 다음과 같은 범주로 분석할 수 있다. 첫째, 故성창순 명창과의 만남 및 사사 과정이다. 둘째, 소리 학습과 전승 방식에 대한 기억이다. 셋째, 故성창순 명창의 소리 특징과 예술관에 대한 증언이다. 넷째, 남도 판소리 전승 환경과 변화에 대한 인식이다. 다섯째, 계승자로서의 책임과 향후 전승 방향에 대한 견해이다.

이러한 범주는 구술 영상 아카이브의 분류 체계와 메타데이터 설계에도 활용될 수 있다. 김병혜 계승자의 구술은 故성창순 명창의 예술세계를 후대의 기억 속에서 재구성하는 역할을 한다. 문헌이나 공연 기록이 故성창순 명창의 활동과 결과를 보여준다면, 계승자의 구술은 그 예술이 어떻게 배우고 체득되었으며, 어떤 방식으로 후대에 전달되었는지를 설명한다.

이를 통해 故성창순 명창의 소리는 단순한 공연 기록이 아니라, 스승과 제자, 명창과 계승자, 지역문화와 전승 공동체의 관계 속에서 지속되는 무형문화유산으로 이해될 수 있다. 김병혜 계승자의 구술 영상 아카이빙은 음성, 표정, 몸짓, 감정, 회상 방식, 시연 장면을 함께 보존한다는 점에서 기록적 가치가 크다. 특히 판소리 전승에서 말로 설명되는 기억과 몸으로 체득된 수행성이 동시에 나타나기 때문에, 영상 아카이빙은 무형문화유산의 복합적 성격을 담아내는 데 효과적이다.

또한 구술 영상은 후속 연구자가 전승자의 언어적 진술뿐 아니라 비언어적 표현까지 분석할 수 있게 하며, 교육과 전승 현장에서도 활용 가능성이 높다. 김병혜 계승자의 구술 영상 아카이빙 결과는 남도 무형문화유산 디지털 아카이브 구축에 몇 가지 시사점을 제공한다. 첫째, 명창 중심의 기록과 계승자 중심의 구술기록을 함께 연결해야 한다. 둘째, 전승 계보, 학습 과정, 예술관, 지역적 맥락을 메타데이터 항목에 포함해야 한다. 셋째, 영상기록은 단순 보관이 아니라 검색, 분류, 해석, 교육 활용이 가능하도록 구조화되어야 한다[4]. 넷째, 구술자의 동의, 저작권, 초상권, 공개 범위 등 윤리적 기준이 반드시 마련되어야 한다.



Figure 1. 故성창순 명창 전승 관련 김병혜 계승자 구술 영상 아카이빙 사례 장면

3. 결론

본 연구는 故성창순 명창의 무형문화재적 가치와 김병혜 계승자의 구술 영상 아카이빙 사례를 중심으로 남도 무형문화유산 디지털 아카이빙의 필요성과 방향을 고찰하였다. 연구 결과, 무형문화유산의 보존은 공연이나 종목 정보의 기록만으로는 충분하지 않으며, 전승자의 기억과 계승자의 증언을 함께 기록해야 전승 맥락을 온전히 보존할 수 있음을 확인하였다. 본 연구의 의의는 故성창순 명창의 예술세계를 계승자의 구술기록을 통해 재조명하고, 이를 영상 아카이빙이라는 디지털 기록 방식과 연결했다는 점에 있다. 김병혜 계승자의 구술 영상은 남도 판소리 전승의 기억, 학습 과정, 예술적 해석, 계승 의식을 담아내는 자료로서 가치가 있다.

또한 본 연구는 남도 무형문화유산 아카이빙에서 '명창의 기록'과 '계승자의 기억'을 함께 구조화해야 한다는 점을 제안한다. 향

후 남도 무형문화유산 디지털 아카이브는 인물 중심, 계보 중심, 종목 중심, 지역 중심의 자료 구조를 함께 갖출 필요가 있다. 故성창순 명창과 김병혜 계승자의 사례처럼, 한 명창의 예술세계가 계승자의 구술을 통해 어떻게 기억되고 전승되는지를 보여주는 구조가 필요하다.

이를 위해 구술 영상, 녹취문, 사진, 공연 자료, 시연 영상, 관련 문헌을 통합하고, 전승자명, 계승자명, 전승 계보, 종목, 지역, 구술 주제, 기록일시, 자료 유형, 공개 범위, 저작권 정보 등을 포함한 메타데이터 체계를 마련해야 한다[5]. 본 연구는 故성창순 명창과 김병혜 계승자의 구술 영상 아카이빙 사례를 중심으로 논의를 전개하였으나, 분석 대상이 특정 인물과 사례에 한정된다는 한계가 있다. 향후 연구에서는 김병혜 계승자의 구술 내용을 보다 세부적으로 분석하고, 故성창순 명창 관련 공연 자료, 음원, 사진, 문헌자료와 연계한 통합형 디지털 아카이브 모델을 설계할 필요가 있다.

또한 후속 연구에서는 남도 판소리의 다른 전승자와 계승자 사례를 함께 비교하여, 남도 무형문화유산 구술 영상 아카이빙의 표준화된 기록 체계와 활용 모델을 제안할 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] 유영대. "판소리 전승현황과 보존방안 - 중요무형문화재 지정현황을 중심으로 -." 판소리연구, 36, (2013): pp. 351-387.

[2] 신은주. "충청지역 판소리 문화의 역사와 전승양상." 한국음악사학보, 40, (2008): pp. 367-410.

[3] 조용성. "구술기록의 수집과 아카이브 정책에 관한 연구." 기록학연구, 0(25), (2010): pp. 233-278.

[4] 박윤성,and 박유선. "디지털 아카이브 구축 방안 연구 - 장성군 홍길동 문화 콘텐츠를 중심으로 -." 디지털디자인학연구, 10(1), (2010): pp. 419-428.

[5] 설문원. "디지털 환경에서의 로컬리티 기록화 방법론 연구." 한국기록관리학회지, 11(1), (2011): pp. 207-230.

생성형 AI를 활용한 3D 애니메이션「티타임」제작 연구

김현지[1], 조유라[2], 김동조[3*]
[1]국립순천대학교 영상디자인학과 학사과정
[2]국립순천대학교 영상디자인학과 학사과정
[3*]국립순천대학교 영상디자인학과 교수
e-mail : a01058267988@gmail.com, whdbfk785@naver.com, djkim@scnu.ac.kr

A Study on the Production of the 3D Animation “Tea Time” Using Generative AI

Hyun-Ji Kim[1], Yu-Ra Jo[2,], Dong-Jo Kim[3*]
[1]Bachelor's course, Department of Image design, Sunchon National University
[2]Bachelor's course, Department of Image design, Sunchon National University
[3*]Professor, Department of Image design, Sunchon National University

요 약

최근 생성형 AI는 텍스트, 이미지, 음성, 음악 등 다양한 콘텐츠를 생성할 수 있는 기술로 발전하며 애니메이션 제작 분야에서도 활용 범위가 확대되고 있다. 본 연구는 3D 애니메이션「티타임」의 제작 과정에서 생성형 AI가 어떻게 활용되었는지를 분석하는 것을 목적으로 한다. 작품 제작 과정에서 ChatGPT를 활용한 스토리 기획 및 시나리오 보완, Gemini를 활용한 캐릭터 및 배경 참고 이미지 제작, Supertone을 활용한 임시 음성 제작, Suno를 활용한 오프닝 음악 및 배경음악 제작, Adobe Firefly를 활용한 타이틀 모션 제작, VARCO Sound를 활용한 효과음 제작을 수행한다. 또한 생성형 AI 결과물을 Blender 기반의 모델링, 애니메이션, 렌더링 과정에 적용하면서 발생한 수정 및 보완 사례를 분석한다. 이를 통해 생성형 AI가 애니메이션 제작 과정에서 진행할 수 있는 역할과 한계를 고찰하고자 한다.

1. 서론

3D 애니메이션은 기획, 시나리오, 캐릭터와 배경 디자인, 스토리보드, 모델링, 리깅, 애니메이션, 렌더링, 음향 및 편집 등 다양한 제작 단계가 결합되어 완성된다. 각 단계는 서로 연결되어 있기 때문에 초기에 정해진 캐릭터의 외형과 장면의 길이, 대사의 속도 및 음악의 분위기가 이후 작업에 영향을 준다.

소규모 제작팀은 제한된 인원 안에서 여러 분야의 작업을 동시에 수행해야 한다. 전문 시나리오 작가, 콘셉트 아티스트, 성우, 작곡가 및 음향 디자이너의 역할을 제작 초기부터 모두 확보하기 어려운 경우가 있으며 이로 인해 제작자가 작업의 방향을 미리 확인하기 위한 임시 자료를 직접 만들어야 한다.

최근 등장한 생성형 AI는 텍스트를 바탕으로 이야기와 대사를 생성하거나 이미지와 음성, 음악 및 영상을 제작할 수 있다. 이러한 기술은 애니메이션의 완성본을 직접 생성하는 방식 외에도 작품 제작 전에 아이디어를 검토하고 시각적 방향을 확인하기 위한 보조 도구로 활용될 수 있다.

그러나 생성형 AI의 결과물은 제작자의 의도와 정확하게 일치하지 않을 수 있다. 텍스트 생성 결과는 캐릭터의 성격이나 기존 설정과 맞지 않을 수 있으며 이미지 생성 결과는 동일한 캐릭터임에도 외형이 달라질 수 있다. 음성과 음악 또한 장면의 길이 및 감정 변화에 맞지 않아 수정이 필요할 수 있다. 따라서 생성형 AI의 활용을 평가하기 위해서는 생성된 영상에 따라 제작자가 결과물을 어떻게 선택하고 수정하여 최종 작품에 적용했는지에 대한 연구가 요구된다.

2. 연구 내용

2.1. 작품 기획 및 프리프로덕션

「티타임」은 찻집을 운영하는 남성과 정체를 숨긴 마법사 여성이 계약을 통해 함께 살아가며 관계를 형성하는 이야기를 다룬 3D 애니메이션이다. 작품은 현실적인 공간인 찻집과 판타지적 요소를 결합하여 따뜻한 분위기를 표현하고자 한다.

스토리 기획 단계에서는 ChatGPT를 활용하여 이야기 구조와 장면 흐름, 대사 표현을 검토한다. 다만 생성된 내용을 그대로 사용하지 않고 캐릭터 설정과 작품 분위기에 맞게 수정한다. Google Gemini의 활용으로는 캐릭터와 배경의 참고 이미지를 제작한다. 생성된 이미지는 모델링 방향을 결정하는 레퍼런스

* 교신저자: 국립순천대학교 영상디자인학과 djkim@scnu.ac.kr

로 활용되었지만 생성형 AI는 생성 과정에서 사용한 모델과 입력 조건에 따라 서로 다른 결과를 나타내며 연속된 콘텐츠의 일관성을 유지하는 데 어려움이 있다.[2]. 본 작품에서도 Gemini로 제작한 캐릭터 참고 이미지마다 얼굴 비율과 의상 구조에 차이가 있어 최종 모델링 과정에서 형태와 비율을 수정 및 보완하여 설계하였다. Figure 1을 살펴보면 생성형 AI가 제작한 캐릭터 참고 이미지와 최종 제작된 캐릭터 디자인 간의 차이를 확인할 수 있다.

Figure 2는 Gemini를 활용하여 제작한 배경 참고 이미지의 예시를 나타낸다. 생성된 배경 이미지는 공간 구성과 분위기 설정을 위한 자료로 활용되며 이후 작품의 콘셉트에 맞게 일부 요소를 보완하여 진행한다.



Figure 1. 생성형 AI 턴어라운드와 최종 여 캐릭터 디자인 비교



Figure 2. 생성형 AI 배경 디자인 제작

2.2. 작품 제작 과정

작품 제작은 Blender를 중심으로 진행한다. 캐릭터와 배경에 포함되는 모델링을 제작하고 재질(Material) 설정 및 조명 환경을 구축한다. 이후 Mixamo와 Blender를 활용하여 모델링한 캐릭터에 신체 움직임을 적용하기 위해 리깅 작업을 진행한다. 얼굴에는 대사와 감정 표현에 필요한 입 모양과 표정 변화를 설정한다. 남자 주인공은 상황에 따라 태도가 크게 변하는 인물이므로 몸의 자세와 얼굴 표정을 함께 조절한다. 여성의 첫 등장에서는 남자가 몸을 뒤로 빼거나 눈을 크게 뜨는 행동을 사용한다. 이러한 과정으로 카메라 연출과 캐릭터 동작 애니메이션을 구성하여 장면을 완성한다. AI 참고 이미지는 실제 3D 제작이 가능한 구조로 수정한 뒤 모델링 과정에 반영한다. 음성 작업에서는 Supertone을 활용하여 임시 음성을 제작한다. 이를 통해 대사의 길이와 장면 구성을 확인하고 립싱크 작업의 기준 자료로 활용된다. 이후 실제 성우 녹음 결과에 맞추어 애니메이션을 수정사항을 반영한다.

2.3. 포스트프로덕션

렌더링이 완료된 영상은 Adobe Premiere Pro와 After Effects를 활용하여 후반 작업을 진행한다. 장면 편집과 색 보정을 진행하고 효과음과 배경음악을 배치한다. 이펙트를 사용하여 마법 효과를 추가하고 작품의 판타지적 분위기를 강화한다. 최종적으로 자막과 타이틀을 삽입하여 완성된 영상을 제작한다. 음악 제작에는 Suno를 활용하여 오프닝 곡과 배경음악을 생성한 후 영상의 길이와 분위기에 맞게 편집한다. 타이틀 영상은 Adobe Firefly를 활용하여 제작한다. Adobe Firefly의 이미지 애니메이션 생성 기능을 이용하여 정적인 제목 이미지에 움직임을 부여하고 생성된 결과물 중 작품의 분위기와 가장 적합한 장면을 선별하여 컷 편집을 진행한다. Figure 3은 Adobe Firefly를 활용하여 제작한 로고 모션 장면이다. 이를 통해 작품의 시작 부분에 시각적 흥미를 제공하고 관객의 몰입을 유도한다. VARCO Sound는 로고 영상에 적용할 효과음을 제작하며 영상의 움직임과 자연스럽게 연결될 수 있도록 타이밍과 길이를 조정한다. 시각적 요소와 청각적 요소의 통일성을 높이고 타이틀 시퀀스의 완성도를 향상시킨다.



Figure 3. 생성형 AI 로고 모션 제작

2.4. 생성형 AI 활용 결과 분석

생성형 AI는 스토리 기획, 시각 자료 제작, 임시 음성, 음악 및 효과음 제작 등 다양한 단계에서 활용되었다. 이를 통해 제작 초기의 아이디어를 구체화하고 작업 방향을 검토할 수 있었다.

그러나 AI 결과물은 최종 결과물로 바로 사용하기 어려웠다. Gemini의 이미지 자료는 3D 구조에 맞게 수정해야 했으며, Supertone 음성은 성우 녹음에 맞추어 재조정이 필요했다. Suno와 VARCO Sound로 제작된 음원 및 효과음은 영상의 길이와 타이밍에 맞게 편집 과정이 필요하다. 최종 결과물을 도출하는 과정에서 현 시점에 생성형 AI로 제작된 소스는 프로덕션 프로세스별로 별도의 수정 및 보완사항을 진행하는 과정이 필요하다.

3. 결론

생성형 AI는 스토리 기획, 시각 자료 제작, 임시 음성, 음악

및 효과음 제작 등 다양한 단계에서 활용된다. 이를 통해 제작 초기의 아이디어를 구체화하고 작업 방향을 검토할 수 있었다. 그러나 AI 결과물은 최종 결과물로 바로 사용하기에 어려움이 있다. Gemini의 이미지 자료는 3D 구조에 맞게 수정해야 했으며, Supertone 음성은 성우 녹음에 맞추어 재조정이 필요했다. Suno 음악과 VARCO Sound 효과음 역시 영상의 길이와 타이밍에 맞게 편집해야 했다[3]. 최종 결과물의 형태와 의미를 결정하는 과정은 생성형 AI가 아닌 연구자가 직접 수행하였다. 이는 생성형 AI를 활용하더라도 창작자가 결과물을 수정·보완하고 제작 과정을 주도해야 한다는 선행연구의 주장과도 일치한다[5]. 실제로 생성형 AI를 활용한 중국 전통 신화 애니메이션 제작 연구에서는 ChatGPT와 Midjourney를 활용하여 캐릭터와 배경 이미지를 생성하였으나, 동일한 캐릭터를 완벽하게 재현하는 데 한계가 있었으며 최종 결과물은 반복적인 수정과 세부 조정을 통해 완성된다고 한다[5]. 또한 선행연구에서는 생성형 AI가 캐릭터 디자인, 배경 제작, 모델링, 대본 생성, 오디오 제작 등 다양한 애니메이션 제작 단계에서 활용될 수 있으며 제작 효율 향상에 기여한다고 보고한다[4]. 사례로 넷플릭스 재팬의 애니메이션「개와 소년」은 배경 제작 과정에 생성형 AI를 활용하였으며 중국 AI 애니메이션「천추시송」은 캐릭터 디자인과 장면 제작 과정에 생성형 AI를 적용하여 제작 효율을 높인 사례로 제시되었다[4]. 본 연구에서는 생성형 AI를 활용한 3D 애니메이션 제작 과정을 통해 스토리 기획, 참고 이미지 제작, 임시 음성 및 음악 제작을 분석하였다. 각 프로세스에서 도출된 한계 지점을 보완하여 향후 고도화된 생성형 AI의 발전을 기대한다.

참고문헌

[1] 박헌진, “애니메이션 제작과 생성형 인공지능의 실용적 활용에 관한 연구”, 소프트웨어포렌식 논문지, 제20권, 제4호, pp. 284-285, 2024.

[2] 원석, “생성형AI 기술을 활용한 애니메이션 창작방식의 변화와 가능성에 관한 연구”, 한성대학교 대학원 미디어디자인학과 애니메이션전공 석사학위논문, pp. 23-27, 2025.

[3] 백지혜, “생성형 AI를 활용한 컨셉 아트의 한계성에 대한 연구”, 한성대학교 대학원 미디어디자인학과 석사학위논문, pp. 60-74, 2025.

[4] 장운초, “생성형 AI를 활용한 애니메이션 제작과정에 관한 연구”, 건국대학교 대학원 영상학과 영상학전공 박사학위논문, pp. 222-229, 2024.

[5] 훠청윈, “AI기술을 활용한 수묵 애니메이션의 특징과 활용방법에 관한 연구”, 동서대학교 일반대학원 영상콘텐츠학과 박사학위논문, pp. 63-69, 2025.

지역 합창공연의 영상 아카이빙을 위한 시청각 연출 기법 연구: 광주YMCA합창단 실황 제작 사례를 중심으로

, 신지철[1], 김도현[2], 김동조[3*]
[1]국립순천대학교 영상디자인학과 학사과정
[2]국립순천대학교 영상디자인학과 학사과정
[3*]국립순천대학교 영상디자인학과 교수
e-mail : raso4694@daum.net, kedyen@naver.com, djkim@scnu.ac.kr

A Study on Audiovisual Directing Techniques for Video Archiving of Local Choir Performances: Focusing on the Live Production of the Gwangju YMCA Choir

Ji-Cheol Shin[1], Do-Hyeon Kim[2], Dong-Jo Kim[3*]
[1]Bachelor's course, Department of Image design, Sunchon National University
[2]Bachelor's course, Department of Image design, Sunchon National University
[3*]Professor, Department of Image design, Sunchon National University

요 약

본 연구는 지역 문화예술단체의 자산인 합창공연을 효과적으로 영상 아카이빙하기 위해 요구되는 시청각적 연출 방식과 구체적인 방법론을 고찰하는 데 목적이 있다. 이를 위해 연구자가 직접 촬영 및 편집에 참여한 광주YMCA합창단의 제36회 및 제40회 정기연주회 실황 영상을 분석 유닛으로 설정한다. 두 영상은 동일 단체의 무대를 다루고 있으며 도입부의 시각적 물성 강조 방식과 현장감 위주의 연출 방식에서 뚜렷한 차이를 보인다. 연출적 변별성은 프레이밍, 편집 리듬, 자막 타이포그래피, 음향 동기화의 네 가지 축으로 영상화 기법을 실증 분석한다. 지속 가능한 아카이빙 영상의 완성도는 기술적 장비의 스펙보다 음악의 구조적 흐름과 영상 호흡을 유기적으로 일치시키는 연출적 역량에 지배적인 영향을 받는다. 본 연구는 저 예산으로 고품질의 레퍼토리 기록물을 제작하고자 하는 지역 예술단체에 실천적인 가이드라인을 제공할 것으로 기대된다.

1. 서론

공연 예술 분야에서 영상 아카이빙은 단순한 무대 실황의 기계적 기록이나 복제를 넘어 매체의 특성에 맞추어 현장의 미학을 재해석하고 보존하는 고도의 연출 기법을 요구한다.[3] [4] 동일한 합창 무대일지라도 카메라의 배치, 컷의 전환 주기, 사운드 디자인의 방향성에 따라 관객 및 연구자가 체감하는 예술적 정보와 정서적 몰입도는 확연하게 달라지기 때문이다[1,4]. 따라서 효과적인 아카이빙을 위해서는 소리와 화면의 유기적 결합을 도모하는 체계적인 영상 문법의 정립이 필수적이다.[2, 4]. 지역 문화예술단체가 주관하는 공연은 예산과 장비의 제약으로 인해 단순 고정 앵글을 활용한 평면적 기록에 머무는 경우가 많다. 본 연구자는 광주YMCA합창단의 정기연주회 영상 제작 과정에 촬영 및 편집을 진행하면서 편집 단계의 미시적인 결정들이 합창 고유의 음악적 인상을 어떻게 변화시키는가에 대해 실증하고자 한다. 이에 본 연구는 실제 아카이빙된 두 편의 실황 영상(제36회, 제40회)을 중심으로 설정하고 연출 방식에 따른 시청각적 효과를 분석하고자 한다. 제36회 영상은 악보와 가사의 시각적 질감을 전면에 내세운 연출형 아카이빙을 취하고 있으며 제40회 영상은 무대의 실황성과 현장감을 정직하게 투영한 기록형 아카이빙의 특성을 보인다. 본 연구의 목적은 이 두 가지 상반된 연출 사례의 메커니즘을 규명하고 4가지 연출 축으로 분해하여 향후 지역 문화예술단체가 독자적으로 고품질의 공연 아카이빙 영상을 생산하는 데 기여할 수 있는 실천적 단서와 연출 방식을 제안하는 것이다.

2. 아카이빙 영상의 연출 매커니즘 분석

2.1. 미학적 정서 환기와 사실적 현장 기록

아카이빙 영상의 첫인상과 작품의 성격은 도입부 설계 단계에서 결정된다. 제36회 영상은 오선과 음표를 입체적으로 강조한 클로즈업 화면에 반투명한 타이포그래피를 포개어 배치하는 전략을 기획한다. 이는 오디오가 출력되기 전 청각적 상상력을 자극하여 관객을 음악적 분위기 속으로 선행 몰입시키는 미학적 연출 방식이다. 제40회 영상은 지휘자의 수신호, 단원들의 도열 상태, 객석의 공기감을 포함한 무대 전경을 정

* 교신저자: 국립순천대학교 영상디자인학과, djkim@scnu.ac.kr

면 구도로 여과 없이 제시한다. 이는 기록의 투명성과 객관성을 확보하려는 다큐멘터리적 접근이다[3, 4]. 아카이빙 목적에 따라 전자의 연출된 시적 방식은 작품의 정서적 보존에 유리하며 후자의 산문적 방식은 공연의 외형적 사실 관계 기록에 적합하다고 평가할 수 있다[3, 4].

2.2. 프레이밍과 카메라 배치를 통한 '집단'과 '개인'의 균형

합창 공연 아카이빙에서 가장 까다로운 연출적 과제는 집단이 뿜어내는 웅장함과 개별 단원의 예술적 표현 사이에서 시각적 균형을 유지하는 것이다[3].

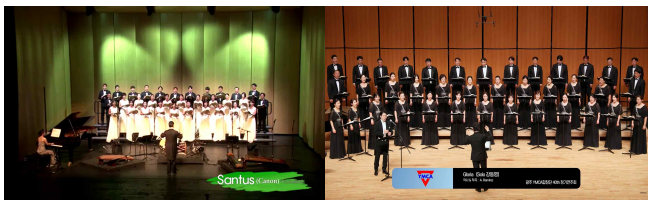


Figure 1. YMCA 합창 공연의 아카이빙 영상 이미지

Figure 1.을 살펴보면 전체 단원을 포착하는 풀샷(Full Shot)은 합창의 시각적 규모감을 전달하지만 장시간 지속할 경우 영상의 역동성이 저하된다. 따라서 제40회 영상에서 시도된 바와 같이 음악적 에너지가 팽창하는 클라이맥스나 독창 파트에서는 카메라 렌즈를 단원 개개인의 프레임 안으로 좁혀 들어가는 연출이 요구된다. 단원들의 눈빛과 안면 근육의 미세한 움직임 등 표정 연출은 청각적 메시지를 시각적으로 보완하며 단순한 듣는 기록을 공감각적인 보는 아카이빙의 영역으로 확장시키는 핵심 기법이다.

2.3. 음악적 구조에 기반한 편집 리듬 구축

아카이빙 영상의 편집 리듬은 서사 영화의 인과적 내러티브와 음악의 내재적 호흡 및 구조에 종속되어야 한다. 가장 이상적인 컷의 전환 타이밍은 음악의 한 악구가 종결되거나 가창자가 숨을 고르는 마디의 경계면이다. 가창자가 한 호흡으로 음악적 긴장감을 고조시키는 도중에 인위적인 컷 분할이 개입될 경우에는 시청자의 시각적 인지와 음악적 몰입에 치명적인 단절을 초래한다. 이에 따라 곡의 속도와 분위기에 맞추어 완만한 서정곡에서는 이미지의 지속 시간을 길게 유지하고 경쾌한 템포의 곡에서는 전환 주기를 촘촘하게 설정하는 완급 조절의 편집 문법이 아카이빙 영상의 안정성을 담보한다.

2.4. 정보·미학적 자막 디자인과 공간 음향의 동기화

자막 타이포그래피는 단순한 노랫말 전달 기능을 넘어 영상의 공간적 톤앤매너를 형성하는 그래픽적 도구다. 제36회 영상의 연출법과 같이 자막의 채도와 선명도를 의도적으로 낮추어 화면 배경에 은연중에 녹아들게 함으로써 자막이 정보 전달용 안내문처럼 튀어 보이지 않도록 제어해야 한다. 아카이빙의 핵심인 음향 부문에서는 무대의 라이브 사운드와 카메라 영상 간의 완벽한 시간적 동기화가 필수적이다. 가창음과 함께 곡과 곡 사이의 긴장감 어린 정적과 홀의 구조가 만들어내는 마지막 음의 잔향과 관객의 박수 소리까지 온전히 수록되어야만 공연장의 공감각적 현장감이 보존된다. 오디오와 비주얼 사이에 0.1초 수준의 미세한 격차만 발생해도 인간은 무의식적인 시청각적 위화감을 인지하여 프레임 단위의 정교한 동기화 공정이 수반되어야 한다. 영상 미디어는 기존 공연이 가진 한계와 정형성을 초월하고 새로운 장르를 제시하며 넓게는 융복합형 공연 콘텐츠 개발에 중요한 요소로 자리 잡고 있다[5].

3. 결론

본 연구는 광주YMCA합창단의 정기연주회 영상 제작 사례 분석을 통해 합창공연 영상 아카이빙을 위한 최적의 연출 방식을 고찰하였다. 합창 공연의 영상화는 무대의 물리적 현상을 기계적으로 받아쓰는 행위보다는 음악적 소리와 비주얼 언어의 호흡을 결합하여 매체에 최적화하는 시각적 편곡의 과정임을 도출하였다. 제36회와 제40회 영상은 각각 미학적 접근과 사실적 접근이라는 방법론적 차이가 있지만 공통적으로 음악의 흐름을 영상 문법으로 올바르게 번역해 내는 데 초점을 맞추고 있다. 본 연구가 제시한 연출 매커니즘은 예산과 전문 인력이 부족한 지역 문화예술단체의 자체 아카이빙 환경에 중대한 실천적 시사점을 제공한다. 아카이빙 영상의 질적 수준을 결정짓는 핵심 요인은 고가의 방송 장비나 화려한 컴퓨터 그래픽 기술보다는 음악의 구조를 면밀히 분석하고 이에 맞추어 컷을 배치하며 오디오의 결을 살려내는 연출자의 서사적 감각이기 때문이다. 본 논문은 특정 단체의 제한된 두 사례만을 다루어 일반화의 한계를 지니고 있으나 실제 제작 프로세스에 기반한 연출 기법을 학술적으로 체계화했다는 점에서 향후 다각적인 후속 연구 및 지역 예술 레퍼토리 보존 사업의 방법론적 디딤돌이 될 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] 김헌식(2018).『영상 콘텐츠 제작론』. 서울: 커뮤니케이션북스.
[2] 주창윤(2015).『영상 이미지의 구조』. 파주: 나남.
[3] 정헌(2016).「공연 실황 중계의 영상 연출 특성에 관한 연구」.『한국콘텐츠학회논문지』, 16(5), 88-97.
[4] Bordwell, D., & Thompson, K. (2013).『영화 예술: 형식과 스타일』(주진숙 외 역). 서울: 지필미디어.
[5] 손우경. (2020). 효과적인 무대영상과 디자인 철학에 대한 고찰 - 본인이 참가한 공연들을 중심으로. 한국영상학회논문집(콘텐츠 플러스), 18(6), 63-76.

합창 공연과 미디어아트의 융합을 위한 단편 영상 시리즈 기획 및 연출 방안 연구

신지철[1], 임원열[2], 김동조[3*]
[1]국립순천대학교 영상디자인학과 학사과정
[2]국립순천대학교 영상디자인학과 학사과정
[3*]국립순천대학교 영상디자인학과 부교수
e-mail : raso4694@daum.net, t01085172787@gmail.com, djkim@scnu.ac.kr

A Study on Planning and Directing a Short Film Series for the Fusion of Choral Performances and Media Art

Shin-Ji Cheol[1], lim-Won Yeol[2], Kim-Dong Jo[3*]
[1]Bachelor's course, Division of Image Design, Sunchon National University
[2]Bachelor's course, Division of Image Design, Sunchon National University
[3*]Associate Professor, Department of Image Design, Sunchon National University

요 약

본 연구는 전통적인 합창 공연이 지닌 제한적인 시각 연출보다 빛과 화상 등 미디어아트 요소를 융합하여 음악의 구조와 정서를 시각적으로 확장하는 영상 시리즈 기획 방안을 제시하는 데 목적이 있다. 기존 합창 공연 영상의 평면적 조명 연출이 초래하는 시각적 단조로움을 극복하기 위해 소리의 층위(성부)를 빛의 움직임으로 번역하는 음악 해석 중심의 융합 매커니즘을 제안한다. 이를 실천하기 위해 총 5편으로 구성된 입문형 단편 영상 시리즈를 설계하며 다각적인 시청자층을 동시 공략하기 위한 연출 전략과 구성안을 수립한다. 영상 매체가 지닌 시공간적 한계와 현장 아우라의 감소라는 제약에도 불구하고 대중의 예술적 관심을 환기하고 실제 공연장으로의 유입을 유도하는 매개체로서 의의를 지닌다. 나아가 고가 장비 없이 실무 현장에서 적용 가능한 최소 구성 단계를 제시함으로써 지역 및 중소 규모 예술 단체의 실천적 가이드 라인을 마련하고자 한다.

1. 서론

합창은 수십 명의 목소리가 층층이 쌓여 하나의 화음을 빚어내는 본질적인 소리의 예술이다. 그러나 무대 예술로서의 합창 공연은 곡과 곡 사이의 전환기나 정적 구간에서 관객의 시각적 집중력을 지속적으로 유지하기 어렵다는 구조적 한계를 지닌다. 실제 공연 현장에서 빈번히 활용되는 주광색 중심의 평면적 조명이나 단순 다색 조명 설계는 단원들을 식별하는 기록의 기능에는 충실하지만 음악적 서사와 정서를 시각적으로 대변하기에는 미흡한 실정이다. 뮤지컬, 대중음악 콘서트, 전시 등 인접 예술 분야가 프로젝션 매핑, LED 디스플레이, 실시간 인터랙티브 화상 등을 도입하여 무대를 공감각적으로 확장하고 있는 현 추세와 비교할 때 합창 무대의 연출 방식은 상대적으로 고전적인 프레임에 머물러 있다. 공연 이론가 필립 오슬랜더(Philip Auslander)가 현대의 라이브 공연은 미디어와의 상호 작용 및 뒤섞임 없이는 존재하기 어려운 지점에 직면했다고 진단하였으며[2] 합창 예술도 새로운 테크놀로지와의 융합을 통한 패러다임의 전환이 요구된다. 본 연구는 합창과 미디어아트의 결합 가능성을 탐색하고 대중 및 실무자에게 직관적으로 소개하는 단편 영상 시리즈를 기획 및 설계하고자 한다. 본 기획의 핵심 지향점은 음악적 구조의 깊이 있는 해석에 둔다. 빛과 화상은 곡이 내포한 내적 정서를 시각 언어로 번역하는 도구적 역할을 한다는 연출적 윤리를 전제로 한다. 본 논문은 모바일 중심의 시청 환경을 고려한 타깃 시청자층 분석과 이를 반영한 5부작 시리즈의 구체적인 구성안을 제시하여 합창 공연 제작 현장에 새로운 시각 연출 방법론을 제안한다.

2. 예상 시청자층 분석 및 공략 전략

본 영상 시리즈는 극장 상영이 아닌 모바일 및 스마트 디바이스를 통한 소비를 기본 시청 환경으로 전제한다. 이러한 미디어 환경적 특성에 맞추어 시청자층을 3단계로 세분화하고 차별화된 공략 지점을 설정한다. 시청자층의 균형적 배치는 기획의 성패를 좌우하는 핵심 요인이다. 1차 핵심 시청자만을 고려할 경우 시각적 유희에 치우친 휘발성 콘텐츠로 전락할 위험이 있으며 2차 실무자층에만 집중할 경우 전문성의 심화로 인해 일반 시청자의 이탈을 야기할 수 있다. 따라서 본 시

* 교신저자: 국립순천대학교 영상디자인학과 djkim@scnu.ac.kr

리즈의 각 에피소드는 전반부에 감각적인 비주얼을 배치하여 보편적 흥미를 유발하고 후반부에는 제작자를 위한 실무적 실속을 제공하는 이중 층위 구조의 연출 방식을 채택한다.

Table 1. 시청자층 구분과 공략 지점

시청자 유형	특징	이 시리즈의 공략
1차(핵심)	합창은 '졸리다'는 선입견을 가진 20~30대 일반 시청자	첫 15초에 빛과 소리의 쾌감으로 편견을 깬다
2차(실무)	합창단·교회 성가대·학교 음악 교사 등 공연을 만드는 사람	적은 예산으로 따라 할 실마리를 구체적으로 제시
3차(확장)	미디어아트· 영상에 관심 있는 창작자, 공연기획 전공생	음악과 영상의 결합 사례로서 레퍼런스 제공

3. 합창 공연 영상 시리즈의 기획 구성안

본 연구에서 기획한 단편 영상 시리즈는 편당 4~6분 분량의 총 5개 에피소드로 구성되며 전반부의 이론적·기초적 접근과 후반부의 실전적 실연 사례가 유기적으로 연결되도록 설계된다. 시리즈의 도입부인 제1편과 제2편은 합창에 미디어아트를 도입해야 하는 당위성과 역사적 배경을 고찰하는 데 집중 한다. 제1편에서는 소프라노, 알토, 테너, 베이스로 구성된 합창 고유의 다층적 화음 구조를 빛의 층위적 움직임으로 번역하는 시각화 실험을 수행한다. 개별 성부가 순차적으로 누적될 때마다 화상 스크린의 레이어 역시 한 겹씩 적층되도록 연출하여 청각적 화음을 직관적인 시각 언어로 치환하는 공감각적 경험을 제공한다. 이어지는 제2편에서는 이러한 뉴미디어의 결합이 전통을 훼손하는 신문물이 아님을 고증하기 위해 역사적 계보를 추적한다. 리하르트 바그너(Richard Wagner)가 주창한 총체 예술의 이상부터 현대의 프로젝션 매핑 기술까지의 흐름을 파악하고 합창에 빛을 더하는 행위가 무대 기술의 오랜 미학적 꿈을 계승하는 정통성 있는 작업임을 입증한다.[1] 시리즈의 중반부와 후반부에 해당하는 제3편부터 제5편까지는 구체적인 음악 해석에 기반한 실연 사례와 실무적인 구현 방법론을 다룬다. 제3편과 제4편은 각각 절제와 폭발이라는 양극단의 음악적 성격을 미디어아트로 투영하는 대조적 연출 방식을 취한다. 제3편은 느리고 경건한 성격의 정적 합창곡을 대상으로 설정하여 화려한 색채를 배제한 채 암전과 단일 광원의 미세한 대비만을 활용한다. 이를 통해 곡이 내포한 내적 적막감과 신성함을 시각적으로 증폭시키는 절제의 미학을 구현한다. 이와 정반대의 선상에 위치한 제4편은 힘차고 빠른 극적 합창곡을 활용하여 사운드의 음압과 음악적 에너지가 최고조에 달하는 순간 화려한 색채의 영상 소스를 제작한다. 오디오의 파형과 시각적 다이내믹을 일치시켜 관객이 체감하는 시청각적 카타르시스를 극대화하는 연출 기법을 실증한다. 마지막 제5편은 실무 중심의 결론부로서 대형 LED나 고가의 미디어 서버 등 예산적 장벽 없이도 지역 예술 단체가 현장에서 즉각 도입할 수 있는 린(Lean) 구성 방식을 단계별로 제시한다. 범용 프로젝터 1대와 오픈소스 영상 소프트웨어, 그리고 기본적인 백색 스크린의 조합만으로 구현 가능한 현실적인 테크니컬 가이드를 정리하여 본 영상 시리즈가 지향하는 최종 목적인 아카이빙 및 연출의 대중화를 완성하는 가교 역할을 수행한다.

4. 결론

합창 예술을 뉴미디어 영상 매체 안에서 다루는 시도는 뚜렷한 연출적 강점을 지닌다. 화면 분할, 매크로 클로즈업, 슬로우 모션 등 영상 고유의 문법을 통해 실제 현장 관람 시간과 미시적인 디테일을 효과적으로 추적할 수 있으며 빛이 소리를 시각적으로 번역하는 양상을 텍스트적 설명보다 직관적인 화상 데이터로 증명할 수 있기 때문이다. 이는 매체가 지닌 본질적 한계는 명확히 존재한다. 디지털 화상과 스피커를 거치는 과정에서 물리적 진동과 음압이 상쇄되어 오슬랜더가 언급한 현장 예술 특유의 라이브의 아우라(Aura of Liveness)를 완전히 보존하지 못한다. 그리고 4~6분 내외의 단편 구조상 이론적 깊이보다는 감각적 인상을 우선해야 한다. 본 영상 시리즈는 실제 합창 공연을 대체하는 것 보다 디지털 환경의 시청자를 오프라인 무대로 견인하는 매개체로서의 역할을 수행하도록 설계되었다. 미디어아트의 활용을 공연의 장르에 맞추어 쓰임에 맞게 활용해야 한다. 합창에서는 미디어아트를 무대장치로써 표현하기 어려운 한계성을 극복하고자 활용하고 있다. 뉴미디어와 공연예술의 결합은 관객에게 보는 즐거움을 선사하고 상상력을 확장시킨다. 이는 감성적인 공연에 역동성과 생동감을 부가하는 표현수단이 된다.[5]. 기술과 음악, 이미지와 소리 간의 미학적 균형을 유지하려는 것은 향후 다양한 지역 공연 예술의 디지털 트랜스포메이션 및 뉴미디어 융합 연구의 실천적 모형이 될 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] 딕슨, 스티브. 디지털 퍼포먼스. 주경란 외 옮김. 서울: 칼라 박스, 2022.

[2] Auslander, Philip. Liveness: Performance in a Mediatized Culture. 2nd ed. London: Routledge, 2008.

[3] Dixon, Steve. Digital Performance: A History of New Media in Theater, Dance, Performance Art, and Installation. Cambridge, MA: MIT Press, 2007.

[4] 강지수, "미디어아트 융합공연의 연출수행성 연구:-2021 안산국제거리극축제 폐막공연 「더 GOOD거리」중심으로", 가천대학교 석사학위논문, 2022.

[5] 문하나, 이재중, 박진완, "공연예술에서 뉴 미디어 활용에 관한 연구", 한국콘텐츠학회 종합학술대회 논문집, 2022.

시지각 내러티브 메커니즘을 적용한 동아시아 고문자의 시각화 모델 연구

김동조[1*]
[1*]국립순천대학교 영상디자인학과 교수
e-mail : djkim@scnu.ac.kr

A Study on the Visualization Model of East Asian Ancient Characters Applying Visual Perception Narrative Mechanisms

Dong-Jo Kim[1*]
[1*]Professor, Department of Image design, Sunchon National University

요 약

본 연구는 한자와 같은 동아시아 고문자가 내포한 조형성과 인문학적 서사 구조를 현대 뉴미디어 환경에 적합한 영상 언어로 개발하기 위해 시지각 내러티브 메커니즘을 적용한 미학적 시각화 모델을 제안하는 데 목적이 있다. 정적인 문화 기호가 디지털 이미지 프레임 안에서 역동적인 의미를 갖추게 되고 시청자와 소통하기 위해서는 인지 구조에 부합하는 체계적인 비주얼 내러티브 전략이 수반되어야 한다. 이를 위해 본 연구는 중국 고문자학의 철저한 서지적 고증을 바탕으로 소스 문자를 도출하고 이를 시지각 법칙인 게슈탈트 원리의 폐쇄성, 연속성, 공통 운명의 법칙과 연계한다. 문자의 필순과 개념적 특성에 맞추어 정교하게 설계된 시공간적 운동성은 시각적 유희와 관객의 지각 체계 안에서 문화적 맥락과 정서적 수용을 유발하는 고차원적 영상 문법으로 작동한다. 본 연구는 뉴미디어 매체를 통해 아날로그 문화재의 미학적 원형을 보존과 시지각 이론에 융합 콘텐츠 디자인의 학술적·이론적 기반이 되기를 기대한다.

1. 서론

동아시아의 고전 문자는 형상과 의미가 결합한 독자적인 기호 체계로서 문자의 조형적 골격 내에 오랜 역사적 서사와 철학적 세계관을 압축해 온 고유한 문화적 원형이다. 그러나 현대의 스크린 중심 미디어 환경에서 이러한 전통 문화 기호들은 여전히 평면적인 지면의 범주나 박제된 아카이브 형태로 배치되어 직관적 이미지 소비에 익숙한 현대 관객과의 시지각적 대면을 이끌어내지 못하고 있다. 영상 매체에서 움직임이란 속도와 궤적의 변화를 통해 특정한 정서적 인상과 이야기 구조를 발생시키는 지각적 매개체다. 전통 문자를 역동적인 이미지 언어로 변환하는 작업은 그래픽디자인 고유의 비주얼 내러티브 구조를 구성해야 매체적 당위성을 확보할 수 있다. 루돌프 아른하임(Rudolf Arnheim)의 시지각 이론과 게슈탈트(Gestalt) 심리학에는 인간의 시지각 체계가 움직이는 이미지 데이터 속에서 연속성과 유기적 인과 관계를 본능적으로 재구성하여 심리적 내러티브를 완성한다고 한다[1]. 따라서 고문자의 영상화 프로세스는 시청자의 인지 구조에 부합하는 시지각적 서사 연출 모델의 정립을 우선적으로 요구한다. 이에 본 연구는 중국 고문자학의 서사적 고증 데이터를 기반으로 그래픽디자인의 시지각 비주얼 내러티브 이론을 융합한 통합 시각화 모델을 구축하고자 한다. 문자의 서사 내용 선택, 서사 구성 설정, 서사 표현 방식, 서사 시각 디자인의 4단계 전략 레이어를 기반으로 구현된 기호 스트로크의 시공간적 변형이 관객의 지각 인지 구조 내에서 어떻게 의미론적 서사로 수용되는지에 대한 연출적 매커니즘을 고찰하고자 한다.

2. 시지각 내러티브 기반 시각화 모델

2.1. 게슈탈트 원리와 문자 조형성 분석

Table 1.의 시각화 공정 단계에서 고전 기호를 현대 영상 언어로 전이하는 초기 공정은 문자가 가진 고유의 조형적 골격을 시지각적으로 해석하는 데서 출발한다. 문헌학적 검증을 거친 전서 및 예서의 대칭적이고 균형 잡힌 도상 구조는 게슈탈트 이론의 폐쇄성의 법칙과 근접성의 원리에 의해 인간의 뇌에 완결된 시각적 단위이자 형태로 인지된다[2]. 영상 디자인 단계에서는 이 스트로크 데이터를 기호학적 맥락에 맞추어 디지털 그래픽 소스로 정밀하게 분해 및 재구성한다. 이 과정에서 수묵의 스며듦이나 골각의 거친 질감과 같은 아날로그적 물질성을 시각 디자인 레이어에 입힘으로써 화면이 지닌 인위적인 건조함을 상쇄하고 문화재 고유의 미학적 아우라를 확보한다.

* 교신저자: 국립순천대학교 영상디자인학과, djkim@scnu.ac.kr
※ 이 논문은 2026년 국립순천대학교 글로컬대학 사업비의 지원을 받아(과제번호: 2026-G036) 연구되었음

Table 1. 시지각 인지 이론 기반의 단계별 문자 시각화 공정

공정단계	비주얼 내러티브 연출 내용	적용 시지각 이론 및 모션디자인 방법론
내용선택	동아시아 고문자의 역사적 고증 및 조형적 골격 데이터 분석	게슈탈트 폐쇄성 원리, 상형·지사 기호학 분석
구성설정	문자의 필순 기반 시공간적 궤적 생성 및 시간 축 연동	연속성의 법칙, 공통 운명의 법칙, 키네틱 타이포그래피
표현 및 디자인	개념적 가치에 따른 물질적 역동성 부여 및 공간 음향 연동	아른하임 시지각 역동성 이론, 물리 기반 다이내믹스

2.2. 연속성 원리와 모션 연출 구조

디지털 공간 내에서 2차원 문자 기호에 시간적 축을 부여할 때 공통 운명의 법칙과 연속성의 법칙을 모션 타임라인 시스템과 연결된다. 문자의 전통 필순에 내재한 동선 데이터는 역동적인 시공간적 궤적으로 변환되는데 이때 동일한 방향성과 인과성을 가진 획들의 가속도와 감속도를 시지각적 집단화 원리에 맞추어 제어한다[3]. 산만하게 흩어져 있던 그래픽 파편들이 유기적인 리듬감을 가지며 하나의 완결된 문장 기호로 조립되는 연출은 시청자가 이미지의 전-후 맥락을 자연스러운 내러티브적 사건으로 인지하게 유도한다[4]. 나아가 고문자의 내재적 의미론인 자연물의 물리적 현상과 이미지의 역동성을 일치시키기 위해 물리 기반 다이내믹스 시뮬레이션을 연출 전략과 연동함으로써 고차원적인 시청각 동기화 모델을 구축한다.

3. 지각적 서사 기반 비주얼 연출 전략

본 연구에서 정립한 그래픽이미지 연출 체계는 관객의 시지각적 수용성과 심리적 내러티브 몰입을 극대화하는 방향으로 설계된다. 그래픽디자인의 비주얼 내러티브 구조는 물리적 플롯인 이미지의 외형적 변형과 심리적 플롯인 관객이 체감하는 정서적 반응이 스크린 내부의 움직임 안에서 유기적으로 결합할 때 완결성을 갖게된다. 예시로 경건하고 사색적인 의미를 내포한 문화 기호의 연출 시에는 화면 전체의 카메라 워킹을 억제하고 디자인된 스트로크의 끝부분이 미세하게 진동하거나 수묵의 입자가 여백의 공간 속으로 느리게 침잠하는 방식을 취한다. 이는 시지각적 지속성과 완만한 편집 템포를 활용하여 시청자에게 서사적 감각을 전달하는 연출 기법이다. 폭발적인 에너지를 내포한 주술적 기호의 연출에서는 사운드의 주파수 및 음압 데이터에 맞추어 스트로크의 궤적을 3D 공간상에서 급격하게 비틀고 파편화시키는 비선형적 형태의 변형을 가한다. 게슈탈트 법칙의 시각적 비연속성과 강한 대비의 연출은 관객에게 시지각적 충격을 주며 짧은 시간의 프레임 안에서도 강렬한 내러티브적 인상을 준다[5]. 이와 같이 그래픽이미지의 형태 변화와 시간적 움직임을 지각적 서사 구조와 연계하는 연출 전략은 관객의 감성적 해석을 유도함과 동시에 콘텐츠의 상징적 의미 전달력을 극대화하는 핵심 요인으로 작용한다.

3. 결론

본 연구는 동아시아 고문자가 지닌 역사적·문화적 의미를 현대 디지털 미디어 환경에서 효과적으로 전달하기 위한 방안으로 시지각 내러티브 메커니즘을 적용한 시각화 모델을 제안하였다. 이를 위해 고문자의 조형적 특성과 의미론적 서사를 분석하고 게슈탈트 심리학과 시지각 이론을 기반으로 문자 기호가 시간성과 공간성을 가지는 과정을 체계화하였다. 제안된 모델은 전통 문자를 시청자의 인지 과정 속에서 의미가 재구성되고 확장되는 시각적 경험으로 전환시키는 것에 의의를 가진다. 고문자의 시각화 과정은 정적인 문화유산을 동적인 디지털 서사로 재해석하는 과정으로 이해할 수 있다. 문자에 내재된 상징성과 문화적 맥락은 시지각적 연속성, 형태적 변형, 시간적 리듬과 결합함으로써 시청자가 직관적으로 수용할 수 있는 시각 언어로 개발된다. 이를 통해 전통 문자는 특정 지역과 시대에 한정된 기록 체계를 넘어 디지털 환경에서 소통 가능한 문화적 이미지 자산으로 확장된다. 본 연구에서 제안한 시지각 내러티브 기반 시각화 모델은 전통 문화유산과 디지털 미디어를 연결하는 실천적 방법론으로서 의의를 가진다. 이는 동아시아 고문자의 문화적 가치를 현대적 시각 언어로 재구성함으로써 전통문화의 접근성과 확장성을 높이고 나아가 뉴미디어 문화콘텐츠, 디지털 헤리티지, 실감형 전시 및 문화콘텐츠 산업 분야에서 활용 가능할 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] 윤대진, 임채형, "루돌프 아른하임의 시지각 이론에 따른 심벌마크의 형태적 단순성에 관한 연구 - 금융기관 심벌마크를 중심으로 -." 일러스트레이션 포럼, 53, 2017, pp. 65-74.

[2] 사카베 히토미, "시지각 이론을 활용한 문자그림책 표현 연구: 일본 문자 가나를 중심으로." 조형미디어학, 20.2, 2017, pp. 73-80.

[3] 유춘뢰, 문현선. "시지각 이론의 관점에서 본 현대 중국 애니메이션의 장면 디자인 연구 : 극장용 장편 애니메이션 〈강자아(姜子牙)〉(2020)에서 구현된 전통 미학적 특징을 중심으로 ." 영상문화, 38, 2021, pp. 105-134.

[4] 김지수, “게슈탈트 시지각 이론에 의한 타이포그래피 커뮤니케이션에 관한 연구 : 보이지 않는 선을 중심으로”, 2020. 경기대학교, 석사학위논문., pp. 222-229, 2024.

[5] 박기덕, 정진헌, "게슈탈트 시지각 이론을 활용한 자연사 프로젝션 맵핑연구." 디지털융복합연구, 18.5, 2020, pp. 465-471.

실시간 생성형 AI 드로잉 인터페이스의 주체성 착각과 성찰적 공동창작

이재운[1]
[1]동양미래대학교 AR·VR콘텐츠디자인과 조교수
e-mail : woori9000@dongyang.ac.kr

Illusion of Agency and Reflective Co-creation in Real-Time Generative AI Drawing Interfaces

Jaewoon Lee[1]
[1]Assistant Professor, Department of AR·VR Contents Design, Dongyang Mirae University

요 약

생성형 인공지능 기반 실시간 드로잉 미디어아트는 참여자의 손동작을 거의 실시간에 가까운 속도로 양식화된 이미지로 바꾼다. 참여자는 인간과 컴퓨터가 즉각 협업한다고 느낀다. 그러나 참여자가 자신의 창작적 기여를 어떻게 지각하는지는 아직 충분히 이론화되지 않았다. 본 연구는 두 개념, 곧 주체성 착각(illusion of agency)과 성찰적 공동창작(reflective co-creation)을 하나의 인지-미학 분석틀로 통합한다. 핵심 논지는 두 가지다. 첫째, 불투명한 실시간 인과는 주체성 착각을 구조적으로 유발한다. 둘째, 참여자가 이 착각을 자각하는 순간, 경험은 성찰적 공동창작이라는 2차 미학 경험으로 전환된다. 따라서 두 개념은 서로 독립된 현상이 아니다. 둘은 불투명한 실시간 인과라는 단일 조건이 유발하는 하나의 인지-미학 스펙트럼에서 서로 다른 두 국면일 뿐이다. 이 분석틀은 인간-AI 공동창작의 저작성 논쟁에 인지적 토대를 제공한다.

1. 서론

대형 스크린 앞에 선 관람객이 터치스크린에 선을 긋는다. 그리기를 멈추기도 전에 화면은 그 선을 꽃 이미지로 바꾼다. 관람객은 자신이 그 이미지를 “그렸다”고 느끼지만 화면에 나타난 꽃의 형태와 색채를 결정한 것은 관람객이 아니다. 수천 장의 학습 이미지로 훈련된 확산 모델의 확률적 사전이 그것을 결정한다. 즉 관람객이 경험하는 통제감과 그가 실제로 행사한 인과적 기여 사이에는 간극이 있다. 그리고 이 간극은 인터페이스의 즉각성과 불투명성 때문에 체계적으로 가려진다.

이러한 작품을 다루는 기존 담론은 “인간과 AI의 협업”이라는 매끄러운 서사로 수렴해 왔다. 그러나 이 서사는 한 가지 핵심 질문을 빠뜨린다. 참여자는 자신의 창작적 기여를 정확히 지각하는가. 인지과학은 이 질문에 회의적인 근거를 제공한다. Wegner는 의식적 의지가 행위의 실제 원인이 아니라 사후에 구성되는 경험임을 보였다[1]. 이는 즉각적이고 불투명한 인터페이스에서 참여자가 자신의 기여를 실제보다 크게 여길 수 있음을 시사한다. 그러나 이러한 착각이 곧 종착점은 아니다. 참여자가 자신의 통제감이 실제 인과와 어긋남을 자각하는 순간, 경험은 1차적 착각에서 벗어나 성찰적 국면으로 넘어간다.

본 연구는 이 공백을 메우기 위해 주체성 착각과 성찰적 공동창작을 하나의 인지-미학 분석틀로 묶어 제안한다. 연구 방법은 문헌 검토와 사례 분석이며, 실험은 수행하지 않는다. 따라서 본 연구는 각 현상이 실제로 “발생했다”고 주장하지 않는다. 대신 인지과학이 확립한 발생 조건과 사례의 기술 구조를 대조한다. 그리고 그 조건이 인터페이스에 의해 구조적으로 충족됨을 논증한다. 이어지는 구성은 다음과 같다. 2장은 두 개념과 그 통합적 관계를, 3장은 사례 분석을, 4장은 결론을 다룬다.

2. 주체성 착각에서 성찰적 공동창작으로: 착각의 미학적 전환

2.1. 주체성 착각: 즉각 피드백과 인과 귀속

주체성 착각의 토대는 Wegner의 ‘명백한 정신적 인과(apparent mental causation)’ 이론이다[1]. Wegner는 의식적 의지를 다음과 같이 보았다. 의지는 행위의 실제 원인이 아니라, 세 조건이 충족될 때 마음이 사후에 구성하는 경험이다. 그 세 조건은 ① 선행성(생각이 행동에 앞섬), ② 일관성(생각과 행동의 내용이 서로 맞음), ③ 배타성(다른 원인이 지각되지 않음)이다. 실시간 드로잉 인터페이스는 이 세 조건을 그대로 재현한다. 참여자가 먼저 선을 긋고(선행성), 그 선이 화면의 이미지 변화와 내용적으로 연결되며(일관성), AI가 관여한다는 사실을 알더라도 출력의 방향을 결정하는 확률적 사전과 프롬프트의 역할은 지각되지 않는다(배타성).

이 착각은 인지과학의 여러 발견으로 뒷받침된다. 먼저 즉각 피드백은 의도적 결합(intentional binding)을 통해 주체성 감각을 강화한다. 의도적 결합이란 자발적 행위와 그 결과

가 시간적으로 압축되어 지각되는 현상이다[2]. 또한 주체성은 행위 이전의 단서와 이후의 단서가 통합되어 형성되는데[3], 즉각 피드백은 이 두 단서를 한꺼번에 제공한다. 나아가 Synofzik 등은 주체성을 두 층위로 구분했다[4]. 하나는 비개념적인 '주체성 느낌'이고, 다른 하나는 개념적인 '주체성 판단'이다. 실시간 드로잉 인터페이스에서는 즉각 피드백이 먼저 저수준의 느낌을 일으킨다. 그리고 그 느낌은 결과물을 자기 작품으로 명명하는 고수준 판단으로 굳어진다. 따라서 참여자는 AI의 기여를 지각하지 못한 채 출력을 자신이 의도한 창작의 결과로 받아들인다. 주체성 착각은 이렇게 구조적으로 발생한다.

2.2. 성찰적 공동창작: 착각을 재료로 삼은 위상 전환

성찰적 공동창작은 미학 문헌을 종합하여 구성한 개념이다. Dewey는 미적 경험을 능동적 과정으로 규정했다[5]. 그에 따르면 미적 경험은 행위(doing)와 겪음(undergoing)의 리듬이 통합되어 '하나의 경험'으로 완결될 때 성립한다. 즉각적 드로잉 인터페이스에서도 이 리듬이 나타난다. 참여자의 행위는 선을 긋는 일이고, 겪음은 예측을 벗어난 AI의 변형을 받아들이는 일이다. 둘은 빠른 리듬으로 번갈아 일어난다. 그리고 이 교대가 거듭될수록 참여자는 자신의 입력과 기계의 응답 사이에 놓인 인과 구조를 차츰 감지한다. 한편 Bishop은 참여 자체가 미적·윤리적 가치를 보증하지는 않으며, 진정한 참여라면 적대를 포함해야 한다고 보았다[6]. 이 관점은 AI 공동창작을 매끄러운 협업으로 미화하는 서사를 비판적으로 검증하게 한다. 결국 성찰을 촉발하는 미학적 자원은 마찰의 순간에 있다. 기계의 응답이 참여자의 기대를 배반하는 순간, 곧 통제감이 실제 인과와 어긋남을 드러내는 적대의 계기가 그것이다.

본 연구는 이 두 논의를 토대로 성찰의 차원을 더한다. 그리하여 성찰적 공동창작을 참여자가 주체성 착각을 스스로 인식하는 순간 발생하는 2차적 미학 경험으로 다시 정의한다. 여기서 성찰이란 추상적 자기반성이 아니다. 구체적으로는, "내가 만들었다"는 확신이 흔들리는 순간이다. 즉 결과물이 나의 의도만이 아니라 학습 데이터의 양식과 AI의 확률이 함께 빚어낸 산물임을 사후에 자각하는 것, 달리 말하면 내가 기계와 협상하고 있었음을 뒤늦게 아는 것이다. 두 개념은 하나의 스펙트럼에서 서로 다른 두 국면이다. 주체성 착각은 불투명한 실시간 인과가 유발하는 1차 경험이다. 성찰적 공동창작은 참여자가 이 착각을 의식적으로 포착할 때 일어나는 위상 전환이다. 두 개념이 단순히 같은 현상을 반복 기술한 것처럼 보일 수 있다. 그러나 둘의 관계는 동어반복이 아니라 위상 전환이다. 성찰적 공동창작은 착각을 단순히 해소하는 것이 아니라 착각을 재료로 삼는 상위 국면이다. 참여자는 "내가 그렸다"는 1차적 확신에서 출발한다. 그리고 "내가 그렸다고 느꼈으나 실은 컴퓨터와 협상하고 있었다"는 2차적 자각으로 넘어간다. 이 두 국면이 실제 작품에서 어떻게 나타나는지는 하나의 변수로 검증할 수 있다. 그 변수는 입력이 출력으로 이어지는 과정의 투명성, 곧 "인과 명도(causal legibility)"다.

3. 인과 명도에 따른 발생 조건 검증

분석의 핵심 변수는 "인과 명도"다. 이는 입력이 출력으로 이어지는 과정이 얼마나 투명한가를 가리킨다. 본 장은 두 가지를 분석한다. 첫째, 인과 명도가 낮을수록 주체성 착각의 발생 조건이 충족된다. 둘째, 이 착각이 다시 성찰적 공동창작으로 전환되는 경로가 있다. 기술적 준거는 StreamDiffusion[7]으로 대표되는 실시간 디퓨전 파이프라인이다. 이 기술에서 실시간 즉각성은 주체성 착각의 강도를 좌우한다. 또한 입력 이미지를 실시간으로 재해석하는 image-to-image 방식의 확률적 변형은 참여자의 기대를 배반하는 마찰을 만들어 성찰의 발생 조건을 형성한다. 즉 동일한 기술적 불투명성이 이중으로 작용한다. 그것은 1차적으로 착각을 유발하고, 그 착각이 드러나는 순간에는 성찰을 유발한다.

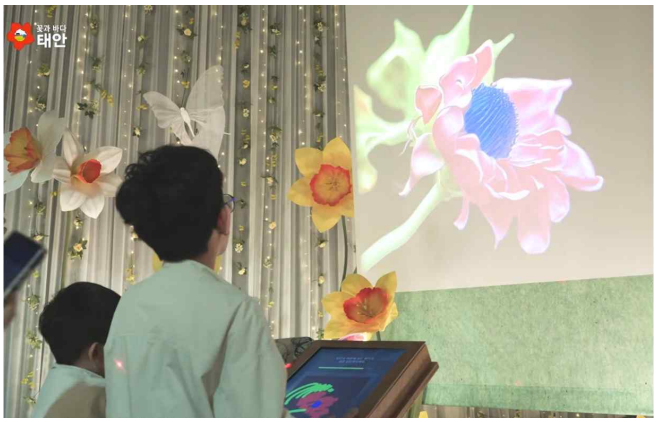


Figure 1. 〈신들의 화첩〉, ㈜닷밀

㈜닷밀이 2026년 6월 태안국제원예치유박람회 특별관에서 선보인 실시간 드로잉 변환 콘텐츠 〈신들의 화첩〉은 본 논증의 가장 직접적인 사례다[8]. 이 작품은 관람객이 터치스크린에 그린 드로잉을 StreamDiffusion 파이프라인을 통해 매 프레임 생성 이미지로 변환하여 대형 화면으로 출력한다. 실시간 즉각성은 관람객의 드로잉 행위와 생성 이미지 사이의 시간 간격을 지각할 수 없는 수준으로 압축한다. 이 사양은 Wegner의 세 조건을 정확히 충족한다. 관람객이 먼저 선을 긋고(선행성), 그 선이 생성 이미지의 변화와 내용적으로 연결되며(일관성), AI의 변형은 두 화면을 통해 가시적이지만 프롬프트가 출력을 꽃 이미지 방향으로 미리 정해두었다는 사실은 지각되지 않는다(배타성). 즉각성은 의도적 결합을 강화하고, 확률적 사전은 다른 인과 요인을 관람객의 시야에서 지운다. 따라서 관람객이 느끼는 통제감과 그의 실제 인과 기여 사이에 착각의 구조적 조건이 성립한다.

그러나 이 작품의 생성 구조는 착각에서 성찰로의 전환을 내장한다. 드로잉이 이어질수록 변형 강도가 높아지도록 설계되었기 때문에, 초반에는 관람객의 원본 그림을 유지하다가 드로잉이 진행될수록 결과물은 사전에 설정된 꽃 이미지로 수렴한다. 관람객이 어떤 형태를 그리더라도 결과가 동일한 방향으로 귀결됨을 반복 경험하는 순간, 착각의 균열이 발생한다. 자신의 드로잉이 최종 이미지를 결정한 것이 아니라 프롬프트가 이미 정해둔 방향 안에서의 변주였을 뿐임을 자각하는 것, 이것이 성찰의 내용이다.

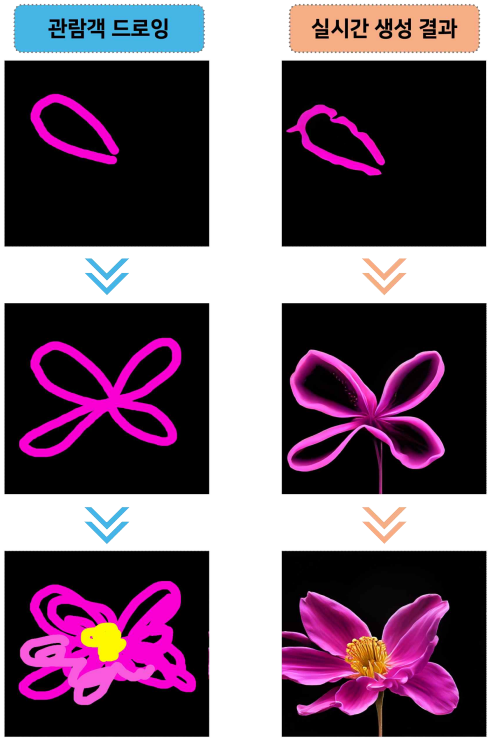


Figure 2. 〈신들의 화첩〉에서 관람객의 드로잉 결과 및 프롬프트에 의해 변주된 실시간 이미지 생성 결과 대조

teamLab의 〈Sketch Aquarium〉은 대조군으로서 논증의 반증 가능성을 확보한다. 이 작품은 참여자가 그린 생물을 형태 그대로 유지한 채 가상 수족관에 합류시킨다. 여기에는 AI의 확률적 생성이 없으므로 입력과 출력의 인과가 투명하다. 입력과 출력이 1:1로 대응하여 저작성이 명료하기 때문에 주체성 착각은 약하게만 나타난다. 인과가 명료할 때 착각이 사라진다면, 거꾸로 불투명한 실시간 인과가 이 현상의 필요조건임이 증명된다.



Figure 3. 〈SketchAqurium〉, teamLab

4. 결론

이상의 분석은 두 가지 이론적 기여로 모인다. 첫째, 본 연구는 주체성 착각과 성찰적 공동창작을 하나의 분석틀로 통합했다. 두 개념은 불투명한 실시간 인과라는 단일 조건이 유발하는 연속적 국면이다. 본 연구는 둘을 하나의 스펙트럼으로 구성했다. 이 스펙트럼에서 두 국면은 동일한 기술 조건에서 출발하되, 시간이 흐르고 성찰이 깊어질수록 서로 다르게 전개된다. 이 재구성은 인간-AI 공동창작의 저작성 논쟁에 인지적 토대를 제공한다. 둘째, 본 연구는 인과가 투명한 대조군(teamLab)을 통해 불투명성이 이 현상들의 필요조건임을 반증 가능한 방식으로 확인했다. 한편 "AI는 도구이므로 창작의 주인은 인간이다"라는 반론이 제기될 수 있다. 이에 대해 본 연구는 '착각'의 의미를 다시 확인한다. '착각'은 인간이 창작 주체라는 사실을 부정하는 개념이 아니다. 그것은 인간이 실제로 기여한 것과 자신이 기여했다고 느낀 것 사이의 간극을 가리키는 개념이다. 끝으로 본 연구는 후속 과제를 제언한다. 실시간 디퓨전 설치에서 참여자의 주체성 감각과 성찰적 전환을 직접 측정하는 실증 연구가 그것이다.

참고문헌

[1] D. M. Wegner, The Illusion of Conscious Will. MIT Press, 2002.

[2] J. W. Moore and S. S. Obhi, "Intentional binding and the sense of agency: A review," Consciousness and Cognition, vol. 21, no. 1, pp. 546-561, 2012.

[3] P. Haggard and V. Chambon, "Sense of agency," Current Biology, vol. 22, no. 10, pp. R390-R392, 2012.

[4] M. Synofzik, G. Vosgerau, and A. Newen, "Beyond the comparator model: A multifactorial two-step account of agency," Consciousness and Cognition, vol. 17, no. 1, pp. 219-239, 2008.

[5] J. Dewey, Art as Experience. Minton, Balch & Company, 1934.

[6] C. Bishop, Artificial Hells: Participatory Art and the Politics of Spectatorship. Verso, 2012.

[7] A. Kodaira et al., "StreamDiffusion: A pipeline-level solution for real-time interactive generation," arXiv:2312.12491, 2023.

[8] "태안국제원예치유박람회 특별관" 태안군. 2026년 6월 10일 접속, https://www.youtube.com/watch?v=thK3JZhJgBk

한강 불빛 공연(드론 라이트 쇼): 기술과 예술의 융합, 서울의 밤을 밝히다

이승주[1]
[1](주)통이컴퍼니, 대표
e-mail : ceo@tong2.co.kr

Drone Light Show: The fusion of Tech and Art, Lighting up Seoul's Night sky

SeungJoo Lee[1]
[1]CEO, Tong2 Company Co., Ltd.

요 약

본 연구는 첨단 드론 군집 비행 기술과 미디어 아트 연출을 결합한 대형 미디어 아트 프로젝트인 '한강 불빛 공연(드론 라이트 쇼)'의 설계 및 운영 성과를 분석한다. 본 프로젝트는 1,500대에서 최대 2,000대에 이르는 드론을 활용하여 서울 한강변 주요 거점의 하늘을 거대한 캔버스로 전환하였으며, 15분간의 집중적인 시각적 몰입과 감성적 스토리텔링을 구현하였다. 대규모 군집 비행을 위한 GPS 정밀 제어, 저지연 무선 통신, 악천후 대응 알고리즘 등의 기술적 혁신과 글로벌 IP 협업을 통한 다층적 연출을 통해, 2025년 기준 총 28만 명의 관람객 유치 및 외국인 방문자 220% 증가라는 독보적인 사회·경제적 파급효과를 거두었다. 본 고에서는 본 프로젝트의 성공 사례를 바탕으로 기술·예술 융합형 플랫폼으로서의 지속 가능한 발전 방향을 제언하고자 한다.

1. 서론

1.1. 연구 배경 및 개요

최근 정보통신기술(ICT)의 급격한 발전은 예술적 상상력과 결합하여 새로운 형태의 실감형 미디어아트를 창출하고 있다. 그 중심에 있는 '한강 불빛 공연 드론 라이트 쇼'는 1,500대에서 최대 2,000대에 이르는 드론이 서울의 밤하늘을 수놓으며 빛과 예술이 결합된 전례 없는 시각적 경험을 선사하는 대형 미디어 아트 프로젝트이다. 본 공연은 뚝섬, 여의도, 잠실 등 한강변의 주요 거점에서 펼쳐지며, 서울이라는 도시가 품은 역사·문화·감성을 하늘 위의 거대한 캔버스에 표현한다. 특히, 15분 내외의 짧은 시간 동안 집중적인 시각적 임팩트를 전달하도록 설계되었으며, 사전·사후 문화예술공연과 연계하여 시민들에게 통합적 문화 경험을 제공하는 구조를 취하고 있다.

1.2. 프로젝트 목적 및 목표

본 프로젝트의 구체적인 목표는 다음과 같다.

- **기술 혁신과 예술의 결합:** 첨단 드론 군집 비행 기술을 미디어아트의 표현 수단으로 활용하여 새로운 장르의 공연 예술을 창출한다.
- **시민 감동 및 문화 향유:** 서울 시민과 국내외 관광객에게 고품격 야간 문화 콘텐츠를 장벽 없이 접근 가능한 방식으로 제공한다.
- **도시 브랜드 가치 제고:** 서울을 창의적 기술 도시이자 문화 예술 도시로 세계에 알리고, 야간 관광 활성화를 통한 도시 경쟁력을 강화한다.
- **지속 가능한 문화 콘텐츠 개발:** 주제와 형태를 확장할 수 있는 플랫폼형 구조를 구축하여 한강 불빛 공연의 지속성과 성장 가능성을 확보한다.

2. 관련 연구 및 기술적 배경

2.1. 드론 군집 비행 기술의 발전

대규모 드론 군집 운용은 고도의 정밀 제어와 실시간 동기화 기술을 필수적으로 요구한다. 수백에서 수천 대의 드론이 충돌 없이 복잡한 3차원 대형을 유지하며 이동하기 위해서는 GPS 기반 위치 추적, 저지연 무선 통신, 자율 경로 계획 알고리즘이 긴밀하게 연동되어야 한다.

- **정밀 제어 및 동기화:** 개별 드론의 위치 오차를 수십 센티미터 이내로 유지하는 고정밀 제어 시스템과, 전체 편대의 움직임을 밀리초(ms) 단위로 동기화하는 통신 인프라가 핵심이다.
- **규모의 확장 시연:** 본 프로젝트는 2024년부터 특별공연의 드론 운용 규모를 기존 1,000대에서 2,000대로 확장하여 기술적 한계를 극복하였다.
- **악천후 대응 기술:** 강풍, 강우 등 기상 악화 상황에서도 공연의 안정성과 품질을 유지하기 위해 기상 적응형 비행 제어 알고리즘과 내구성이 강화된 하드웨어 연구가 병행되고 있다.

2.2. 미디어아트로서의 드론 쇼 연출 기법

드론 라이트 쇼는 단순한 기술 시연을 넘어, 도시의 서사와 감성을 담아내는 미디어아트 형식이다. 공연 장소의 역사적·문화적 맥락을 반영한 스토리텔링이 관람객과의 정서적 연결을 강화하는 핵심 요소로 작용한다.

- **지역 맞춤형 주제 구현:** 뚝섬, 여의도, 잠실 등 공연 장소마다 각기 다른 서울의 상징과 이야기를 담아 콘텐츠의 다양성을 확보하고 재방문 동기를 유도한다.
- **15분 집중 임팩트 전략:** 극적인 내러티브 연출, 음악과의 정밀한 동기화, 색채 및 형태의 극적 전환 등 다층적 연출 기법을 적용하여 관객의 몰입도를 극대화한다.
- **통합 문화 경험 설계:** 드론 공연 전후로 버스킹, 전통예술 공연, 미디어 설치 작품 등을 결합하여 총체적인 문화 예술 향유 경험을 완성한다.

3. 프로젝트 성과 및 파급 효과

3.1. 운영 데이터 지표

본 프로젝트의 양적 성과를 집계한 주요 지표는 아래 표와 같다.

Table 1. 프로젝트 주요 성과

구분	주요 성과
총 관람객 수	28만 명 (2025년 공식 집계 기준, 서울 시민 및 국내외 관광객 포함)
드론 운용 규모	최대 2,000대 (2023년 기존 1,000대 대비 2배 확장 돌파)
공연 시간 구성	메인 공연 15분 + 미니 드론쇼 10분 (시각적·감성적 임팩트 최적화)
주요 거점	한강변 3개소 (뚝섬, 여의도, 잠실 등 공간 특화 콘텐츠 적용)

3.2. 기술적·예술적 가치

본 프로젝트는 첨단 드론 기술과 감성적 예술 연출이 유기적으로 결합된 세계적 수준의 미디어아트로 평가받는다. 기존의 정적인 야경을 살아있는 동적 예술로 전환함으로써 한강변 야간 경관의 질적 수준을 획기적으로 향상시켰으며, 드론 기술 기업, 미디어 아트 창작자, 공연 기획사, 지자체가 상생 협력하는 새로운 문화 산업 생태계 형성에 기여하였다.

3.3. 사회적·관광적 파급 효과

국내외 관광객의 야간 한강 방문을 적극적으로 유도하여 주변 상권 활성화 및 서울 관광 경쟁력 강화에 직접적으로 기여하고 있다. 주제와 장소를 유연하게 바꾸는 구조를 통해 콘텐츠의 신선함을 유지하면서 지속 가능한 사업 모델을 구축하였고, SNS와 글로벌 미디어를 통한 자발적 확산을 이끌어내며 서울의 혁신적인 도시 브랜딩을 전 세계에 전파하는 성과를 거두었다.

4. 성공 사례 분석

4.1. 넷플릭스 글로벌 IP 협업 프로젝트

본 프로젝트의 대표적 성공 사례는 넷플릭스의 글로벌 IP인 〈케이팝 데몬 헌터스(K-Pop Demon Hunters)〉와 연계하여 진행한 한강 드론 쇼이다. 첨단 기술과 글로벌 K-콘텐츠의 협업을 통해 폭발적인 대중적 반응과 브랜드 파급력을 증명하였다.



Figure 1. 넷플릭스 〈케이팝 데몬 헌터스〉 x 한강 드론쇼

4.2. 주요 정량적 성과 및 외신 반응

- **현장 관람객 수:** 2025년 9월 7일 뚝섬 하반기 첫 공연 당일 현장 집계 결과, 단일 공연에만 3만 명 이상의 관람객이 운집하였다.
- **글로벌 영상 조회수:** 서울시 공식 채널에 업로드된 해당 편의 유튜브 조회수는 147만 회를 기록하였으며, 11월 15일 여의도에서 개최된 앙코르 공연 영상은 조회수 282만 회를 달성하는 폭발적인 수치를 보여주었다. 해당 앙코르 피날레 특별공연에는 최대 규모인 2,000대의 드론이 전량 투입되었다.
- **글로벌 미디어 및 경제 효과:** 뉴욕포스트, 프랑스24, 베트남 HTV 등 해외 주요 외신이 본 공연을 집중 보도하였으며, SNS 상에서 자발적인 콘텐츠 재생산이 확산되었다. 결과적으로 미국 유저의 K-팝 댄스 클래스 예약률이 400%, 대만 유저의 예약률이 575% 급등하는 등 실질적인 문화·관광 연계 효과를 창출하였다.

5. 외국인 관광객 유치 효과

본 프로젝트는 한강 드론 쇼를 통해 서울 외국인 관광의 혁명적 변화를 주도하였다. 2025년 집계 기준, 드론 쇼 공연일에는 평시 대비 외국인 방문자 수가 최대 220% 급증하는 양상을 보였으며, 전체 관람객 중 외국인 관람 비율이 30%에 달하는 성과를 도출하였다. 이러한 성과의 배경 및 구체적인 외국인 유치 전략은 다음과 같다.

- **글로벌 IP 협업 확대:** 넷플릭스 등 세계적인 인기를 확보한 글로벌 IP와의 협업 공연을 기획함으로써, 해외 글로벌 팬덤의 한국 방문 동기를 직접적으로 창출하였다.
- **다국어 홍보 및 SNS 확산:** 유튜브, 인스타그램 등 글로벌 미디어 플랫폼을 통해 드론 쇼의 고화질 현장 영상이 전 세계로 자발적으로 확산되도록 유도하여 해외 잠재 관광객들에게 서울의 매력을 소구하였다.
- **인센티브 관광 연계:** 기업 포상관광 등 대규모 MICE(마이스) 그룹을 대상으로 드론 쇼 관람을 핵심 투어 프로그램으로 편성함으로써 외국인 단체 관광객의 방문을 체계적으로 유도하였다.

6. 결론 및 향후 과제

한강 불빛 공연 드론 라이트 쇼는 기술과 예술이 만나는 교차점에서 탄생한 서울의 새로운 문화적 아이콘이자, 시민의 일상을 풍요롭게 만드는 미래형 문화 플랫폼이다. 본 연구의 성과 분석을 바탕으로 향후 지속적인 도약을 위해 다음과 같은 고도화 방향을 제시하고자 한다.

첫째, 지속적인 기술 고도화가 필요하다. 드론 군집 제어, 배터리 효율 향상, 기상 대응 알고리즘의 지속적인 연구 개발을 바탕으로 2,000대 이상의 대규모 편대 운용을 더욱 안정적으로 실현하고, 미디어 아트로 구현되는 그래픽의 정밀도와 현장 안전성을 최대로 향상시켜야 한다.

둘째, 글로벌 문화 콘텐츠 브랜드로의 확장이다. 서울 한강에서 성공적으로 검증된 운영 모델을 표준화하여 국내 타 지자체 및 해외 주요 도시와의 협력 교류를 확대하고, 한국형 드론 라이트 쇼를 글로벌 브랜드로 도약시켜야 한다. 아울러 K-컬처와 연계된 독창적인 스토리텔링을 강화하고 국제 미디어 아트 페스티벌에 적극적으로 참가함으로써, 대한민국이 보유한 첨단 문화 기술력(CT)을 세계 무대에 각인시키는 선도적 역할을 지속해 나가야 할 것이다.

디지털 공공미술 확산에 따른 건축물미술작품 제도의 쟁점 연구 - 미디어아트 기반 공공미술을 중심으로 -

임병우[1]
[1]신한대학교 산업디자인학과 교수
e-mail : imbw@hanmail.net

Structural Tensions between Digital Public Art and the Art-in-Architecture System: A Study of Media Art-Based Public Art

Byung-Woo Lim
Professor, Department of Industrial Design, Shinhan University

요 약

최근 미디어아트와 디지털 기술의 발전에 따라 공공미술은 조형물 중심의 전통적 형식에서 벗어나 미디어파사드, 인터랙티브 미디어아트, 데이터 기반 예술 등 다양한 형태로 확장되고 있다. 이러한 디지털 공공미술은 비물질성, 가변성, 네트워크성, 상호작용성 등의 특성을 바탕으로 새로운 공공예술 경험을 제공하고 있으나, 현행 건축물미술작품 제도는 물질성, 영구성, 장소 고정성을 전제로 설계되어 있어 이를 충분히 수용하는 데 한계를 보이고 있다. 이에 본 연구는 디지털 공공미술의 확산이 건축물미술작품 제도에 제기하는 주요 쟁점을 분석하는 데 목적을 두었다. 연구방법으로는 질적 다중사례연구를 적용하였으며, 서울로 미디어캔버스, 서울라이트 DDP, 광화문광장 미디어아트 프로젝트, 이돈아 작가의 공공 미디어아트 프로젝트를 분석 대상으로 선정하였다. 또한 관련 문헌 및 제도 자료를 검토하고 사례 간 비교분석을 통해 주요 제도적 쟁점을 도출하였다. 연구결과, 디지털 공공미술은 작품 개념, 영구성, 장소특정성, 평가체계 및 유지관리 체계 측면에서 현행 건축물미술작품 제도와 구조적 차이를 보이는 것으로 나타났다. 특히 디지털 공공미술은 조형물 중심의 물질적 객체가 아닌 콘텐츠와 플랫폼을 기반으로 작동하며, 지속적인 갱신과 참여, 네트워크 기반 경험을 특징으로 하는 것으로 분석되었다. 이에 따라 작품 개념의 확장, 영구성 기준의 재검토, 장소특정성 개념의 확장, 경험 중심 평가체계의 도입, 기술 기반 유지관리 체계 구축 등의 주요 쟁점이 도출되었다. 본 연구는 디지털 공공미술과 건축물미술작품 제도의 관계를 제도적 관점에서 분석하고 양자 간의 구조적 충돌을 체계적으로 제시하였다는 점에서 의의를 가진다. 특히 디지털 공공미술의 확산이 조형물 중심 공공미술 패러다임에서 플랫폼 중심 공공미술 패러다임으로의 전환을 요구하는 근본적 변화임을 제시하였다는 점에서 학술적·정책적 시사점을 제공한다.

주제어 : 디지털 공공미술, 미디어아트, 건축물미술작품 제도, 공공미술, 장소특정성, 플랫폼 기반 공공미술

1. 서론

1.1. 연구배경 및 문제제기

건축물미술작품 제도는 일정 규모 이상의 건축물에 미술작품 설치를 의무화함으로써 도시환경의 문화적 가치 향상과 시민의 예술 향유 기회 확대를 목적으로 운영되어 왔다. 그러나 최근 공공미술은 조각과 벽화 중심의 전통적 형식을 넘어 미디어파사드, 인터랙티브 미디어아트, 데이터 기반 예술 등 디지털 기술을 활용한 새로운 형태로 확장되고 있다.

특히 디지털 공공미술은 비물질성, 가변성, 네트워크 연결성, 상호작용성 등의 특성을 통해 기존 공공미술과 차별화된 경험을 제공하고 있으며, 건축물 외벽과 도시공간을 새로운 예술 플랫폼으로 전환시키고 있다. 그러나 현행 건축물미술작품 제도는 조형물 중심의 물질성과 영구성을 전제로 설계되어 있어 디지털 공공미술의 특성을 충분히 수용하기 어려운 한계를 보인다.

이에 따라 디지털 공공미술의 확산이 건축물미술작품 제도에 어떠한 도전을 제기하고 있으며, 향후 어떠한 제도적 검토가 필요한지에 대한 논의가 요구된다.

1.2. 연구목적

본 연구의 목적은 디지털 공공미술의 주요 특성을 분석하고, 이러한 특성이 현행 건축물미술작품 제도와 어떠한 충돌을 발생시키는지 규명하는 데 있다. 이를 통해 디지털 공공미술 수용을 위한 주요 제도적 쟁점을 도출하고 향후 제도 개선 논의의 기초자료를 제공하고자 한다.

1.3. 연구문제

연구문제 1. 디지털 공공미술은 어떠한 특성을 가지는가?

연구문제 2. 디지털 공공미술의 특성은 현행 건축물미술작품

제도와 어떠한 충돌을 발생시키는가?

연구문제 3. 디지털 공공미술 수용을 위해 검토되어야 할 주요 제도적 쟁점은 무엇인가?

2. 이론적 배경

2.1. 공공미술과 디지털 공공미술 연구 동향

2.1.1 공공미술 개념의 변화

공공미술(Public Art)은 일반 대중이 접근 가능한 공공 공간에서 이루어지는 예술 활동을 의미하며, 도시환경의 문화적 가치 향상과 시민의 예술 향유 기회 확대를 목적으로 발전해 왔다. 초기 공공미술은 기념비, 조각, 환경조형물 등 물리적 객체 중심의 예술 형식을 중심으로 전개되었으며, 도시 미관 개선과 장소 정체성 형성의 수단으로 활용되었다.

그러나 1980년대 이후 공공미술은 단순한 조형물 설치를 넘어 지역사회 참여, 사회적 실천, 장소 맥락성 등을 강조하는 방향으로 확장되었다. 특히 Lacy(1995)의 '새로운 장르, 공공미술(New Genre Public Art),(1997)'의 비판적 공공미술 논의는 공공미술을 물리적 작품이 아닌 사회적 관계와 공공적 소통 과정으로 이해하는 계기를 제공하였다.

이러한 변화는 공공미술의 의미를 '공공장소에 설치된 예술'에서 '공공성과 사회적 관계를 생산하는 예술'로 확장되어, 최근 디지털 기술의 발전으로 이러한 변화 흐름이 더욱 가속화되고 있다.

2.1.2. 디지털 공공미술 연구 동향

디지털 기술의 발전은 공공미술의 형식과 경험 방식을 근본적으로 변화시키고 있다. 최근 연구들은 미디어파사드, 프로젝션 맵핑, 인터랙티브 미디어아트, 데이터 기반 예술 등을 중심으로 공공공간에서의 새로운 예술 경험에 주목하고 있다.

기존 연구는 크게 세 가지 관점에서 전개되어 왔다.

첫째, 기술적 관점이다. 미디어 기술이 도시 경관과 시각 경험을 어떻게 변화시키는지에 초점을 둔다.

둘째, 경험적 관점이다. 관람자의 참여와 상호작용을 통해 형성되는 몰입 경험과 감성적 반응을 분석한다.

셋째, 공간적 관점이다. 디지털 기술이 장소특정성(site-specificity)과 공간 경험을 어떻게 재구성하는지를 탐구한다.

최근에는 데이터, 네트워크, 플랫폼 기술을 기반으로 한 디지털 공공미술이 등장하면서 장소 개념과 공공성 개념의 재해석이 요구되고 있다. 그러나 대부분의 연구는 작품 특성이나 관람 경험에 집중하고 있으며, 디지털 공공미술과 건축물미술작품 제도의 관계를 다룬 연구는 상대적으로 부족한 실정이다.

2.1.3. 선행연구의 한계

기존 연구는 디지털 공공미술의 예술적 특성이나 장소 경험에 대한 논의는 활발하게 이루어져 왔으나, 이러한 변화가 공공미술 제도에 미치는 영향을 분석한 연구는 제한적이다.

특히 건축물미술작품 제도는 여전히 물리적 조형물을 중심으로 운영되고 있음에도 불구하고, 디지털 공공미술의 확산이 제도의 기본 전제에 어떠한 도전을 제기하는지에 대한 연구는 부족하다.

따라서 디지털 공공미술과 건축물미술작품 제도 간의 관계를 분석하고 제도적 쟁점을 도출하는 연구가 필요하다.

2.2. 건축물미술작품 제도 연구 경향

2.2.1 건축물미술작품 제도의 개념

건축물미술작품 제도는 일정 규모 이상의 건축물 신축 시 건축비의 일정 비율을 미술작품 설치에 사용하도록 하는 제도이다. 이는 도시환경의 문화적 품격 향상과 시민의 예술 향유 기회 확대를 목적으로 도입되었다.

건축물미술작품은 건축물과 조화를 이루며 공공성을 실현하는 예술작품으로 이해되며, 현재까지 조각, 부조, 회화, 환경조형물 등이 주요 설치 유형으로 운영되고 있다.

2.2.2 건축물미술작품 제도 관련 연구 동향

건축물미술작품 제도 관련 연구는 크게 세 가지 방향으로 이루어져 왔다.

첫째, 제도 운영과 개선방안 연구이다. 작품 선정 절차, 심의체계, 운영 효율성 등을 중심으로 제도 개선 방향을 논의하였다.

둘째, 도시경관 및 환경디자인 연구이다. 건축물미술작품이 도시 이미지 형성과 장소 정체성에 미치는 영향을 분석하였다.

셋째, 공공성 연구이다. 시민 접근성, 사회적 가치, 지역사회 기여도 등을 중심으로 건축물미술작품의 공공적 역할을 검토하였다.

그러나 대부분의 연구는 전통적 조형물 중심 공공미술을 전제로 하고 있으며, 디지털 공공미술을 제도적 관점에서 분석한 연구는 드물다.

2.2.3 건축물미술작품 제도의 구조적 특성

건축물미술작품 제도는 물질성, 영구성, 장소 고정성, 형태 중심 평가체계를 기반으로 운영된다.

즉 작품은 물리적 객체로 존재해야 하며, 장기간 유지될 것을 전제로 설치된다. 또한 작품의 예술성과 공공성은 주로 규모, 재료, 조형성, 경관 적합성 등을 중심으로 평가된다.

이러한 특성은 전통적인 조형예술에는 적합하지만, 디지털 기술 기반 공공미술에는 한계를 가질 수 있다.

2.3. 디지털 공공미술의 개념과 특성

디지털 공공미술은 디지털 기술을 활용하여 공공공간에서 구현되는 예술 실천을 의미한다.

특히 미디어아트 기반 공공미술은 전통적 조형물과 달리 다음과 같은 특성을 가진다.

첫째, 비물질성이다.

둘째, 가변성이다.

셋째, 상호작용성이다.

넷째, 네트워크성이다.

다섯째, 기술 의존성이다.

이러한 특성은 작품을 고정된 객체가 아니라 지속적으로 변화하는 플랫폼 또는 프로세스로 이해하게 만든다.

2.4. 건축물미술작품 제도와 디지털 공공미술의 충돌 구조

건축물미술작품 제도와 디지털 공공미술은 서로 다른 예술관을 기반으로 작동한다.

건축물미술작품 제도가 '조형물(Object)' 중심의 패러다임을 전제로 한다면, 디지털 공공미술은 '플랫폼(Platform)'과 '프로세스(Process)' 중심의 패러다임을 따른다.

이러한 차이는 다음과 같은 구조적 충돌을 발생시킨다.

첫째, 비물질성과 작품 인정 기준의 충돌이다.

둘째, 가변성과 영구성 기준의 충돌이다.

셋째, 네트워크성과 장소 고정성의 충돌이다.

넷째, 상호작용성과 형태 중심 평가기준의 충돌이다.

다섯째, 기술 의존성과 기존 유지관리 체계의 충돌이다.

2.5. 연구 분석틀

본 연구는 디지털 공공미술의 특성과 건축물미술작품 제도의 특성을 비교 분석하여 주요 제도적 쟁점을 도출하고자 한다.

이를 위해 다음과 같은 분석틀을 설정하였다.

Table 1. 연구 분석틀

디지털 공공미술 특성	건축물미술작품 제도	예상 쟁점
비물질성	작품 인정 기준	작품 개념
가변성	영구 설치 기준	지속성
네크워크성	장소 개념	장소특정성
상호작용성	심의 평가 기준	평가체계
기술 의존성	유지관리 기준	관리체계

본 연구는 위 분석틀을 바탕으로 사례분석을 수행하고, 디지털 공공미술 수용을 위한 주요 제도적 쟁점을 도출하고자 한다.

3. 연구방법

3.1. 연구설계

본 연구는 디지털 공공미술의 확산이 건축물미술작품 제도에 제기하는 주요 쟁점을 탐색하기 위하여 질적 다중사례연구(Qualitative Multiple Case Study)를 수행하였다.

다중사례연구는 동일한 현상을 다양한 사례를 통해 비교·분석함으로써 특정 현상에 대한 이해를 심화하고 이론적 일반화를 도출하는 데 효과적인 연구방법으로 평가된다(Yin, 2018). 본 연구에서는 디지털 공공미술이 건축 환경과 결합하여 구현되는 사례를 분석함으로써 디지털 공공미술의 특성과 현행 건축물미술작품 제도 간의 구조적 관계를 탐색하고자 하였다.

연구는 문헌분석, 제도분석, 사례분석의 세 단계로 수행되었다.

첫째, 디지털 공공미술과 건축물미술작품 제도 관련 문헌을 검토하여 이론적 분석틀을 구축하였다.

둘째, 문화예술진흥법, 건축물미술작품 관련 운영지침 및 심의기준을 분석하여 제도의 기본 전제를 도출하였다.

셋째, 디지털 공공미술 사례를 대상으로 질적 내용분석을 수행하여 주요 제도적 쟁점을 도출하였다.

3.2. 사례 선정 기준

사례선정은 목적표집(Purposive Sampling)을 적용하였다. 본 연구는 디지털 공공미술이 건축 환경과 결합하여 구현되는 대표적 사례를 선정하기 위하여 다음 네 가지 기준을 적용하였다.

첫째, 공공 접근성(public accessibility)이다. 시민 누구나 접근 가능하거나 공공공간에서 경험 가능한 사례를 선정하였다.

둘째, 디지털 기술 활용성(digital mediation)이다. LED, 프로젝션 맵핑, 데이터 시각화, 인터랙티브 기술 등 디지털 기술이 핵심 표현수단으로 활용된 사례를 선정하였다.

셋째, 건축환경 연계성(architectural integration)이다. 건축물 또는 도시공간과 직접적인 관계를 형성하는 사례를 선정하였다.

넷째, 공공미술적 성격(public art relevance)이다. 상업광고나 이벤트 중심 콘텐츠가 아닌 공공적·문화예술적 목적을 가진 사례를 우선적으로 선정하였다.

3.3. 사례 선정

본 연구는 국내 디지털 공공미술 사례 중 다음 네 가지 사례를 분석 대상으로 선정하였다.

사례 1 : 서울로 미디어캔버스

서울시가 운영하는 대표적인 공공형 미디어아트 플랫폼이다. 기존 건축물미술작품이 조각이나 환경조형물과 같은 고정된 객체를 전제로 하는 반면, 서울로 미디어캔버스는 다양한 미디어 콘텐츠가 지속적으로 교체·운영되는 플랫폼 형태를 가진다.

작품의 비물질성, 콘텐츠 가변성, 플랫폼형 공공미술 분석이 가능하다는 점이 본 사례의 연구적 의미이며, 주요 분석 키워드는 비물질성, 가변성, 플랫폼화이다.

사례 2 : 서울라이트 DDP

DDP 건축물 외피를 활용한 국내 대표 미디어파사드 프로젝트이다.

전통적 건축물미술작품이 건축물에 부착되는 방식이라면, 서울라이트는 건축물 자체를 미디어 매체로 전환한다.

건축과 예술의 경계가 해체되는 현상을 보여준다는 점에서 본 사례의 연구적 의미가 있으며, 주요 분석 키워드는 건축통합성, 미디어파사드, 장소특정성 확장이다.

사례 3 : 광화문광장 미디어아트 프로젝트

광화문광장이라는 대표적 공공공간에서 시민 참여와 도시경험을 중심으로 운영되는 미디어아트 사례이다.

전통적 공공미술의 관람 중심 경험에서 참여와 상호작용 중심 경험으로의 변화를 보여준다는 점에서 본 사례의 연구적 의미가 있다. 주요 분석 키워드는 시민 참여, 상호작용성, 공공성이다.

사례 4 : 서울시 공공 미디어아트 플랫폼(미디어아트 서울)에서 전시된 이돈아 작가의 미디어아트 프로젝트

본 사례는 디지털 공공미술이 공공정책 및 행정체계 안에서

어떻게 수용·운영되는지를 분석하기 위하여 선정하였다. 이돈아 작가의 「화조도」와 「무한한 행복을 향한 여정」은 공공 미디어아트 플랫폼을 통해 시민에게 공개된 작품으로, 디지털 공공미술의 제도적 수용 가능성을 보여주는 사례이다.

본 사례는 디지털 콘텐츠 기반 공공미술이 공공 플랫폼을 통해 운영되는 방식을 보여준다. 이는 물질적 조형물을 전제로 하는 기존 건축물미술작품 제도와 달리, 콘텐츠 중심의 공공미술 운영 모델을 제시한다는 점에서 의미가 있다. 주요 분석 키워드는 정책적 수용성, 공공 플랫폼, 콘텐츠 기반 공공미술, 제도적 운영이다.

3.4. 자료 수집

본 연구는 문헌자료, 제도자료, 사례자료를 중심으로 자료를 수집하였다.

문헌자료는 공공미술, 디지털 공공미술, 미디어아트, 장소특정성, 건축물미술작품 제도와 관련된 학술논문 및 정책보고서를 대상으로 하였다.

제도자료는 문화예술진흥법, 시행령, 건축물미술작품 운영지침, 지방자치단체 운영기준 등을 활용하였다.

사례자료는 공식 홈페이지, 전시기록, 언론보도, 사진자료, 영상자료, 정책자료 등을 중심으로 수집하였다.

3.5. 자료 분석

본 연구는 질적 내용분석(Qualitative Content Analysis)을 적용하였다.

분석 절차는 다음과 같다.

1단계에서는 사례별 특성을 정리하였다.

2단계에서는 제2장에서 도출한 분석틀을 적용하여 사례를 분석하였다.

3단계에서는 사례 간 비교분석을 통해 공통적으로 나타나는 제도적 충돌 요인을 추출하였다.

4단계에서는 추출된 충돌 요인을 통합하여 주요 제도적 쟁점으로 범주화하였다.

3.6. 분석틀

본 연구의 분석틀은 디지털 공공미술의 특성과 건축물미술작품 제도의 특성을 비교하는 방식으로 구성하였다.

Table 2. 분석틀

사례	비물질성	가변성	네크워크성	상호작용성	기술의존성
서울로 미디어캔버스	◎	◎	○	△	◎
서울라이트 DDP	○	◎	△	△	◎
광화문광장 미디어아트	○	○	○	◎	○
서울은 미술관 미디어아트	○	○	△	○	○

본 연구는 위 분석틀을 활용하여 각 사례를 분석하고, 디지털 공공미술 수용 과정에서 발생하는 건축물미술작품 제도의 주요 쟁점을 도출하고자 한다.

4. 디지털 공공미술과 건축물미술작품 제도의 구조적 충돌 분석

4.1. 작품 개념의 충돌 : 조형물에서 플랫폼으로

전통적인 건축물미술작품 제도는 물리적 객체로서의 조형물을 전제로 한다. 따라서 작품은 일정한 형태와 재료를 갖추고 특정 장소에 설치되는 고정된 대상으로 이해된다.

반면 서울로 미디어캔버스, 서울라이트 DDP, 광화문광장 미디어아트 프로젝트, 이돈아 작가의 공공 미디어아트 프로젝트는 작품이 디지털 콘텐츠의 형태로 존재하며 지속적으로 교체·변화될 수 있다는 공통점을 가진다. 특히 서울로 미디어캔버스와 이돈아 작가의 사례는 작품보다 플랫폼 자체가 예술 경험의 기반이 된다는 점에서 기존 조형물 중심 개념과 차이를 보인다.

이는 건축물미술작품 제도가 전제하는 '작품=객체' 개념이 디지털 공공미술에서는 '작품=플랫폼 또는 콘텐츠'로 전환되고 있음을 보여준다.

이와 같이 작품 개념의 확장 필요성, 조형물 중심 심의체계의 한계, 플랫폼 기반 공공미술 인정 여부 이 세 가지가 첫 번째 쟁점이 된다.

4.2. 영구성 개념의 충돌 : 고정 설치에서 지속적 갱신으로

건축물미술작품은 장기간 존치와 보존을 전제로 설치된다. 이에 따라 심의기준 역시 작품의 내구성과 물리적 유지 가능성을 중요하게 고려한다.

그러나 디지털 공공미술은 콘텐츠 업데이트와 기술 변화에 따라 지속적으로 변화한다. 서울라이트 DDP는 매년 새로운 콘텐츠로 운영되며, 서울로 미디어캔버스 역시 정기적인 작품 교체를 통해 운영된다. 이돈아 작가의 프로젝트 또한 플랫폼 환경에 따라 재구성될 수 있다.

따라서 디지털 공공미술은 '고정된 작품'이 아닌 '지속적으로 갱신되는 작품'으로 이해되어야 하며, 이는 현행 제도의 영구성 기준과 충돌한다.

이와 같이 영구 설치 기준의 재검토, 콘텐츠 갱신형 공공미술 인정 여부, 디지털 작품의 지속성 판단 기준이 두 번째 쟁점이 된다.

4.3. 장소특정성 개념의 충돌 : 물리적 장소에서 네트워크 장소로

건축물미술작품은 특정 장소에 설치되어 장소성과 관계를 형성하는 것을 전제로 한다.

그러나 디지털 공공미술은 물리적 장소와 함께 디지털 네트워크 환경 속에서 경험된다. 서울라이트 DDP는 DDP 건축물과 결합하지만 동시에 온라인 영상과 미디어를 통해 확산된다. 광화문광장 미디어아트는 현장 참여와 디지털 경험이 결합되며, 서울로 미디어캔버스 역시 플랫폼 기반 운영을 통해 장소 경험을 확장한다.

이는 장소특정성이 더 이상 물리적 공간에 한정되지 않고 네트워크와 미디어 환경까지 포함하는 개념으로 확장되고 있음을 의미한다.

이와 같이 장소특정성 개념의 재정립, 물리적 장소와 디지털 장소의 관계, 네트워크 기반 공공성의 확대가 세 번째 쟁점이 된다.

4.4. 평가체계의 충돌 : 형태 중심에서 경험 중심으로

현행 건축물미술작품 심의는 규모, 재료, 형태, 경관 적합성 등 조형적 요소를 중심으로 이루어진다.

그러나 디지털 공공미술은 관람자의 참여와 경험이 작품의 핵심 요소로 작동한다. 광화문광장 미디어아트는 시민 참여를 통해 작품 의미가 형성되며, 서울로 미디어캔버스와 이돈아 작가의 사례 역시 콘텐츠 경험이 작품 가치의 중요한 요소가 된다.

따라서 디지털 공공미술은 조형적 완성도보다 상호작용성과 경험의 질을 평가할 수 있는 새로운 기준을 요구한다.

이와 같이 경험 중심 평가체계 도입, 상호작용성 평가 기준 마련, 공공적 경험 가치의 반영이 네 번째 쟁점이 된다.

4.5. 유지관리 체계의 충돌 : 시설물 관리에서 콘텐츠 운영으로

전통적인 건축물미술작품은 구조 안전성, 재료 보존, 훼손 방지 등을 중심으로 관리된다.

반면 디지털 공공미술은 디스플레이 장비, 소프트웨어, 서버, 콘텐츠 업데이트 등 기술 기반 운영이 필수적이다. 특히 서울로 미디어캔버스와 서울라이트 DDP는 지속적인 기술 관리와 콘텐츠 운영 없이는 작품 기능을 유지하기 어렵다.

이는 기존 시설물 중심 관리체계가 디지털 공공미술을 충분히 설명하지 못함을 보여준다.

이와 같이 기술 기반 유지관리 체계 구축, 콘텐츠 운영 및 갱신 기준 마련, 디지털 공공미술 관리지침 개발이 다섯 번째 쟁점이 된다.

4.6 종합 논의

사례분석 결과, 디지털 공공미술은 작품 개념, 영구성, 장소특정성, 평가체계, 유지관리 체계 등 건축물미술작품 제도의 핵심 전제와 구조적 차이를 보이는 것으로 나타났다.

특히 디지털 공공미술은 물질적 조형물이 아닌 플랫폼과 콘텐츠를 중심으로 작동하며, 지속적인 갱신과 참여, 네트워크 기반 경험을 특징으로 한다. 이는 현행 건축물미술작품 제도가 전제하는 조형물 중심 패러다임과 구조적 불일치를 발생시키고 있다.

따라서 향후 건축물미술작품 제도는 물질성과 영구성 중심의 기존 관점을 넘어 플랫폼 기반 디지털 공공미술을 수용할 수 있는 새로운 제도적 논의가 요구된다.

본 연구의 논의에 대해 사례별 디지털 공공미술 특성을 비교와 디지털 공공미술과 건축물미술작품 제도의 구조적 충돌 분석, 그리고 디지털 공공미술 확산에 따른 건축물미술작품 제도의 주요 쟁점을 정리한 표는 Table.3~Table.5와 같다.

Table 3. 사례별 디지털 공공미술 특성 비교

사례	서울로 미디어캔버스	서울라이트 DDP	광화문광장 미디어아트	이돈아 공공 미디어아트 프로젝트
작품 형태	미디어아트 플랫폼	미디어파사드	참여형 미디어아트	콘텐츠 기반 미디어아트
물질성	낮음	중간	중간	낮음
가변성	매우 높음	높음	높음	높음
상호작용성	중간	낮음	매우 높음	중간
네크워크성	높음	중간	높음	중간
기술 의존성	매우 높음	매우 높음	높음	높음
공공 접근성	높음	높음	매우 높음	높음

Table 4. 사례별 디지털 공공미술 특성 비교

디지털 공공미술 특성	서울로 미디어캔버스	서울라이트 DDP	광화문광장 미디어아트	이돈아 공공 미디어아트 프로젝트	건축물미술작품 제도와의 충돌
비물질성	○	△	△	○	작품 인정 기준
가변성	○	○	○	○	영구성 기준
네트워크성	○	△	○	△	장소특정성
상호작용성	△	△	○	△	평가체계
기술 의존성	○	○	○	○	유지관리 체계

Table 5. 디지털 공공미술 확산에 따른 건축물미술작품 제도의 주요 쟁점

기존 건축물미술작품 제도	디지털 공공미술 특성	도출된 쟁점
조형물(Object) 중심	플랫폼(Platform)·콘텐츠 중심	작품 개념의 확장
영구 설치	지속적 갱신	영구성 기준의 재검토
물리적 장소	네트워크 기반 장소	장소특정성 개념의 확장
형태 중심 심의	경험 중심 심의	평가체계의 변화
시설물 관리	기술·콘텐츠 운영	유지관리 체계의 변화

5. 결론

본 연구는 디지털 공공미술의 확산이 건축물미술작품 제도에 제기하는 주요 쟁점을 분석하는 데 목적을 두었다. 이를 위해 디지털 공공미술과 건축물미술작품 제도에 관한 문헌 및 제도 자료를 검토하고, 서울로 미디어캔버스, 서울라이트 DDP, 광화문광장 미디어아트 프로젝트, 이돈아 작가의 공공미디어아트 프로젝트를 대상으로 질적 다중사례분석을 수행하였다.

연구 결과, 디지털 공공미술은 비물질성, 가변성, 네트워크성, 상호작용성, 기술 의존성을 핵심 특성으로 가지며, 이러한 특성은 현행 건축물미술작품 제도가 전제하는 물질성, 영구성, 장소 고정성, 형태 중심 평가체계 및 시설물 중심 관리체계와 구조적 차이를 보이는 것으로 나타났다.

사례분석 결과 도출된 주요 쟁점은 다음과 같다. 첫째, 디지털 공공미술은 작품을 물리적 조형물이 아닌 콘텐츠와 플랫폼으로 구현함으로써 기존의 작품 개념을 확장하고 있었다. 둘째, 콘텐츠의 지속적인 갱신과 변화 가능성은 영구 설치를

전제로 하는 건축물미술작품 제도의 지속성 개념에 새로운 해석을 요구하였다. 셋째, 디지털 공공미술은 물리적 장소와 디지털 네트워크가 결합된 복합적 장소 경험을 형성함으로써 장소특정성 개념의 확장을 보여주었다. 넷째, 시민 참여와 상호작용을 핵심으로 하는 디지털 공공미술은 형태 중심 심의체계의 한계를 드러내며 경험 중심 평가체계의 필요성을 제기하였다. 다섯째, 기술 인프라와 콘텐츠 운영을 기반으로 하는 디지털 공공미술은 기존 시설물 중심 유지관리 체계의 재구성을 요구하는 것으로 나타났다.

본 연구의 가장 중요한 발견은 디지털 공공미술과 건축물미술작품 제도의 관계를 단순한 적용 가능성의 문제가 아닌 공공미술 패러다임의 전환이라는 관점에서 이해할 필요가 있다는 점이다. 지금까지 건축물미술작품 제도는 조형물을 중심으로 설계되어 왔다. 여기서 작품은 물질적 형태를 가지며 특정 장소에 고정적으로 설치되는 대상으로 이해되었다. 그러나 디지털 공공미술에서 작품은 더 이상 완결된 객체가 아니라 콘텐츠, 데이터, 인터페이스, 네트워크를 기반으로 지속적으로 변화하는 플랫폼 또는 프로세스로 작동한다.

이러한 변화는 공공미술의 존재 방식 자체가 변화하고 있음을 의미한다. 전통적 공공미술이 물질적 조형물을 통해 장소를 점유하였다면, 디지털 공공미술은 데이터와 네트워크를 통해 장소를 연결하고 경험을 생성한다. 따라서 공공미술의 가치는 더 이상 물리적 형태에만 존재하는 것이 아니라 시민 참여, 상호작용, 콘텐츠 운영, 네트워크 확산 등 경험적·관계적 차원에서 형성된다.

이러한 관점에서 볼 때 디지털 공공미술의 확산은 단순히 새로운 예술 매체의 등장이나 기술적 변화로 이해될 수 없다. 오히려 이는 건축물미술작품 제도가 전제해 온 작품 개념, 장소 개념, 공공성 개념, 유지관리 개념 전반에 대한 재검토를 요구하는 구조적 변화라 할 수 있다. 특히 디지털 공공미술은 장소특정성을 물리적 장소와의 관계에서만 이해하는 전통적 관점을 넘어 네트워크와 미디어 환경 속에서 재구성되는 관계적 장소성의 가능성을 보여준다는 점에서 중요한 의미를 가진다.

본 연구의 학술적 의의는 디지털 공공미술과 건축물미술작품 제도의 관계를 제도적 관점에서 분석하고, 양자 간의 구조적 충돌을 체계적으로 도출하였다는 데 있다. 특히 기존 연구들이 디지털 공공미술의 기술적 특성이나 공간 경험에 주목한 반면, 본 연구는 디지털 공공미술의 확산이 건축물미술작품 제도의 기본 전제와 어떠한 긴장을 형성하는지를 분석함으로써 새로운 연구 관점을 제시하였다.

정책적 측면에서는 향후 건축물미술작품 제도가 물질적 조형물 중심의 인정 체계를 넘어 디지털 콘텐츠 기반 공공미술을 포괄할 수 있는 방향으로 확장될 필요가 있다. 이를 위해 디지털 공공미술의 특성을 반영한 심의기준, 운영지침, 유지관리 체계, 평가모델 등에 대한 후속 논의가 요구된다. 특히 기존의 '설치' 중심 관리체계에서 '운영' 중심 관리체계로의 전환은 향후 중요한 정책 과제가 될 것으로 판단된다.

본 연구는 제한된 사례를 중심으로 수행된 탐색적 연구라는 점에서 한계를 가진다. 또한 실제 제도 운영 주체와 전문가의 인식을 포함하지 못하였다는 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 전문가 인터뷰와 정책 분석을 통해 디지털 공공미술의 평가기준과 제도 개선모형을 구체화할 필요가 있다.

결론적으로 디지털 공공미술의 확산은 건축물미술작품 제도의 적용 범위를 확대하는 수준의 문제가 아니라, 조형물 중심 공공미술 패러다임에서 플랫폼 중심 공공미술 패러다임으로의 전환을 요구하는 근본적 변화라 할 수 있다. 따라서 미래의 건축물미술작품 제도는 '무엇을 설치할 것인가'라는 질문에서 나아가 '어떠한 공공적 경험과 관계를 지속적으로 운영할 것인가'라는 관점으로 전환될 필요가 있다.

참고문헌

[1] Kwon, M. (2002). One Place after Another: Site-Specific Art and Locational Identity. Cambridge, MA: MIT Press.

[2] Lacy, S. (Ed.). (1995). Mapping the Terrain: New Genre Public Art. Seattle: Bay Press.

[3] Manovich, L. (2001). The Language of New Media. Cambridge, MA: MIT Press.

[4] McLuhan, M. (1964). Understanding Media: The Extensions of Man. New York: McGraw-Hill.

[5] Miles, M. (1997). Art, Space and the City: Public Art and Urban Futures. London: Routledge.

[6] Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

[7] Zebracki, M. (2017). Public Art Encounters: Art, Space and Identity. London: Routledge

에릭 요한슨의 디지털 초현실주의 사진에 나타난 미디어아트의 표현 특성 연구

이정범[1]
[1]한양여자대학교 영상콘텐츠과 교수
e-mail : jungbeom@hywoman.ac.kr

A Study on the Expressive Characteristics of Media Art in Erik Johansson's Digital Surrealist Photography

Jung-Beom Lee[1]
[1]Professor, Department of Moving Image Contents, Hanyang Women's University

요 약

디지털 기술의 발전은 예술 분야 전반에 걸쳐 새로운 표현 가능성을 제시하고 있다. 사진 분야에서도 디지털 이미지 합성기술을 통해 현실의 재현이라는 한계를 넘어 창조적 예술 매체로 역할을 확장되고 있다. 본 연구는 디지털 초현실주의 작가인 에릭 요한슨(Eric Johansson)의 작품을 중심으로 미디어아트의 표현 특성을 분석하고자 하였다. 분석 기준은 현실 인식의 전환 구조, 공간인식의 재구성과 시각적 가치, 상징성과 인식 확장의 심리적 효과, 이미지에서 경험으로의 전환 등으로 설정하였다. 에릭 요한슨의 디지털 초현실주의 사진에 나타난 표현 특성을 체계적으로 분석함으로써 디지털 기술과 예술의 융합이 현대 미디어아트에 미치는 영향을 고찰하고 디지털 초현실주의 사진이 현대 미디어아트의 중요한 표현 형식으로 예술적 상상력과 시각적 경험의 확장에 이바지하고 있음을 제시하고자 하였다.

1. 서론

에릭 요한슨(Eric Johansson)은 스웨덴 출신의 사진작가이자 디지털 아티스트로, 현실과 환상이 결합된 초현실주의적 작품을 제작하는 작가로 알려져 있다. 그는 전통적인 사진 촬영 기술과 디지털 이미지 합성기술을 결합하여 현실에서는 존재할 수 없는 장면을 사실적으로 재현함으로써 독창적인 예술세계를 구축하고 있다. 요한슨의 작품은 단순한 사진합성의 차원을 넘어 치밀한 기획과 촬영 과정을 통해 제작된다. 그는 작품 제작을 위해 아이디어 스케치와 콘셉 설계 과정을 거쳐 필요한 요소를 각각 촬영한 후 합성을 통해 하나의 완성된 이미지를 생산한다. 이러한 작업 방식을 통해 현실성과 초현실적 상상력을 동시에 확보할 수 있게 한다.

그의 작품은 꿈과 환상, 인간의 상상력, 현실 인식의 전환 등을 주제로 하며, 관람자가 익숙한 현실을 새로운 시각으로 바라보도록 유도한다. 특히 현실 세계의 물리적 법칙을 해체하거나 재구성하는 표현 방식을 통해 초현실주의 예술이 추구하는 무의식적 상상력을 현대적으로 재해석하고 있다. 요한슨의 작품은 디지털 기술을 창작의 요소로 활용한다는 점에서 현대 미디어아트의 특성을 보여주며 기술과 예술의 융합을 통해 새로운 시각적 경험을 제공하고 디지털 시대의 초현실주의 사진이 나아갈 방향을 제시한다.

2. 에릭 요한슨의 작품표현 특성

2.1. 관객 인식의 확장: 현실 인식의 전환 구조

요한슨의 작품은 처음에는 현실적인 풍경으로 인식되지만, 시간이 지남에 따라 비현실적 요소가 드러나면서 관람자의 인식이 재구성되는 구조를 가진다. 이는 "보는 것"과 "이해하는 것" 의 차이를 적극적으로 활용한 시각 전략이다.

대표작 「Drifting Away」(2013)는 호수 위 풍경이 유리 조각처럼 분리되어 떠다니는 장면을 보여준다.



Figure 1. Drifting Away, 2013
출처: Erik Johansson Official Website, Drifting Away, 2013.

이 작품은 자연 풍경이라는 익숙한 시각 경험을 기반으로 하지만, 물리적으로 불가능한 장면을 삽입함으로써 관람자의 현실 인식을 즉각적으로 흔든다. 관람자는 처음에는 사진적 사실성에 의

해 현실로 인식하지만, 곧 이미지 내부의 모순을 발견하면서 “이것이 실제인가, 조작된 이미지인가”라는 인식 전환을 경험하게 된다. 이러한 과정은 단순한 시각 감상을 넘어 인지적 참여를 요구한다는 점에서 미디어아트적 특징을 가진다.

2.2. 공간 인식의 재구성과 시각적 착시

요한슨의 작품은 공간을 고정된 물리적 구조로 보지 않고, 언제든 변형 가능한 시각적 구성 요소로 다룬다. 대표작 「Go Your Own Road」(2008)에서는 도로가 마치 종이처럼 들어 올려져 새로운 길을 형성한다.



Figure 2. Go Your Own Road, 2008
출처: Erik Johansson Official Website, Go Your Own Road, 2008.

이러한 표현은 공간의 물리적 속성을 해체함으로써 관람자에게 “공간은 고정된 것이 아니라 구성된 것”이라는 인식을 유도한다. 특히 도로, 지형, 건축물과 같은 일상적 구조물이 변형되는 방식은 관객이 당연하게 받아들이던 공간 질서를 해체하며 새로운 시각적 경험을 제공한다.

2.3. 상징성과 인식 확장의 심리적 효과

대표작 「Impact」(2016)는 거대한 손가락이 지면을 눌러 땅이 변형되는 장면을 통해 인간과 세계의 관계를 상징적으로 표현한다.



Figure 2. Go Your Own Road, 2008
출처: Erik Johansson Official Website, Impact, 2016.

이 작품에서 관람객은 단순한 시각적 충격을 넘어서, “보이지 않는 힘이 현실을 어떻게 구성하는가”라는 추상적 개념을 시각적으로 경험하게 된다. 이는 이미지가 단순한 재현을 넘어 개념적 사고를 유도하는 매체로 기능함을 보여준다.

2.4. 미디어아트적 의미: 이미지에서 경험으로의 전환

요한슨의 작품은 디지털 합성 기술을 기반으로 하지만, 단순한 이미지 조작이 아니라 “경험을 설계하는 시각 구조”로 이해할 수 있다. 그는 수십에서 수백 개의 사진을 결합하여 하나의 장면을 구성하며, 이 과정에서 현실과 허구의 경계는 의도적으로 흐려진다. 이러한 제작 방식은 미디어아트의 핵심 개념인 가상성, 확장성, 인식 참여성과 일치한다. 관람객은 작품을 단순히 보는 것이 아니라, 이미지 내부의 모순을 해석하고 의미를 재구성하는 과정에 참여하게 된다. 따라서 요한슨의 작품은 사진 매체를 기반으로 하지만, 전통적인 사진예술의 재현 기능을 넘어 디지털 시대 미디어아트의 새로운 형식으로 확장된다고 볼 수 있다. 특히 그의 작업은 “사진=기록”이라는 기존 인식을 해체하고, “사진=구성된 현실”이라는 새로운 미학적 패러다임을 제시한다는 점에서 중요한 의의가 있다.

3. 결론

본 연구는 에릭 요한슨(Eric Johansson)의 디지털 초현실주의 사진을 중심으로 그의 작품에 나타난 미디어아트의 표현 특성을 분석하는 데 목적을 두었다. 에릭 요한슨의 작품은 다음 네 가지 특성을 중심으로 설명할 수 있었다. 첫째, 그의 작품은 현실과 비현실의 경계를 자연스럽게 융합하여 관람자가 익숙한 현실 속에서 비현실적 요소를 인식하도록 유도하며, 둘째, 공간은 고정된 물리적 구조가 아닌 변형과 재구성이 가능한 시각적 요소로 표현되고 이를 통해 현실 인식의 틀이 해체되고 새로운 공간 경험이 형성된다. 셋째, 작품 속 일상적 사물과 장면은 상징성과 은유적 의미를 내포하며 인간의 선택, 심리, 사회적 관계 등을 시각적으로 재구성하는 역할을 한다. 넷째, 디지털 이미지 합성 기술은 단순한 편집 도구가 아니라 상상력을 현실화하는 핵심 매체로 기능하며, 이를 통해 초현실주의적 표현이 현대적으로 확장되고 있음을 보여준다.

본 연구는 에릭 요한슨의 대표작을 중심으로 분석을 진행하였기 때문에 작품 해석이 특정 사례에 집중되어 있으며 시각적 표현 특성에 주로 의존하여 관객 반응, 수용 경험, 또는 심리적 효과에 대한 실증적 분석까지는 다루지 못하였다. 그럼에도 에릭 요한슨의 디지털 초현실주의 사진은 현실과 비현실의 경계를 해체하고, 디지털 기술을 통해 새로운 시각적 현실을 구성함으로써 현대 미디어아트의 중요한 표현 양식으로 자리매김하고 있음을 확인할 수 있었다.

참고사이트

[1] 2026년 6월 1일 접속, https://www.erikjo.com

장소를 대체하기, 장소를 전제하기 : 제조된 장소성과 정착된 장소성, 그리고 관람자 경험

박지우[1], 이장원[2*]
[1]숭실대학교 메타버스문화콘텐츠학과 석사과정
[2*]숭실대학교 문화콘텐츠기술연구소 연구교수
e-mail : jiwoo@maat.kr, leeflow@ssu.ac.kr

Substituting Place, Presupposing Place : Manufactured and Emplaced Sense of Place in the Viewer's Experience

Jiwoo Park[1], Jangwon Lee[2*]
[1]Master's course, Department of Metaverse and Culture Contents, Soongsil University
[2*]Research Professor, Institute for Cultural Content Technology, Soongsil University

요 약

최근 새로운 디바이스의 등장과 함께 특정 장소를 재현하는 실감형 콘텐츠가 다시 주목받고 있다. 본 연구는 '장소의 재현'이라는 공통 표면 아래에서 LBE(대공간 자유이동형 VR) 콘텐츠와 장소특정적 예술이 상반된 장소성의 논리를 작동시킨다는 점에 주목한다. 엑스큐리오의 〈쿠푸왕의 피라미드〉는 멀리 있고 실제로는 진입할 수 없는 공간까지 재현하여, 장소로부터 분리된 이동 가능한 '제조된 장소성'을 만들어 낸다. 반면 재닛 카디프의 오디오·비디오 워크로 대표되는 장소특정적 예술은 바로 그 장소에 관람자의 신체가 현전해야만 성립하며, 그곳의 기억과 시간 층위를 되살리는 '정착된 장소성'을 구현한다. 본 연구는 발터 벤야민의 아우라 개념과 에드워드 렐프의 장소성 이론을 분석틀로 삼아, 복제·재현 기술이 장소로부터 '벗어나기' 위해 쓰이는가 아니면 장소를 '되찾기' 위해 쓰이는가를 두 유형의 분기점으로 제시한다. 분석 결과 두 유형이 제공하는 '가봄'의 경험은 신체 부재 위의 시뮬레이션된 원격 현존과 신체 현전 위의 체현된 증언으로 질적으로 구별되며, 장소성은 고정된 속성이 아니라 매체와 의도에 따라 다르게 '생산'되는 변수임이 드러난다. 이로써 본 연구는 몰입형 콘텐츠 기획에서 장소성을 경험 설계의 핵심 변수로 다뤄야 함을 제언한다.

1. 서론

실감형(immersive) 콘텐츠 산업은 메타버스 침체와 더불어 한동안 부진했고, 2024년 전 세계 VR 헤드셋 출하량은 전년 대비 약 12% 감소하였다[1]. 그 공백에서 국내 시장은 별도의 기기 착용 없이 다수가 즐기는 프로젝션 매핑 기반 미디어 아트 전시를 중심으로 성장해 왔다. 그러나 최근 애플 '비전 프로'(2024)[2], 삼성 '갤럭시 XR'(2025)[3], 메타 '레이밴 디스플레이'(2025)[4] 등 새로운 디바이스가 잇따라 등장하며 디바이스 기반 VR·AR 콘텐츠가 다시 주목받고 있다. 국내 VR·AR 매출도 2024년 전년 대비 15.2% 증가하였다[5].

실감형 콘텐츠는 관람자가 실제 공간에서 투사 영상에 둘러싸이는 프로젝션형 전시와, 헤드셋으로 시야가 가상으로 대체되는 디바이스형으로 나뉜다. 본 연구가 다루는 LBE(Location-Based Entertainment)는 후자 중에서도 '대공간 자유이동형 VR', 즉 헤드셋을 착용하고 추적된 공간을 직접 보행·이동하며 체험하는 형식을 가리킨다. 프랑스 엑스큐리오(Excurio)의 〈쿠푸왕의 피라미드(Horizon of Khufu)〉가 대표 사례로, 일반 관람객이 실제로는 진입할 수 없는 피라미드 내부까지 재현해 '그곳에 가본 듯한' 경험을 제공한다[6].

이처럼 장소를 재현하고 그 안에 관람자를 위치시키는 전략은 장소특정적 예술(site-specific art)이 오래 탐구해 온 문제와 맞닿아 있다[7]. 그러나 두 영역의 논리는 상반된다. LBE의 장소 재현은 이동·복제되어 관람 장소와 분리되는 반면, 장소특정적 예술은 바로 그 장소에서만 성립하며 옮기면 의미가 파괴된다. 즉 한쪽은 장소를 '대체'하고 다른 쪽은 '전제'한다. 그럼에도 기존 논의는 몰입·현존의 강도에 치중했을 뿐, '장소성(sense of place)'이 관람자 경험을 어떻게 다르게 구성하는지는 충분히 규명되지 않았다.

이에 본 연구는 두 상반된 장소성의 논리를 규명하고 그것이 관람자 경험에 미치는 영향을 비교한다. 발터 벤야민(Walter Benjamin)의 '아우라' 개념[8]과 에드워드 렐프

* 교신저자: 숭실대학교 문화콘텐츠기술연구소, leeflow@ssu.ac.kr
※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 정보통신방송혁신인재양성(가상융합대학원)사업 연구 결과로 수행되었음. (IITP-2026-2710093615)

(Edward Relph)의 장소성 이론[9]을 분석틀로 삼아, LBE의 〈쿠푸왕의 피라미드〉와 재닛 카디프(Janet Cardiff)의 워크[10]를 중심 사례로, 크쥐시토프 보디치코(Krzysztof Wodiczko)[11]와 시몬 아티(Shimon Attie)[12]를 보조 사례로 하는 이론 기반 비교 사례 분석을 수행한다.

2. 이론적 배경 : 보드리야르의 시뮬라크르

2.1. 공간, 장소, 장소성

인문지리학은 공간(space)과 장소(place)를 구별한다. 공간이 방향·운동·개방성으로 특징지어지는 미분화된 영역이라면, 장소는 그 공간이 인간의 경험·기억·의미로 채워져 정지와 안정의 중심이 된 곳이다. 이-푸 투안(Yi-Fu Tuan)은 추상적 공간이 가치와 의미를 획득할 때 비로소 장소로 전환되며, 이 전환이 반복적 체류와 신체적 경험을 통해 이루어진다고 보았다[13]. 그는 인간과 장소 사이에 형성되는 정서적 유대를 '토포필리아(topophilia)'라 부르며, 장소 경험이 본질적으로 신체적·감각적임을 강조하였다. 한편 렐프는 장소에 대한 인간의 관계를 '내부성(insideness)'과 '외부성(outsideness)'의 정도로 설명한다. 한 장소에 깊이 소속되어 그곳을 자기 세계의 중심으로 경험하는 실존적 내부성이 '진정한 장소감'을 이룬다면, 장소가 규격화·상품화되어 그 고유성이 소거될 때 '비진정성(inauthenticity)'과 '장소상실(placelessness)'이 발생한다[9]. 이 구분은 매개되고 시뮬레이션된 환경이 신체적 내부성을 어디까지 모사할 수 있으며 과연 진정한 장소 경험을 제공할 수 있는가라는 본 연구의 물음과 직결된다. 본 연구에서 장소성(sense of place)은 한 장소의 대체 불가능한 정체성과 그에 대한 관람자의 체험적 관계를 함께 가리키는 개념으로 사용한다.

2.2. 장소특정적 예술과 비재현성

장소특정적 예술은 1960년대 후반, 예술의 자율성·보편성 이념과 상품화에 대한 반작용으로 등장하였다[7]. 작품이 어디에나 놓일 수 있는 자기완결적 대상이라는 모더니즘적 전제를 거부하고, 작품을 특정한 물리적 장소의 조건-규모·지형·건축적 맥락-에 결박시킨 것이 그 출발점이다. 이 초기의 '현상학적·경험적' 장소특정성에서 작품은 그 장소와 분리될 수 없으며, 관람자의 신체가 현장에 현전하여 지각함으로써 비로소 완성된다. 리처드 세라(Richard Serra)의 〈기울어진 호〉 철거 논쟁에서 "작품을 옮기는 것은 작품을 파괴하는 것"이라는 항변이 보여주듯, 비이동성·비복제성은 이 단계의 존립 조건이었다.

권미원은 이러한 장소특정성을 단일한 양식이 아니라 '장소'를 규정하는 세 패러다임-현상학적/경험적, 사회·제도적, 담론적-의 역사적 변화로 정리한다[7]. 주목할 점은, 그의 논의가 오히려 장소가 물리적 현장에서 분리되어 제도·담론의 차원으로, 마침내 작가와 함께 이동하는 '유목적' 장소로 탈물질화·탈영토화되는 경향을 강조한다는 사실이다. 즉 권미원은 세라가 말한 비이동성의 전제가 후기 자본주의의 조건에서 도전받고 있음을 진단한다. 따라서 본 연구는 권미원의 세 패러다임을 분석의 틀로 삼되, 그중 장소에 결박된 '현상학적·경험적' 패러다임을 장소특정적 예술의 조작적 정의로 채택한다.

이 정의는 닉 케이(Nick Kaye)의 관점으로 보완된다. 케이는 장소특정성을 고정된 사물이 아니라 작품과 장소 사이에서 일어나는 '과정'으로 보며, 오늘날의 장소특정적 작업을 운동·신체·일시성이라는 수행적 요소로 규정한다[14]. 이는 관람자가 그 장소를 직접 걸으며 신체로 경험하는 본 연구의 사례(재닛 카디프의 워크)에 특히 부합한다. 정리하면, 본 연구에서 장소특정적 예술은 '특정한 물리적 장소에 결박되어 관람자의 신체적 현전을 통해 비로소 성립하는, 이동·복제 불가능한 수행적 작업'을 가리키며, 이는 장소를 자유로이 이동·복제하는 LBE의 논리와 정면으로 대비된다. 다만 권미원이 말한 '탈영토화된 장소'는 역설적으로 LBE를 그 기술적 극단으로 읽는 단서가 된다.

2.3. LBE와 경험경제

파인과 길모어(Pine & Gilmore)는 경제적 가치가 원자재에서 상품, 서비스를 거쳐 '경험'으로 이행한다고 보았다. 경험은 무대화되고 개인화되며 기억에 각인된다는 점에서 앞선 단계와 구별되는 별도의 경제적 산물이다[15]. 이들은 경험을 관람자의 참여 정도(수동적↔능동적)와 환경과의 관계(흡수↔몰입)라는 두 축에 따라 오락·교육·심미·현실도피의 네 영역으로 유형화한다(Figure 1). 이 가운데 관람자가 능동적으로 참여하면서 환경에 깊이 빠져드는 '현실도피적' 영역은, 신체를 움직여 가상의 장소를 누비는 대공간 자유이동형 VR의 경험과 정확히 맞물린다. LBE에서 장소는 그 자체로 무대화된 상품이 되며, 공간 전체가 몰입을 판매하기 위해 설계된다. 여기서 장소성은 비평적 성찰의 대상이 아니라 소비를 위해 '연출된' 속성으로 다루어진다는 점에서, 렐프가 경계한 규격화된·비진정한 장소의 문제와 다시 만난다.



Figure 1. 파인과 길모어의 경험의 네 영역과 LBE의 위치

2.4. 아우라: 비교의 경첩

벤야민은 예술 작품의 아우라(aura)를 유일무이한 '지금 여기(here and now)', 곧 작품이 특정한 시간과 장소에 단 한 번 현존한다는 사실에 결부된 것으로 규정한다. 그는 기술적 복제가 작품을 그 고유한 시공간적 현존과 전통의 맥락에서 떼어내며, 아무리 완벽한 복제라도 '바로 그 자리에 있다는 현

존성'만은 결여한다고 보았다[8]. 본 연구는 이 아우라 개념을 두 유형의 장소 재현을 가르는 분석적 경첩으로 삼는다(Figure 2). LBE는 복제의 논리를 몰입의 차원으로 극단화하여, 멀리 있는 장소의 외양을 재현하고 실물 접근마저 초과함으로써 경험을 실제 장소의 '지금 여기'로부터 분리한다. 그 결과 아우라는 소멸하거나 다른 곳으로 전치되며, 장소성은 이동 가능한 형태로 '제조'된다. 반대로 장소특정적 예술은 동일한 복제·투사 기술을 장소로부터 벗어나기 위해서가 아니라 장소의 아우라를 '되찾기' 위해 동원한다. 결국 복제가 장소를 무화하는 방향으로 쓰이는가, 장소를 재활성화하는 방향으로 쓰이는가가 두 영역을 가르는 핵심 분기점이 된다.

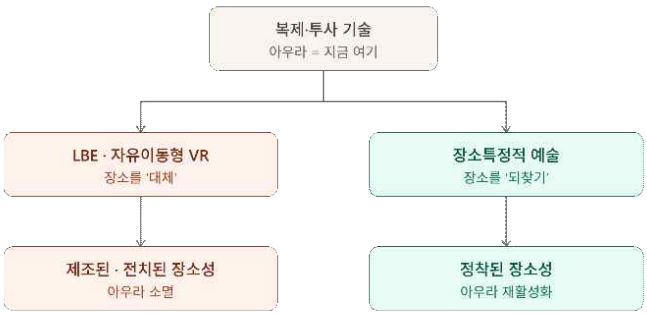


Figure 2. 아우라를 경첩으로 한 장소 재현의 분기

3. 사례 분석

3.1. 장소를 대체하는 재현 : 〈쿠푸왕의 피라미드〉

〈쿠푸왕의 피라미드〉는 다수의 관람자가 VR 헤드셋을 착용하고 추적된 물리적 공간을 자유롭게 보행하며 이집트 기자의 대피라미드를 탐사하는 대공간 자유이동형 VR이다[6]. 이 작품의 핵심은 재현되는 장소가 관람 장소와 완전히 분리된다는 데 있다. 관람자는 전시장의 빈 공간을 걷지만 그의 시야는 전적으로 피라미드 내부로 대체되며, 콘텐츠는 어느 도시·전시장으로 옮겨도 동일하게 작동한다. 더 나아가 이 재현은 실물 방문의 한계마저 초과한다. 일반 관람객이 실제로는 진입할 수 없는 봉인된 내부 공간까지 재현함으로써, 현실의 피라미드보다 오히려 더 많은 것을 '가본' 경험으로 제공하는 것이다(Figure 3).



Figure 3. 〈쿠푸왕의 피라미드〉, 2022. © Excurio

이러한 구조는 로버트 스미슨(Robert Smithson)의 '사이트/논사이트(site/non-site)' 개념으로 조명할 수 있다. 스미슨의 논사이트는 멀리 있는 실제 장소(사이트)의 돌·지도·사진 같은 지표를 전시 공간으로 끌어와 부재하는 장소를 가리키는 장치였다[16]. 다만 스미슨의 논사이트가 전시장과 실제 장소 사이의 '간극'을 의식적으로 드러냈다면, 몰입형 VR은 그 간극을 완전한 현존의 시뮬레이션으로 봉합하여 은폐한다. 즉 LBE는 부재를 가리키는 대신 부재를 대체한다. 그 결과 벤야민이 말한 아우라—실제 장소의 '지금 여기'에 결부된 현존—는 소멸하거나 전치되고, 장소성은 이동 가능한 형태로 '제조'된다. 렐프의 용어로는 외부성이 내부성으로 위장된 시뮬레이션된 장소감이 발생하며, 이는 파인과 길모어가 말한 현실도피적 경험 상품으로 설계·판매된다.

3.2. 장소에 결속된 재현: 재닛 카디프의 워크

재닛 카디프의 오디오·비디오 워크에서 관람자는 헤드폰을 통해 작가의 목소리와 바이노럴 사운드를 따라 실제 장소를 걷는다[10]. 녹음된 가상의 사운드스케이프는 그 장소의 실제 환경을 정밀하게 모방하도록 제작되어, 현실과 가상이 분간하기 어려운 하나의 세계로 봉합된다. 엑스큐리오와 달리 카디프의 작업에서 관람자의 시야는 가상으로 대체되지 않는다. 그는 현실의 장소를 그대로 보고 걸으며, 그 위에 소리·기억·서사의 또 다른 시간 층위가 겹쳐질 뿐이다.

결정적으로 이 작품은 바로 그 장소에서만 성립한다. SFMOMA를 위한 〈The Telephone Call〉(Figure 4)은 미술관의 특정한 물리적 구조와의 연속적 마주침에 의존했기 때문에, 이후 건물이 증축으로 변형되자 작품의 공간적 구성이 훼손되었다. 장소가 변하니 작품이 무너진 것으로, 이는 엑스큐리오의 무한한 이동 가능성과 정확히 반대 극이다. 카디프의 워크는 복제·녹음 기술을 장소로부터 벗어나기 위해서가 아니라 그 장소의 '지금 여기'에 관람자의 신체를 더 깊이 결박하기 위해 사용한다. 여기서 '가봄'은 신체의 부재 위에서 작동하는 시뮬레이션이 아니라 신체의 현전 위에서 심화되는 체현된 경험이며, 그 결과 장소의 아우라는 소멸하는 대신 재활성화된다. 이는 케이가 말한 운동·신체·일시성의 수행적 장소특정성을 전형적으로 구현한다.

3.3. 기억과 아우라의 재활성화

이 '장소를 되찾는' 논리는 카디프 외의 작가들에게서도 다른 매체로 반복된다. 크쥐시토프 보디치코는 특정 기념비와 건축물 표면에 영상을 투사하여 그 장소에 억압된 기억과 목소리를 불러낸다[11]. 1999년 히로시마 프로젝션은 원폭 생존자들의 손과 증언을, 폭발 후에도 살아남은 원폭돔에 투사함으로써 대체 불가능한 장소의 아우라를 극대화하였다. 시몬 아티의 〈The Writing on the Wall〉 역시 전쟁 이전 베를린 유대인 거리의 사진을 그 사진이 찍힌 자리에 투사하여, 소멸된 공동체의 기억을 바로 그 자리에 되살렸다[12].



Figure 4. 〈The Telephone Call〉, 2001/2023.
© Janet Cardiff; courtesy SFMOMA



Figure 5. (L)〈히로시마 프로젝션〉, 1999. © Krzysztof Wodiczko / (R)〈The Writing on the Wall〉, 1991-93. © Shimon Attie.

이러한 작업은 피에르 노라(Pierre Nora)의 '기억의 장소(lieux de mémoire)' 개념으로 설명된다. 노라에게 기억의 장소란 집단의 기억이 응결되고 구현되는 지점인데[17], 보디치코와 아티의 투사는 잠재된 그 기억을 가시화하여 물리적 장소를 기억의 장소로 활성화한다. 주목할 점은, 이들이 LBE와 동일하게 복제·투사라는 매체를 쓰면서도 그것을 정반대 방향–장소로부터 벗어나기 위해서가 아니라 장소의 아우라를 되찾기 위해–으로 동원한다는 것이다. 매체가 아니라 장소를 다루는 방향이 두 진영을 가른다는 본 연구의 논점이 여기서 다시 확인된다.

4. 장소성이 관람자 경험에 미치는 영향

4.1. 제조된 장소성과 정착된 장소성

앞선 분석은 두 유형이 '장소의 재현'이라는 외형을 공유하면서도 장소성을 작동시키는 방식에서 정반대에 선다는 점을 보여준다. LBE에서 장소성은 콘텐츠다. 장소는 어디로든 옮길 수 있는 재현 대상이며, 관람자는 신체적 정착 없이도 몰입과 현존을 경험한다. 반면 장소특정적 예술에서 장소성은 경험의 전제 조건이다. 작품은 관람자의 신체가 그 장소에 있을 때에만 성립한다. 전자를 '제조된·전치된 장소성', 후자를 '정착된·강화된 장소성'으로 부를 수 있다. 두 유형의 차이는 Table 1과 같이 정리된다.

Table 1. LBE 와 장소특정적 예술의 장소성 비교

구분	LBE	장소특정적 예술
재현 장소와 관람 장소	분리(이동·복제 가능)	결속(이동 시 파괴)
관람자의 시야	가상으로 대체	실제 장소 유지
복제·매체의 방향	장소에서 '벗어남'	장소를 '되찾음'
아우라	소멸·전치	재활성화
장소성의 성격	제조된·전치된 장소성	정착된·강화된 장소성
'가봄'의 성격	신체 부재 위의 원격 현존	신체 현전 위의 체현된 증언
경험의 강점	접근성·몰입의 극대화	아우라·기억의 깊이
한계	아우라·신체적 정착의 부재	비복제성·일회성·접근제한
장소성의 목적	상업적 몰입 (현실도피적 상품)	비평적·기념적 성찰

4.2. 관람자 경험에 미치는 영향

이 차이는 관람자 경험의 질을 근본적으로 가른다. LBE는 멀리 있거나 접근 불가능한 장소를, 심지어 실물의 한계를 넘어서까지 누구에게나 열어준다는 점에서 접근성과 몰입의 강도를 극대화한다. 그러나 이 경험은 관람자의 신체가 실제 그 장소에 부재한 상태에서 작동하는 시뮬레이션된 원격 현존(telepresence)이며[18], 벤야민적 의미의 아우라와 '바로 그 자리에 있음'의 감각은 결여된다. 반대로 장소특정적 예술의 경험은 관람자의 신체가 실제 장소에 현전함으로써 그곳의 역사·기억과 직접 마주하는 체현된 증언에 가깝다. 그 깊이와 윤리적 무게는 크지만, 복제 불가능하고 일회적이며 접근이 제한된다. 요컨대 두 유형이 제공하는 '가봄'은 양적 차이가 아니라 질적으로 다른 경험이다. 한쪽의 '가봄'이 신체의 부재 위에서 제조된 현존이라면, 다른 쪽의 '가봄'은 신체의 현전 위에서 심화된 정착이다.

4.3. 장소성을 변수로 읽기

본 연구가 두 사례를 나란히 놓은 까닭이 여기서 드러난다. 한 사례는 실제 장소를 제거하고 시뮬레이션하며, 다른 사례는 실제 장소를 필수 조건으로 삼아 심화한다. 즉 '장소성'이라는 변수를 한쪽에서는 끄고 다른 쪽에서는 극대화한 셈이어서, 둘의 대조는 장소성이 관람자 경험에 무엇을 기여하는지를 분리해 보여준다. 나아가 두 유형은 장소성을 동원하는 목적에서도 갈린다. LBE의 장소성이 소비를 위해 연출된 현실도피적 경험 상품이라면, 장소특정적 예술의 장소성은 비평적·기념적 성찰을 향한다. 따라서 장소성은 고정된 속성이 아니라 매체와 의도에 따라 서로 다르게 '생산'되는 것이며, 그 생산 방식의 차이가 관람자의 몰입·현존·진정성 경험을 좌우한다.

5. 결론

본 연구는 LBE 콘텐츠와 장소특정적 예술이 모두 '장소의 재현'을 수행하지만 장소성을 다루는 논리에서 정반대에 선다는 점을 규명하였다. 대공간 자유이동형 VR로서의 LBE는 장소를 이동 가능한 콘텐츠로 '대체'하여 제조된·전치된 장소성을 만들어 내는 반면, 장소특정적 예술은 장소를 경험의 '전제 조건'으로 삼아 정착된·강화된 장소성을 구현한다. 벤야민의 아우라를 분석적 경첩으로 삼을 때, 두 유형은 동일한 복제·매체를 장소로부터 '벗어나기' 위해 쓰는가, 장소를 '되찾기' 위해 쓰는가에서 갈린다.

이로부터 장소성은 고정된 속성이 아니라 매체와 의도에 따라 서로 다르게 '생산'되며, 그 생산 방식의 차이가 관람자의 몰입·현존·진정성 경험을 좌우한다는 점이 드러났다. 특히 두 유형이 제공하는 '가봄'의 경험은 신체 부재 위의 시뮬레이션된 원격 현존과 신체 현전 위의 체현된 증언으로 질적으로 구별된다.

이러한 논의는 몰입형 콘텐츠 기획에 함의를 갖는다. 장소성을 단순한 시각적 사실성의 문제로 환원하지 않고, 접근성·몰입과 아우라·정착 사이의 교환 관계를 의식적으로 설계하는 변수로 다룰 필요가 있다. 다만 본 연구는 이론에 근거한 비교 사례 분석에 한정되며, 관람자의 실제 수용(reception)을 실증적으로 측정하지는 못하였다. 두 유형에 대한 관람자 경험의 정량·정성적 비교 연구가 후속 과제로 요청된다.

참고문헌

[1] Counterpoint Research, "Global XR (AR/VR) Headset Model Tracker," 2025.

[2] Apple, "Apple Vision Pro," Apple Newsroom, 2024.

[3] 삼성전자 뉴스룸, 「삼성, 안드로이드 XR 헤드셋 '갤럭시 XR' 공개」, 2025.

[4] Meta, "Introducing Meta Ray-Ban Display," Meta Newsroom, 2025.

[5] 소프트웨어정책연구소(SPRi), 『가상·증강현실(VR·AR) 산업실태조사 2024』, 2025.

[6] Excurio, "Horizon of Khufu," https://excurio.com/, 2024.

[7] M. Kwon, One Place After Another: Site-Specific Art and Locational Identity, MIT Press, 2002.

[8] 발터 벤야민, 「기술복제시대의 예술작품」, 『발터 벤야민의 문예이론』, 반성완 역, 민음사, 1983.

[9] E. Relph, Place and Placelessness, London: Pion, 1976.

[10] J. Cardiff & M. Schaub, Janet Cardiff: The Walk Book, Walther König, 2005.

[11] K. Wodiczko, Critical Vehicles: Writings, Projects, Interviews, MIT Press, 1999.

[12] S. Attie, The Writing on the Wall: Projections in Berlin's Jewish Quarter, Edition Braus, 1994.

[13] Yi-Fu Tuan, Space and Place: The Perspective of Experience, University of Minnesota Press, 1977.

[14] N. Kaye, Site-Specific Art: Performance, Place and Documentation, London: Routledge, 2000.

[15] B. J. Pine II & J. H. Gilmore, The Experience Economy, Harvard Business School Press, 1999.

[16] R. Smithson, "A Provisional Theory of Non-Sites," in Robert Smithson: The Collected Writings, ed. J. Flam, University of California Press, 1996.

[17] P. Nora, "Between Memory and History: Les Lieux de Mémoire," Representations, no. 26, 1989.

[18] M. Lombard & T. Ditton, "At the Heart of It All: The Concept of Presence," Journal of Computer-Mediated Communication, vol. 3, no. 2, 1997.