

무용 공연에서의 프로젝션 맵핑 연구

- 공간 변형, 매개된 신체, 관객 몰입을 중심으로 -

증심환* · 서연수**

I. 서론
II. 이론적 배경
III. 연구방법
IV. 본론

V. 논의
VI. 결론
참고문헌
Abstract

I. 서론

디지털 미디어 기술의 발전은 현대 무용 공연의 생산, 제시, 수용 방식 전반에 중요한 변화를 가져오고 있다. 디지털 기술은 더 이상 단순한 기술적 지원이나 시각적 보강의 수단에 머무르지 않는다. 오히려 이러한 기술은 무대 환경의 구성, 신체의 가시화 방식, 관객 경험의 형성 과정에 적극적으로 개입하고 있다.

이 가운데 프로젝션 맵핑(Projection Mapping)은 건축적 표면, 사물, 신체에 디지털 이미지를 정합시킴으로써 물질적 공간과 가상 이미지의 경계를 재구성하는 매체로 부각되고 있다(Printezis & Koutsabasis, 2026; Lee et al., 2015; Denni, 2026).

그러나 문화예술 현장에서 프로젝션 맵핑의 활용이 빠르게 확대되고 있음에도, 이에 관한 학술적 논의는 여전히 분절적으로 이루어지는 경향이 있다. 일부 연구는 이를 공간 시각화를 위한 기술적 방법으로 다루고, 다른 연구는 박물관 스토리텔링, 문화유산 해석, 몰입형 전시 디자인의 맥락에서 논의한다(Nikolakopoulou et al., 2022; Boletsis, 2025; Cui et al., 2025). 이러한 접근은 의미가 있으나, 신체, 공간, 시간성, 관객성이 동시에 작동하는 라이브 퍼포먼스의 조건을 충분히 포착하지는 못한다. 실제로 문화유산 및 XR 관련 연구는 몰입형 시스템이 관객의 해석, 행동 의도, 체험의 질에 영향을 미칠 수 있음을 보여주고 있으나(Boboc et al., 2022; Liu et al., 2024; Chang & Suh, 2025a; Xu et al., 2025), 이를 공연예술에 적용하기 위해서는 현장성, 체현성, 안무 구조에 대한 별도의 고려가 필요하다.

이러한 한계는 특히 무용 및 움직임 기반 퍼포먼스에서 더욱 중요하게 드러난다. 무용의 의미는 단지 시각적 재현을 통해서만 형성되는 것이 아니라, 체현된 표현, 운동감각적 관계, 그리고 공간과 시간에 대

* 주저자, 한양대학교 무용학과 박사과정

** 교신저자, 한양대학교 무용학과 교수, ys0082@hanyang.ac.kr

한 실시간 협상을 통해 생성되기 때문이다. 최근 무용-소마틱 가상현실, 몰입형 자기훈련, 3차원 비전, 인공지능, 모션 캡처, 메타버스 기반 무용교육 등에 관한 연구들은 디지털 시스템이 움직임의 감지, 학습, 해석 방식에 점점 더 깊이 개입하고 있음을 보여준다(Thomas, 2022; Esaki & Nagao, 2024; Zhong et al., 2024; Zhong, 2025; Jiang, 2025; Intawong et al., 2025). 그럼에도 불구하고 프로젝션 맵핑 자체를 공연 특수적 분석 틀의 중심에 놓고 고찰한 연구는 상대적으로 많지 않다.

따라서 본 연구에서 중요한 것은 프로젝션 맵핑이 인상적인 시각 효과를 생산하는가의 문제가 아니라, 그것이 무용수의 신체를 어떠한 방식으로 매개하고, 그 결과 신체의 감각적 현존과 공연적 실재감을 확장하는가 혹은 약화시키는가의 문제이다. 프로젝션 맵핑은 무대공간을 반응적 환경으로 전환하고, 신체를 이미지와 표면, 움직임이 교차하는 혼성적 장 안에 위치시킴으로써 관객의 지각 구조 또한 변화시킨다. 동시에 최근 논의는 기술적 강도가 곧 예술적 깊이로 이어지는 것은 아니며, 시각적 몰입이 과잉될 경우 수행자의 체현성과 안무적 의미가 오히려 스펙터클 속에 흡수될 수 있음을 지적한다(Lawhead & Mondloch, 2025; Ku et al., 2025; Józwick, 2025; Carrasco-Barranco, 2025). 이에 본 연구는 프로젝션맵핑을 단순한 기술 장치가 아니라, 무용 공연에서 매개된 신체와 공연적 실재감이 어떻게 재구성되는지를 드러내는 비평적 대상으로 고찰하고자 한다.

본 연구는 무용 공연에서의 프로젝션 맵핑을 공간 변형, 매개된 신체, 관객 몰입이라는 세 가지 상호연결된 차원에서 고찰하고자 한다. 본고는 특정 작품 사례를 분석하기보다, 문헌고찰을 통해 프로젝션 맵핑이 무용 공연에서 공간, 신체, 관객의 관계를 어떻게 재구성하는지 살펴보고자 한다. 이를 위해 다음의 세 가지 연구문제를 설정하였다.

첫째, 프로젝션 맵핑은 동시대 무용 공연에서 무대공간을 어떻게 재구성하는가?

둘째, 프로젝션 맵핑은 무용수의 신체 수행과 체현성을 어떠한 방식으로 확장하거나 변형하는가?

셋째, 프로젝션 맵핑은 무용 공연에서 관객의 몰입과 공연적 실재감 형성에 어떠한 영향을 미치는가?

본 연구는 공간증강현실, 몰입형 예술, 디지털 스토리텔링, 무용기술, 퍼포먼스 연구에 이르는 관련 문헌을 종합함으로써, 프로젝션 맵핑을 단순한 시각 효과 장치가 아니라 신체-공간-관객의 관계적 시스템으로 이해해야 한다고 주장한다. 이를 통해 본 연구는 프로젝션 맵핑이 무용 공연에서 무대공간, 매개된 신체, 관객 몰입을 어떻게 함께 재구성하는지 밝히고, 디지털 매체 환경 속에서 무용 공연의 체현성과 공연적 실재감을 논의하는 데 기여하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 프로젝션 맵핑과 공간증강현실

프로젝션 맵핑은 불규칙한 3차원 표면이나 건축적으로 복합적인 구조물 위에 디지털 이미지를 투사하여, 투사 내용이 대상 사물 또는 환경의 기하학적 구조와 정합되도록 하는 기술이다. 평면 스크린을 전

제로 하는 일반적인 프로젝션과 달리, 프로젝션 맵핑은 환경 자체를 하나의 디스플레이 인터페이스로 간주한다. 이에 따라 이미지는 벽, 바닥, 사물, 의상, 소품, 신체 등에 밀착되어 구현될 수 있으며, 디지털 콘텐츠가 물리적 공간에 내재된 것처럼 지각되도록 만든다(Lee et al., 2015; Printezis & Koutsabasis, 2026).

최근 관련 논의에서 프로젝션 맵핑은 보다 넓은 개념인 공간증강현실(spatial augmented reality, SAR)의 틀 안에서 자주 설명된다. SAR은 개인용 헤드마운트 디바이스를 중심으로 작동하는 증강 방식과 달리, 공유된 물리적 환경 자체에 디지털 정보를 정착시키는 기술을 의미한다. 이러한 구분은 공연예술에서 특히 중요하다. 가상현실이 사용자의 지각을 시뮬레이션된 환경으로 이행시키는 경향이 있다면, 프로젝션 맵핑은 공연자와 관객이 동일한 물리적 공간을 공유한 채 그 환경을 시각적·지각적으로 변형시킨다는 점에서 차별성을 지닌다(Denni, 2026; Han, 2026; Muñoz et al., 2025).

기술적 측면에서 프로젝션 맵핑은 보정, 표면 모델링, 이미지 정합, 그리고 공간적·수행적 변화와의 동화를 포함한다. 특히 공연자나 의상처럼 움직이는 대상에 적용될 경우, 대상의 위치와 형태가 변화하는 상황에서도 투사 이미지의 시각적 일관성을 유지해야 하므로 그 복잡성이 높아진다. Lee et al.(2015)은 프로젝션 기반 증강현실이 공연예술에서 동적인 객체에도 실시간 적용될 수 있음을 제시하였고, Zhang et al.(2019)과 Peng et al.(2021)은 반응형 맵핑 시스템이 동적 움직임과 정합될 수 있음을 보여주었다. 이는 프로젝션 맵핑이 고정된 무대미술에 머무르지 않고, 신체와 사물의 움직임에 반응하는 수행 환경으로 확장될 수 있음을 시사한다.

또한 최근 연구들은 프로젝션 맵핑과 SAR을 단순한 기술적 새로움으로 환원해서는 안 된다고 본다. 관련 연구들은 프로젝션 맵핑이 예술과 문화 영역에서 서사, 공간 경험, 관람자 참여, 상호작용 설계를 매개할 수 있음을 보여주며(Denni, 2026; Printezis & Koutsabasis, 2026; Nikolakopoulou et al., 2022; Boletsis, 2025; De Luca et al., 2023; Zhao et al., 2025), 이는 프로젝션 맵핑이 단순한 영상 표시 기법이 아니라 이미지·표면·신체·관람자 사이의 관계를 재조직하는 공간 매체임을 시사한다.

2. 몰입, 현존감, 그리고 관객 경험

무용 공연에서의 몰입은 단순한 시각 자극의 강도가 아니라, 관객이 신체의 움직임과 공간의 변형을 감각적으로 경험하는 방식과 관련된다. 관련 연구는 몰입이 감각적 설계 자체보다 관객의 위치성, 참여 방식, 주의의 재구조화와 긴밀하게 연관되어 있음을 보여준다(Ku et al., 2025; Chang & Suh, 2025a; Liu et al., 2024; Meng et al., 2025; Xu et al., 2025; Shehade & Stylianou-Lambert, 2020; Tsita et al., 2023).

무용공연 관객의 몰입 경험에 관한 국내 연구 역시 본 연구의 관객 차원 분석과 연결된다. 김현남(2008)은 무용공연 관객의 몰입 경험과 창조성의 관계를 논의하면서, 무용공연에서 관객 경험이 단순한 수동적 수용이 아니라 심리적·창의적 반응을 포함하는 능동적 과정을 보여주었다. 또한 신민혜(2019)는 360° VR 기반 현대무용 공연 체험 콘텐츠의 제작과 활용 가능성을 논의하면서, 디지털 매체가 무용공연의 관람 방식과 체험 조건을 확장할 수 있음을 제시하였다. 비록 VR과 프로젝션 맵핑은 기술적 구현 방식에서 차이를 지니지만, 두 매체 모두 관객의 시선, 공간 지각, 현존감의 조건을 변화시킨다는 점에서 본 연구의 관객 몰입 논의와 연결된다.

따라서 프로젝션 맵핑은 몰입을 유도하는 시각 기술로만 이해될 것이 아니라, 관객이 무용수의 체현된

움직임과 공간 변형을 함께 경험하도록 만드는 감각적 매개로 검토될 필요가 있다. 이는 관객 몰입과 공연적 실재감 형성 조건이 기술 자체보다 신체, 공간, 관객 지각의 관계 속에서 구성된다는 점을 보여준다 (Carrasco-Barranco, 2025; Chang & Suh, 2025b).

3. 디지털 맥락에서의 체현된 수행과 무용

최근의 무용 관련 디지털 연구들은 3차원 비전, 인공지능, 모션 캡처, 몰입형 학습 시스템, 증강현실 인터페이스 등이 무용 창작, 교육, 수행, 기록의 방식을 변화시키고 있음을 보여준다(Zhong et al., 2024; Zhong, 2025; Esaki & Nagao, 2024; Jiang, 2025; Intawong et al., 2025; Kico et al., 2020; Skublewska-Paszowska et al., 2021). 또한 안무와 움직임 분석 역시 점차 가상환경 및 계산 시스템과 결합되고 있다 (Yoo, 2023; Rallis et al., 2019). 이러한 흐름 속에서 프로젝션 맵핑은 신체 위에 시각 효과를 덧입히는 기술에 그치지 않고, 신체가 어떻게 지각되고 경험되는지를 다시 조직하는 장치로 이해될 수 있다. 즉, 무용수의 신체는 순수한 현존으로만 제시되는 것이 아니라, 이미지와 표면, 감각적 반응을 통해 재구성되는 ‘매개된 신체’로 나타나며, 이 점에서 프로젝션 맵핑은 무용 공연의 체현성과 실재감을 비판적으로 사유하게 만드는 매체라 할 수 있다.

III. 연구방법

1. 문헌고찰 설계

본 연구는 무용 공연에서의 프로젝션 맵핑과 관련된 학제간 연구를 종합적으로 검토하기 위해 스코핑 리뷰의 성격을 포함한 서사적 문헌고찰(narrative review) 방식을 채택하였다. 완전한 체계적 문헌고찰을 적용하지 않은 이유는 관련 문헌이 공간증강현실, 몰입형 예술, 퍼포먼스 연구, 디지털 무대미술, XR 디자인, 무용기술 등 다양한 영역에 분산되어 있으며, 각 분야의 용어 사용 또한 일관되지 않기 때문이다.

이와 같은 방법론적 선택은 문화기술 관련 인접 분야의 선행 검토 연구와도 맥락을 같이한다. 본 연구는 특정 무용 작품을 대상으로 한 사례분석이 아니라, 선행연구에서 논의된 프로젝션 맵핑의 기술적·미학적 특성을 무용 공연의 조건에 비추어 재구성하는 개념적 문헌고찰이다. Chatsiopoulou and Michailidis (2025)는 문화유산 분야의 증강현실 연구를 검토하기 위해 서사적 문헌고찰을 활용하였고, Denni(2026)는 SAR 연구를 스코핑 리뷰 모델로 접근하였다. Cui et al.(2025)은 가상전시 연구를 체계적 검토 및 계량 서지학적 논리와 결합해 분석하였으며, Boboc et al.(2022)과 Crogman et al.(2025)은 각각 문화유산과 체험학습 맥락에서 AR, VR, MR 관련 연구를 폭넓게 종합하였다. 이러한 흐름을 고려할 때, 본고의 목적은 계량서지학적 현황 제시나 완전한 체계적 종합에 있기보다는 프로젝션 맵핑을 중심으로 무용 공연 연구의 개념적 정리와 주제적 통합에 있다.

2. 자료 검색 전략 및 문헌 선정

문헌 검색은 국내외 학술 데이터베이스를 중심으로 수행하였다. 국내 문헌은 RISS, DBpia, KCI를 중심으로 검토하였고, 국외 문헌은 Google Scholar, Scopus, Web of Science 및 주요 오픈액세스 학술 데이터베이스를 활용하였다. 최종 검색 기준일은 2026년 3월 31일로 설정하였다. 검색 대상은 프로젝션 맵핑, 공간증강현실, 몰입형 공연, 몰입형 예술, 무용기술 및 인접한 디지털 퍼포먼스 주제를 다루는 학술지 논문, 리뷰 논문, 일부 학제간 연구로 한정하였다. 특히 예술, 문화유산, 교육, 상호작용 디자인, 응용기술 분야에서 관련 융합 연구를 게재하는 최근 학술지 문헌을 우선적으로 검토하였다.

주요 검색어는 “프로젝션 맵핑(projection mapping)”, “공간증강현실(spatial augmented reality)”, “무용 공연(dance performance)”, “무용(dance)”, “몰입형 예술(immersive art)”, “몰입형 연극(immersive theatre)”, “관객 몰입(audience immersion)”, “디지털 스토리텔링(digital storytelling)”, “모션 캡처(motion capture)”, “체현된 경험(embodied experience)” 등의 조합으로 설정하였다. 다만 프로젝션 맵핑 관련 문헌이 공연예술 전반의 맥락에서 논의되는 경우가 많다는 점을 고려하여 “공연예술(performing arts)” 역시 보조 검색어로 활용하였다. 다만 학문 분야에 따라 용어 사용이 상이하다는 점을 고려하여, 본 연구의 분석 틀과 직접적으로 관련되는 경우에는 개념적으로 인접한 용어도 함께 포함하였다. 이에 따라 몰입형 연극, VR 기반 무용 체험, 모션 캡처 학습, 가상 박물관, 디지털 문화 스토리텔링에 관한 연구 역시 기술 매개 환경에서의 신체-공간-관객 관계를 설명하는 데 유의미한 경우 분석 대상에 포함하였다.

3. 포함 및 제외 기준

문헌은 다음 조건 중 하나 이상을 충족하는 경우 포함하였다. 첫째, 프로젝션 맵핑 또는 공간증강현실을 시각적·공간적 매체로 다루는 연구. 둘째, 라이브 혹은 준-라이브 문화예술 환경에서 몰입형 공연, 몰입형 예술, 또는 관객 경험을 다루는 연구. 셋째, 본 연구의 틀과 관련하여 무용, 신체 수행, 또는 신체 움직임의 디지털 매개를 논의하는 연구. 넷째, 기술이 공간적 스토리텔링, 체현성, 관객성의 구조를 어떻게 변화시키는지에 대해 개념적 또는 리뷰 기반 통찰을 제공하는 연구이다.

반면, 공연, 체현성, 관객 경험과의 관련성이 낮은 연구는 제외하였다. 예를 들어 보정 기술이나 산업용 프로젝션 시스템에 관한 순수 공학 중심 논문은 공연예술 맥락과의 직접적 관련성이 확인되지 않는 한 핵심 분석 자료로 간주하지 않았다. 본 연구의 문헌 검색 전략, 선정 기준 및 분석 범주는 다음 <표 1>과 같이 요약할 수 있다.

<표 1> 핵심 문헌의 검색어, 선정 기준 및 주제 범주 요약

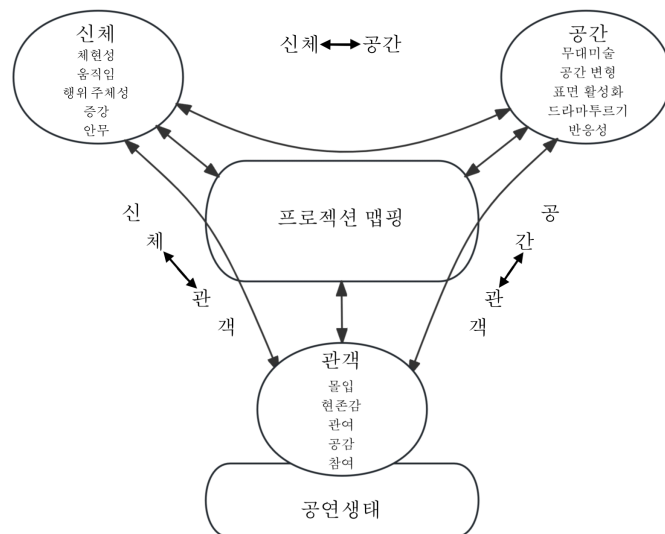
범주	세부 항목	내용	비고
검색 전략	주요 검색어	projection mapping, spatial augmented reality, performing arts, dance, immersive art, immersive theatre, audience immersion, digital storytelling, motion capture, embodied experience 등	학제간 용어를 함께 포함함

자료 유형	문헌 범위	학술지 논문, 리뷰 논문, 일부 학제간 연구	동료심사 문헌을 우선적으로 검토함
포함 기준	연구 선정 기준	프로젝션 맵핑 또는 공간증강현실을 시각적·공간적 매체로 다루는 연구, 공연·무용·체현성·관객 경험과 관련된 연구, 기술 매개 환경에서의 신체-공간-관객 관계를 설명할 수 있는 연구	하나 이상의 기준을 충족할 경우 포함함
제외 기준	연구 제외 기준	공연, 체현성, 관객 경험과 직접적 관련성이 낮은 연구, 순수 공학 중심의 보정 기술 연구, 산업용 프로젝션 시스템 관련 연구 등	공연예술 맥락과의 직접적 관련성이 없는 경우 제외함
분석 범주	주제 범주	공간 변형, 매개된 신체, 관객 몰입	본문 4장, 5장, 6장과 연계됨
최종 문헌	분석 대상 수	총 43편	최종 검토 대상 문헌

주: 본 표는 본 연구의 문헌 검색 전략, 선정 기준 및 분석 범주를 연구자가 정리한 것이다.

4. 분석 틀

선정된 문헌들은 공간, 신체, 관객이라는 세 가지 분석 범주를 중심으로 재조직하였다. 이 범주들은 검토한 선행연구 전반에서 반복적으로 나타났으며, 학제간 문헌을 통합적으로 구조화하는 데 가장 생산적인 틀로 판단되었다. SAR 및 프로젝션 맵핑 관련 연구는 공간 변형의 문제를 전면화하였고, 무용기술 연구는 체현성과 움직임의 매개를 부각시켰으며, 몰입형 예술, 전시, 연극 연구는 관객성, 참여, 체험적 관여의 차원을 강조하였다.



주: 본 연구의 분석 범주를 바탕으로 연구자가 도식화함.

〈그림 1〉 프로젝션 맵핑 기반 공연의 신체-공간-관객 분석 틀

이러한 틀에서 ‘공간’은 무대미술적·건축적 변형을, ‘신체’는 디지털 매개 환경 속에서의 체현된 현존을, ‘관객’은 관람 과정에서 나타나는 몰입, 지각, 참여, 체험적 변화의 양상을 의미한다. 본 연구는 이 세 범주를 통해 프로젝션 맵핑을 단순한 시각 기술이 아니라 무용 공연의 관계적 구조를 재편하는 매체로 해석하고자 한다. 본 연구의 분석 틀은 <그림 1>과 같이 신체, 공간, 관객의 상호관계 속에서 프로젝션 맵핑의 작동 방식을 파악하는 데 초점을 둔다.

IV. 본론

본 연구는 특정 무용 작품을 대상으로 한 사례분석이 아니라 문헌고찰에 기반한 개념적 분석을 목적으로 한다. 따라서 본론에서는 개별 작품의 제작 과정이나 연출 방식을 세부적으로 분석하기보다, 프로젝션 맵핑이 무용 공연에서 일반적으로 어떻게 적용될 수 있는지를 공간, 신체, 관객의 세 차원에서 개괄적으로 서술하고자 한다. 이는 실제 공연 사례에 대한 직접 분석은 아니지만, 문헌에서 논의된 기술적·미학적 특징을 무용 공연의 조건에 비추어 정리함으로써 독자의 이해를 돕기 위한 것이다.

1. 무용 공연에서의 프로젝션 맵핑과 공간 변형

프로젝션 맵핑은 무대공간을 공연을 담는 고정된 용기가 아니라 능동적이고 가변적이며 시간적으로 반응하는 환경으로 재정의한다는 점에서 무용 공연에서 중요한 의미를 지닌다. 전통적인 연극과 무용의 무대 구성에서 무대미술은 대체로 물질적 세트, 조명 전환, 배경막·깊이·건축 구조의 상징적 활용에 의존해 왔다. 이에 비해 프로젝션 맵핑은 공간 전체를 물리적으로 재구축하지 않고도 시각적 공간을 신속하고 정밀하게 변형할 수 있는 공간 구성 방식을 제시한다.

이로 인해 무대는 더 이상 안정된 배경이 아니라 건축, 표면, 이미지가 역동적으로 조율되는 재구성의 장으로 작동하게 된다. 다시 말해, 프로젝션 맵핑은 관객이 무엇을 보게 되는가를 바꾸는 데 그치지 않고, 연극적 공간이 어떠한 방식으로 조직되는가 자체를 변화시킨다. 이러한 공간 변형의 양상은 <그림 2>와 같이 도식화할 수 있다.

무용 공연에서 프로젝션 맵핑은 무대 바닥, 후면 스크린, 이동식 구조물, 혹은 무용수의 동선과 결합하여 공간의 깊이와 방향성을 변화시키는 방식으로 활용될 수 있다. 이 경우 관객은 고정된 무대를 보는 것이 아니라, 움직임에 따라 확장되거나 수축되는 공간을 경험하게 된다. 따라서 무대공간은 단순히 무용수를 수용하는 물리적 장소가 아니라, 무용수의 이동과 안무적 흐름에 반응하는 시각적 환경으로 기능한다. 즉, 무대는 물리적 물질성과 디지털 이미지가 실시간으로 공존하는 다층적 환경으로 전환된다(Printezis & Koutsabasis, 2026; Lee et al., 2015; Denni, 2026). 이러한 변형이 중요한 이유는 무대공간이 결코 중립적인 요소가 아니기 때문이다. 무대공간은 움직임의 경로, 가시성의 방식, 분위기의 형성, 관객의 주의 집중, 그리고 수행자와 관객 사이의 관계를 구조화한다. 프로젝션 맵핑이 무대미술에 통합될 경우, 이전까지 수동적 표면으로 간주되던 벽, 바닥, 스크림, 소품, 의상, 나아가 신체까지도 시각적으로 능동적인 인터페이스로 기능할 수 있다. 그 결과 무대 환경은 더 이상 상징적 프레이밍이나 장식적 보조물에 머무르



주: 본 연구의 논의를 바탕으로 프로젝트 맵핑에 따른 무대공간 변형 구조를 연구자가 도식화함.

〈그림 2〉 프로젝트 맵핑을 통한 무대공간의 변형 구조

지 않고, 공연 사건의 드라마투르기에 직접 참여하게 된다.

인접 분야의 연구 역시 이러한 관점을 뒷받침한다. Nikolakopoulou et al.(2022)은 프로젝트 맵핑이 서사 구조를 물리적 환경 속에 직접 내재시킴으로써 상호작용적 스토리텔링을 지원할 수 있음을 보여주었고, Boletsis(2025)는 박물관 맥락에서 프로젝트 맵핑이 서사적 해석과 관람자 참여를 촉진할 수 있음을 제시하였다. 또한 Wang et al.(2024), Zhang et al.(2019), Peng et al.(2021)의 연구는 상호작용적 또는 반응형 맵핑 시스템이 무대 지각과 동적 움직임의 관계를 재조정할 수 있음을 보여준다. 이러한 논의를 종합하면, 프로젝트 맵핑은 장식적 시각 효과가 아니라 공간적 서사를 조직하는 수행 매체로 이해될 필요가 있다.

따라서 프로젝트 맵핑은 동적 무대미술의 한 형태로 파악될 수 있다. 그것은 기계적 장면 전환에 대한 의존을 줄이는 동시에 시간적 유연성과 시각적 반응성을 높인다. 그러나 이것이 곧 디지털 프로젝트 맵핑이 전통적 무대기법을 단순히 대체한다는 의미는 아니다. 오히려 프로젝트 맵핑은 물질적 무대미술과 계산적 이미지 시스템이 상호작용하는 혼성적 공간 설계 방식을 도입한다고 보아야 한다. 특히 무용 중심 작품에서 이는 더욱 생산적으로 작동할 수 있다. 무용은 신체, 타이밍, 공간 방향의 조직을 핵심으로 하기 때문이다. 투사된 환경은 공간이 맥동하고, 분절되며, 확장되거나, 혹은 움직임에 저항하는 것처럼 보이게 함으로써 안무적 의미를 강화할 수 있다. 이때 무대는 더 이상 움직임이 단순히 제시되는 장소가 아니라, 움직임의 의미 생산에 함께 개입하는 시각적 파트너가 된다.

동시에 프로젝트 맵핑의 공간적 잠재력을 순수한 해방의 가능성으로만 과장해서는 안 된다. 공간을 빠르게 변형할 수 있다는 능력은 시각적 스펙터클에 대한 미학적 의존을 강화할 수도 있기 때문이다. 또한 맵핑 시스템은 보정 상태, 프로젝터의 위치, 조명 조건, 동기화의 정확성에 민감하며, 특히 투사 이미지가 실제 움직임과 정합되어야 하는 경우 그 복잡성은 더욱 커진다. 따라서 프로젝트 맵핑의 가치는 공간을

화려하게 보이게 하는 데 있기보다, 무대공간을 관계적이고 드라마투르기적으로 능동적인 환경으로 전환하는 데 있다.

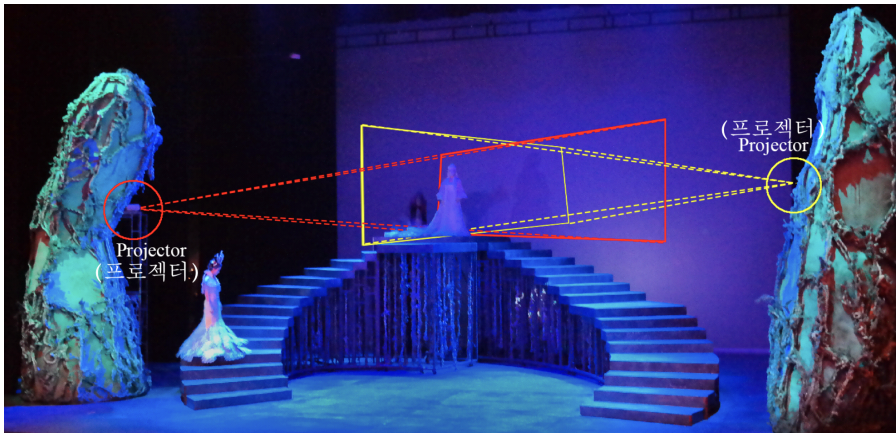
이상을 종합하면, 첫 번째 연구문제와 관련하여 프로젝션 맵핑은 무용 공연의 무대공간을 고정된 배경에서 반응적이고 가변적인 수행 환경으로 전환시키는 것으로 나타났다. 특히 무용 공연에서 공간 변형은 단순한 시각적 장식이 아니라, 무용수의 이동 경로, 신체의 가시성, 안무적 방향성, 관객의 주의 구조를 함께 재조직하는 방식으로 작동한다. 따라서 프로젝션 맵핑은 무용 공연에서 공간을 ‘보이는 배경’이 아니라 움직임의 의미 생산에 참여하는 능동적 요소로 전환시킨다고 볼 수 있다.

2. 프로젝션 맵핑과 신체 수행

프로젝션 맵핑이 무대공간을 재구성한다면, 그것은 동시에 수행하는 신체의 위상 또한 변화시킨다. 디지털 매개 퍼포먼스에서 신체는 더 이상 무대미술에 의해 둘러싸인 자율적 라이브 현존으로만 나타나지 않는다. 오히려 신체는 투사의 표면이 되거나, 상호작용의 촉발 장치로 기능하고, 반응형 이미지 시스템 안에서 운동적 기준으로 작동하기도 한다. 이러한 변화는 무용에서 특히 중요하다. 무용은 본질적으로 공간과 시간 속에서 이루어지는 체현된 움직임을 중심으로 조직되기 때문이다.

투사된 이미지가 몸짓, 신체 윤곽, 이동 궤적, 혹은 신체의 위치와 정합될 때, 체현성은 움직임과 투사 이미지 사이의 상호적 관계를 통해 다시 매개된다. 이때 신체는 단순히 시각 디자인 내부에 배치되는 것이 아니라, 하나의 혼성적 지각 사건의 일부가 된다. Thomas(2022)의 연구는 이 지점을 이해하는 데 유용하다. 그의 무용-소마틱 VR 접근은 디지털 매개가 시각적 재현에만 영향을 미치는 것이 아니라, 신체 감각, 관계적 인식, 현존의 지각 방식 자체를 변화시킨다는 점을 강조한다. Lehrman(2025) 역시 몰입형 환경이 체현적 학습과 공간 인지를 지원할 수 있다고 보았다.

무용과 퍼포먼스에서의 체현성은 단순한 물리적 움직임만으로 환원되지 않는다. 그것은 행위 주체성, 운동감각적 소통, 정서적 강도, 그리고 관객이 지각하는 신체 의도의 차원까지 포함한다. 프로젝션 맵핑은 이러한 층위를 더욱 복합적으로 만든다. 국내 무용 분야에서도 프로젝션 맵핑이 무용수의 신체 표현을 확장할 수 있다는 논의가 제기된 바 있다. 홍상원과 주수광(2017)은 3D 프로젝션 맵핑의 시각 효과가 발레 동작의 표현 범위를 확장하는 데 기여할 수 있음을 논의하였다. 이는 프로젝션 맵핑을 단순한 무대 장식이나 무용수의 신체 수행과 결합되는 표현 매체로 이해할 필요가 있음을 보여준다. 이미지가 움직임에 반응하고, 신체를 감싸며, 흔적을 남기거나, 신체의 경계를 변형시킬 때, 가시적 신체는 더 이상 해부학적 실체로만 머무르지 않는다. 오히려 그것은 증강되고, 복수화되며, 분산되거나, 혼성화된 존재로 나타나게 된다. 무용 공연에서 신체 중심 프로젝션 맵핑은 무용수의 의상, 신체 윤곽, 이동 방향, 제스처의 흐름과 결합하여 나타날 수 있다. 이때 투사 이미지는 신체의 외부에 덧붙이는 장식이 아니라, 신체의 움직임을 따라가거나 강조하면서 관객이 신체를 지각하는 방식을 변화시킨다. 이러한 신체와 이미지의 관계는 <그림 3>과 같이 이해할 수 있다.



주: Lee et al.(2015)의 실시간 프로젝션 기반 증강현실 시스템 논의를 바탕으로 신체 중심 프로젝션 맵핑의 작동 양상을 재구성함.

〈그림 3〉 라이브 퍼포먼스 환경에서의 신체 중심 프로젝션 맵핑 구현 사례

최근의 무용기술 연구들은 이러한 관점을 뒷받침한다. Zhong et al.(2024)은 고도화된 시각 기술이 무용의 창작과 해석 방식을 변화시키고 있음을 보여주었고, Zhong(2025)은 무용 공연과 교육에서 인공지능의 중요성이 커지고 있음을 강조하였다. Esaki and Nagao(2024)는 몰입형 시스템이 무용 훈련에서 신체 피드백의 구조를 재편할 수 있음을 제시하였으며, Jiang(2025)은 모션 캡처를 몰입형 학습 기술로 논의하였다. 또한 Intawong et al.(2025)은 몰입형 환경이 무용유산 교육에서 체현적 학습을 촉진할 수 있음을 보여주었고, Kico et al.(2020)은 증강현실 기반 인터페이스가 무용 전통의 움직임 학습을 지원할 수 있음을 시사하였다. Yoo(2023)와 Rallis et al.(2019)의 연구 역시 안무 자체가 점차 계산 시스템 및 움직임 분석 기술과 긴밀하게 얽혀가고 있음을 보여준다.

이러한 기술적 맥락 속에서 프로젝션 맵핑은 독자적인 위치를 차지한다. 헤드셋 기반 가상현실이나 순수한 스크린 재현과 달리, 프로젝션 맵핑은 라이브 공연의 공유된 현존을 유지하면서도 신체와 공간의 시각 방식을 변화시키기 때문이다. 무용 공연에서 이는 특히 중요하다. 무용수의 몸은 단순히 동작을 수행하는 물리적 실체가 아니라, 감각과 시선, 이미지의 관계 속에서 경험되는 체현적 존재이기 때문이다. 따라서 프로젝션 맵핑 환경 안에서 움직이는 무용수는 단지 디지털 수단에 의해 재현되는 것이 아니라, 이미지, 표면, 시간성과 지속적으로 협상하는 ‘매개된 신체’로 나타난다. 이 과정은 관객이 무용수의 현존을 경험하는 방식, 곧 공연적 실재감의 형성에도 직접 관여한다.

그러나 이러한 매개가 항상 신체 표현의 확장으로 이어지는 것은 아니다. 시각적 증강의 강도가 과도해질 경우, 무용수의 체현성과 행위 주체성은 이미지 스펙터클에 가려질 수 있다. 따라서 무용에서의 프로젝션 맵핑을 논의할 때에는 기술이 신체를 확장하는가, 혹은 시각적 전시의 바탕으로 환원시키는가라는 비평적 질문이 필요하다. 중요한 것은 기술의 유용성 자체를 평가하는 데 있지 않고, 어떠한 미학적 조건에서 프로젝션 맵핑이 신체의 감각적 현존과 안무적 의미를 강화하며, 또 어떠한 조건에서 이를 약화시키는가를 구체적으로 검토하는 데 있다.

두 번째 연구문제와 관련하여, 프로젝션 맵핑은 무용수의 신체 수행을 단순히 시각적으로 보강하는 데 그치지 않고, 신체가 지각되고 경험되는 방식을 변화시키는 매개로 작동한다. 무용수의 몸은 투사 이미지

와 결합하면서 확장된 신체로 나타날 수 있지만, 동시에 이미지 스펙터클이 과도할 경우 신체의 체현성과 행위 주체성이 약화될 위험도 지닌다. 따라서 무용 공연에서 프로젝션 맵핑의 핵심은 기술이 신체를 대체하는가가 아니라, 어떠한 조건에서 신체의 감각적 현존과 안무적 의미를 확장하는가에 있다.

3. 관객 몰입과 체험의 변화

무용 공연에서 프로젝션 맵핑의 중요성은 무엇보다도 그것이 관객 경험을 재구성하는 방식에서 분명하게 드러난다. 이때의 몰입은 단순한 강한 시각 자극이 아니라, 시각, 방향감각, 정서, 공간적 주의가 상호 조율됨으로써 공연 환경이 체험적으로 설득력을 지니는 상태를 의미한다.

Lawhead and Mondloch(2025)는 기술 매개 몰입형 예술이 관람자의 시각적 프레이밍과 공간 경험의 관계를 재구조화한다고 보았으며, Ku et al.(2025)은 몰입 경험이 감각적 자극만이 아니라 관객의 참여 방식, 위치성, 문화적 관여에 의해 형성된다고 강조하였다. Jóźwik(2025)은 몰입을 공간적 서사 환경과 연결지어 논의를 확장하였고, Carrasco-Barranco(2025)는 참여예술 역시 단순한 상호작용성이 아니라 미학적 가치의 관점에서 평가되어야 한다고 지적하였다. 이러한 논의를 종합하면, 몰입은 순수한 기술 효과가 아니라 환경, 시각, 사건 구조의 상호작용 속에서 생성되는 관계적 상태로 이해될 수 있다.

프로젝션 맵핑이 적용된 공연에서 관객은 단지 표면 위에 투사된 영상을 바라보는 것이 아니라, 이미지, 신체, 무대미술이 함께 작동하는 공간 환경과 조우하게 된다. 이러한 통합은 공연 공간을 불안정하고, 살아 있으며, 서사적으로 긴장된 장으로 체감하도록 만든다. 또한 동시대 공연에서 관객성은 점차 공간화되고 참여적인 성격을 띠고 있다. 몰입형 연극, 가상 전시, 박물관 기술에 관한 연구들은 관객이 분리된 관람자에서 벗어나 자신의 방향 설정, 이동, 환경과의 관계가 사건 구조의 일부가 되는 체현적 참여자로 재배치되고 있음을 보여준다(Ku et al., 2025; Chang & Suh, 2025a; Liu et al., 2024; Meng et al., 2025).

무용 공연에서 이러한 관객 경험은 대체로 무용수의 움직임, 투사 이미지, 공간 분위기가 동시에 변화하는 과정에서 형성된다. 예를 들어 투사 이미지가 무용수의 이동 경로를 따라 흔적처럼 남거나, 신체의 움직임에 따라 공간의 색채와 질감이 변화하는 경우, 관객은 움직임을 단순히 시각적으로 관찰하는 것이 아니라 공간 전체의 감각적 변화 속에서 경험하게 된다. 이와 같은 방식은 관객이 무용수의 신체적 노력과 공간적 변화를 함께 지각하도록 만들며, 공연적 실재감의 형성에도 영향을 미칠 수 있다.

무용 중심 공연에서 관객 몰입은 여기에 더해 하나의 체현적 차원을 지닌다. 관객은 단지 시각 정보를 해독하는 데 그치지 않고, 운동감각적 공감, 정서적 공명, 그리고 공간 속에서 수행되는 신체적 노력의 지각을 통해 반응하기 때문이다. 프로젝션 맵핑은 움직임이 시각적 흔적을 생성하거나, 주변 환경을 교란시키거나, 변화하는 공간적 분위기와 결합하는 것처럼 보일 때 이러한 반응을 더욱 증폭시킬 수 있다. 이 경우 관객은 단순히 배경 앞에 놓인 무용수를 지각하는 것이 아니라, 신체와 환경이 상호 생성하는 사건을 경험하게 된다.

동시에 몰입의 강도가 곧바로 미학적 가치와 동일시되어서는 안 된다. 몰입은 때로 산만함, 감각 과부하, 해석의 깊이 약화, 혹은 성찰적 관객성에서 수동적 경이감으로의 이동을 초래할 수도 있기 때문이다. 디지털 스토리텔링, 가상 박물관, XR 디자인 관련 연구들 역시 시각적 요소, 공간 구성, 개념적 구조가 일관되게 통합되지 않는다면 현존감과 참여만으로는 의미 있는 체험이 보장되지 않음을 보여준다

(Shehade & Stylianou-Lambert, 2020; Tsita et al., 2023; Muñoz et al., 2025; Han, 2026). 따라서 중요한 것은 프로젝션 맵핑이 관객 관여를 자동적으로 보장하는가가 아니라, 관객 관여가 형성되는 조건을 어떻게 변화시키는가이다. 즉, 프로젝션 맵핑은 공간, 신체, 서사가 유기적으로 통합될 때 공유된 현존의 관객 경험을 심화시킬 수 있지만, 시각적 몰입이 드라마투르기적 일관성과 결합되지 못할 경우 공연을 단순한 스펙터클로 평면화할 위험 또한 내포하고 있다.

세 번째 연구문제와 관련하여, 프로젝션 맵핑은 관객의 몰입을 단순한 시각적 몰입이 아니라 신체, 이미지, 공간의 관계를 감각적으로 경험하는 방식으로 확장시킨다. 특히 무용 공연에서 관객은 투사된 이미지를 독립적인 시각 효과로 소비하는 것이 아니라, 무용수의 움직임과 공간 변형이 함께 만들어내는 공연적 실재감을 경험하게 된다. 따라서 프로젝션 맵핑은 관객 경험의 조건을 재구성하지만, 그 효과는 기술의 강도보다 안무, 공간, 신체의 통합 정도에 따라 달라진다.

V. 논의

1. 연구문제의 종합적 결과

앞선 분석을 종합하면, 본 연구의 세 가지 연구문제는 공간, 신체, 관객이라는 분리된 항목이 아니라 프로젝션 맵핑이 무용 공연의 관계 구조를 재편하는 세 층위로 이해될 수 있다. 첫째, 공간 변형의 측면에서 프로젝션 맵핑은 무대공간을 고정된 배경에서 반응적이고 가변적인 수행 환경으로 전환시킨다. 둘째, 신체의 매개 양상에서 프로젝션 맵핑은 무용수의 몸을 단순한 투사 표면으로 만드는 것이 아니라, 이미지와 움직임이 결합된 매개된 신체로 재구성한다. 셋째, 관객 몰입의 측면에서 프로젝션 맵핑은 관객이 무용수의 움직임과 공간의 변화를 감각적으로 경험하게 함으로써 공연적 실재감의 형성 조건을 변화시킨다.

이러한 결과는 프로젝션 맵핑을 단순한 시각 효과나 무대 장식으로 이해하기 어렵게 만든다. 무용 공연에서 프로젝션 맵핑은 공간, 신체, 관객을 따로 변화시키는 것이 아니라, 이들 사이의 관계를 동시에 재조직한다. 따라서 본 연구에서 제시한 신체-공간-관객의 분석 틀은 프로젝션 맵핑 기반 무용 공연을 이해하기 위한 개념적 틀로 활용될 수 있다.

2. 무용 공연에서의 특수성과 한계

무용 공연에서 프로젝션 맵핑이 갖는 특수성은 움직이는 신체가 의미 생성의 중심에 놓인다는 점에서 확인된다. 연극이나 전시, 인터랙티브 퍼포먼스에서도 프로젝션 맵핑은 공간과 관객 경험을 변화시킬 수 있다. 그러나 무용 공연에서는 신체의 무게, 속도, 방향, 호흡, 타이밍이 안무적 의미를 형성하는 핵심 요소이기 때문에, 프로젝션 맵핑의 효과 역시 신체 움직임과의 관계 속에서 평가되어야 한다. 다시 말해, 무용에서 중요한 것은 투사 이미지의 화려함이 아니라, 그것이 무용수의 체현성과 안무적 흐름을 어떻게 드러내거나 가리는가이다.

동시에 본 연구는 구체적 작품 사례를 대상으로 한 실증적 분석을 수행하지 않았다는 한계를 지닌다. 본 연구는 문헌고찰을 통해 프로젝션 맵핑의 공간적, 신체적, 관객 경험적 의미를 개념적으로 정리하였

으나, 실제 무용 공연에서 그 효과가 어떻게 구현되는지는 작품의 안무 방식, 무대 조건, 기술 장치, 관객 배치에 따라 달라질 수 있다. 따라서 향후 연구에서는 프로젝션 맵핑을 활용한 구체적 무용 작품을 대상으로 사례분석이나 관객 반응 연구를 수행할 필요가 있다.

3. 안무, 무대미술, 관객 연구에 대한 함의

본 연구는 안무, 무대미술, 관객 연구의 측면에서 세 가지 함의를 제시한다.

첫째, 안무의 측면에서 프로젝션 맵핑은 움직임 구성이 더 이상 신체의 선, 음악, 극적 의도만으로 설명될 수 없음을 보여준다. 무용수의 움직임은 투사 구역, 이미지의 타이밍, 신체 윤곽의 가시성, 디지털 흔적과 함께 구성될 수 있으며, 이 과정에서 안무는 신체와 이미지가 공동으로 조직되는 혼성적 구성 방식으로 확장된다.

둘째, 무대미술의 측면에서 프로젝션 맵핑은 무대공간을 정지된 배경이 아니라 시간적으로 변화하는 반응적 환경으로 전환시킨다. 이는 무대 디자인을 장식적 시각 구성으로만 이해하기보다, 무용수의 이동, 신체의 방향성, 관객의 주의 구조와 함께 작동하는 수행적 장치로 이해할 필요가 있음을 시사한다.

셋째, 관객 연구의 측면에서 프로젝션 맵핑은 관객 몰입을 단순한 시각적 흥미나 감각적 자극의 차원으로만 볼 수 없게 만든다. 무용 공연에서 관객은 투사 이미지와 무용수의 움직임이 결합되는 과정을 통해 신체적 공감, 공간적 지각, 공연적 실재감을 함께 경험한다. 따라서 향후 관객 연구는 프로젝션 맵핑이 관객의 주의 집중을 높이는가에 그치지 않고, 신체와 공간의 관계를 어떻게 감각적으로 경험하게 하는지를 함께 분석할 필요가 있다.

VI. 결론

본 연구는 무용 공연에서의 프로젝션 맵핑을 공간 변형, 매개된 신체, 관객 몰입이라는 세 가지 차원에서 고찰하였다. 이를 위해 공간증강현실, 몰입형 예술, 디지털 스토리텔링, 무용기술, 가상 전시 연구, 퍼포먼스 분석 등 다양한 분야의 문헌을 종합하였으며, 프로젝션 맵핑이 무용 공연에서 신체-공간-관객의 관계를 어떻게 재구성하는지 검토하였다.

연구 결과는 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 프로젝션 맵핑은 무용 공연의 무대공간을 고정된 배경에서 반응적이고 가변적인 환경으로 전환시킨다. 둘째, 프로젝션 맵핑은 무용수의 신체를 단순한 투사 표면이 아니라 이미지와 움직임이 결합된 매개된 신체로 재구성한다. 셋째, 프로젝션 맵핑은 관객이 무용수의 움직임과 공간 변형을 감각적으로 경험하도록 함으로써 관객 몰입과 공연적 실재감의 형성 조건을 변화시킨다.

본 연구의 주요 학술적 기여는 프로젝션 맵핑을 단순한 무대미술의 보조 수단이 아니라, 무용 공연에서 매개된 신체와 공연적 실재감이 형성되는 조건을 재구성하는 매체로 재개념화한 데 있다. 이러한 관점은 프로젝션 맵핑이 안무, 무대공간, 관객 경험 사이의 관계를 어떻게 변화시키는가를 보다 비평적으로 검토하게 하며, 기술이 신체 표현을 확장하는가 혹은 시각적 스펙터를 속에 흡수하는가라는 문제를 구체적으

로 사유하게 만든다.

다만 본 연구는 스코핑 리뷰의 성격을 포함한 서사적 문헌고찰에 기반하고 있기 때문에, 계량서지학적 분석이나 관객 대상 실험, 작품 간 실천적 비교연구를 포함하지는 못하였다. 또한 본 연구는 프로젝션 맵핑의 적용 양상을 개괄적으로 서술하였으나, 구체적 무용 작품을 대상으로 한 사례분석은 수행하지 않았다는 한계를 지닌다. 향후 연구에서는 프로젝션 맵핑을 활용한 무용 작품의 비교 사례연구, 관객의 몰입과 운동감각적 반응에 관한 실증연구, 그리고 디지털 환경이 안무 구성 과정과 수행자의 주체성에 미치는 영향을 분석하는 연구가 이루어질 필요가 있다.

결국 무용 공연에서 프로젝션 맵핑이 중요한 이유는 공연을 표면적으로 첨단화하기 때문이 아니라, 무용수의 몸이 감각되고 경험되는 방식, 그리고 관객이 공연적 실재감을 형성하는 조건 자체를 변화시키기 때문이다. 이러한 점에서 프로젝션 맵핑은 동시대 무용 공연의 신체성과 현존을 다시 사유하게 만드는 중요한 매체라고 할 수 있다.

■ 참고문헌

- 김현남(2008). 무용공연 관객의 몰입경험과 창조성(creativity)에 대한 연구. *무용예술학연구*, 25(25), 33-51. <<https://doi.org/10.16877/kjds.25.25.200812.33>>
- 신민혜(2019). 360° VR(Virtual Reality) 무용공연 체험 콘텐츠 제작과 활용가능성 모색 -현대무용을 중심으로-. *무용예술학연구*, 73(1), 135-148. <<https://doi.org/10.16877/kjds.73.1.201903.135>>
- 홍상은, 주수광(2017). 3D 프로젝션 맵핑의 시각 효과에 따른 발레 동작의 표현 범위 확장 연구. *무용예술학연구*, 63(1), 123-133. <<https://doi.org/10.16877/kjds.63.1.201703.123>>
- Boboc, R. G., Duguleană, M., Voinea, G. D., Postelnicu, C. C., Popovici, D.-M., & Carrozzino, M.(2022). Augmented reality in cultural heritage: An overview of the last decade of applications. *Applied Sciences*, 12(19), 9859. <<https://doi.org/10.3390/app12199859>>
- Boletsis, C.(2025). Revolutionizing museum storytelling with projection mapping. *Virtual Worlds*, 4(4), 49. <<https://doi.org/10.3390/virtualworlds4040049>>
- Carrasco-Barranco, M.(2025). Artistic aesthetic value in participatory art. *Arts*, 14(2), 29. <<https://doi.org/10.3390/arts14020029>>
- Chang, S., & Suh, J.(2025a). The impact of VR exhibition experiences on presence and engagement. *Systems*, 13(1), 55. <<https://doi.org/10.3390/systems13010055>>
- Chang, S., & Suh, J.(2025b). The impact of digital storytelling on presence, immersion, and engagement. *Sensors*, 25(9), 2914. <<https://doi.org/10.3390/s25092914>>
- Chatsiopoulou, A., & Michailidis, P. D.(2025). Augmented reality in cultural heritage: A narrative review of design, development and evaluation approaches. *Heritage*, 8(10), 421. <<https://doi.org/10.3390/heritage8100421>>
- Crogman, H. T., Cano, V. D., Pacheco, E., Sonawane, R. B., & Boroon, R.(2025). Virtual reality, augmented reality, and mixed reality in experiential learning: A review. *Education Sciences*, 15(3), 303. <<https://doi.org/10.3390/educsci15030303>>
- Cui, H., & Wu, J.(2025). Virtual exhibitions of cultural heritage: Research landscape and future directions. *Applied Sciences*, 15(22), 12287. <<https://doi.org/10.3390/app152212287>>
- De Luca, V., Gatto, C., Liaci, S., Corchia, L., Chiarello, S., Faggiano, F., Sumerano, G., & De Paolis, L. T.(2023). Virtual reality and spatial augmented reality for social inclusion: The “Includiamoci” project. *Information*, 14(1), 38. <<https://doi.org/10.3390/info14010038>>
- Denni, M.(2026). Investigating spatial augmented reality technology in the cultural heritage sector: A scoping review. *Electronics*, 15(3), 540. <<https://doi.org/10.3390/electronics15030540>>
- Esaki, K., & Nagao, K.(2024). An efficient immersive self-training system for hip-hop dance performance with automatic evaluation features. *Applied Sciences*, 14(14), 5981. <<https://doi.org/10.3390/app14145981>>
- Han, T.(2026). Extended reality approaches to cultural representation. *Heritage*, 9(2), 61. <<https://doi.org/10.3390/heritage9020061>>

doi.org/10.3390/heritage9020061>

- Intawong, K., Worragin, P., Khanchai, S., & Puritat, K.(2025). Transformative metaverse pedagogy for intangible heritage: A gamified platform for learning Lanna dance in immersive cultural education. *Education Sciences*, *15*(6), 736. <<https://doi.org/10.3390/educsci15060736>>
- Jiang, X.(2025). Motion capture as an immersive learning technology. *Multimodal Technologies and Interaction*, *10*(1), 1. <<https://doi.org/10.3390/mti10010001>>
- Jóźwik, R.(2025). Biophilic architecture of the 21st century as an immersive art. *Arts*, *14*(6), 140. <<https://doi.org/10.3390/arts14060140>>
- Kico, I., & Liarokapis, F.(2020). Investigating the learning process of folk dances using mobile augmented reality. *Applied Sciences*, *10*(2), 599. <<https://doi.org/10.3390/app10020599>>
- Komianos, V.(2024). Introducing digitized cultural heritage to wider audiences through virtual exhibitions and interactive systems. *Technologies*, *12*(10), 196. <<https://doi.org/10.3390/technologies12100196>>
- Ku, M.-T., Chiou, S.-C., & Chan, H.-T.(2025). Immersive experience in design: Participatory practices of audience cultural identity and memory construction. *Arts*, *14*(5), 106. <<https://doi.org/10.3390/arts14050106>>
- Lawhead, E., & Mondloch, K.(2025). Framing the virtual: New technologies and immersive exhibitions. *Arts*, *14*(2), 21. <<https://doi.org/10.3390/arts14020021>>
- Lee, J., Kim, Y., Heo, M.-H., Kim, D., & Shin, B.-S.(2015). Real-time projection-based augmented reality system for dynamic objects in the performing arts. *Symmetry*, *7*(1), 182-192. <<https://doi.org/10.3390/sym7010182>>
- Lehrman, A. L.(2025). Embodied learning through immersive virtual reality. *Behavioral Sciences*, *15*(7), 917. <<https://doi.org/10.3390/bs15070917>>
- Liu, Q., & Sutunarak, C.(2024). The impact of immersive technology in museums on visitors' behavioral intention. *Sustainability*, *16*(22), 9714. <<https://doi.org/10.3390/su16229714>>
- Meng, W., & Dolah, J.(2025). From virtual museum experience quality to offline visit intention: A cultural identity mediation model for sustainable heritage engagement. *Sustainability*, *17*(23), 10664. <<https://doi.org/10.3390/su172310664>>
- Muñoz García, A., Climent-Ferrer, J. J., Martí-Testón, A., Solanes, J. E., & Gracia Calandin, L. I.(2025). Enhancing cultural heritage engagement with novel interactive extended-reality multisensory system. *Electronics*, *14*(10), 2039. <<https://doi.org/10.3390/electronics14102039>>
- Nikolakopoulou, V., Printezis, P., Maniatis, V., Kontizas, D., Vosinakis, S., Chatzigrigoriou, P., & Koutsabasis, P.(2022). Conveying intangible cultural heritage in museums with interactive storytelling and projection mapping: The case of the Mastic Villages. *Heritage*, *5*(2), 1024-1049. <<https://doi.org/10.3390/heritage5020056>>
- Peng, H.-L., & Watanabe, Y.(2021). High-speed dynamic projection mapping onto human arm with

- realistic skin deformation. *Applied Sciences*, *11*(9), 3753. <<https://doi.org/10.3390/app11093753>>
- Pietroni, E.(2025). Multisensory museums, hybrid realities, narration, and communication. *Heritage*, *8*(4), 130. <<https://doi.org/10.3390/heritage8040130>>
- Printezis, P., & Koutsabasis, P.(2026). Spatial augmented reality storytelling in arts and culture: A critical review from an interaction design perspective. *Heritage*, *9*(1), 20. <https://doi.org/10.3390/heritage9010020>
- Rallis, I., Protopapadakis, E. E., Voulodimos, A., Doulamis, N., Doulamis, A., & Bardis, G.(2019). Choreographic pattern analysis from heterogeneous motion capture systems using dynamic time warping. *Technologies*, *7*(3), 56. <<https://doi.org/10.3390/technologies7030056>>
- Shehade, M., & Stylianou-Lambert, T.(2020). Virtual reality in museums: Exploring the experiences of museum professionals. *Applied Sciences*, *10*(11), 4031. <<https://doi.org/10.3390/app10114031>>
- Skublewska-Paszkowska, M., Powroźnik, P., Smółka, J., Miłosz, M., Łukasik, E., Mukhamedova, D., & Miłosz, E.(2021). Methodology of 3D scanning of intangible cultural heritage objects: The example of Lazgi dance. *Applied Sciences*, *11*(23), 11568. <<https://doi.org/10.3390/app112311568>>
- Thomas, L. M.(2022). Employing a dance-somatic methodological approach to VR to investigate the sensorial body across physical-virtual terrains. *Multimodal Technologies and Interaction*, *6*(4), 25. <https://doi.org/10.3390/mti6040025>
- Tsita, C., Satratzemi, M., Pedefoudas, A., Georgiadis, C., Zampeti, M., Papavergou, E., Tsiara, S., Sismanidou, E., Kyriakidis, P., Kehagias, D., & Tzovaras, D.(2023). A virtual reality museum to reinforce the interpretation of contemporary art and increase the educational value of user experience. *Heritage*, *6*(5), 4134-4172. <<https://doi.org/10.3390/heritage6050218>>
- Wang, C.-M., & Huang, Q.-J.(2024). Design of a technology-based magic show system with virtual user interfacing to enhance the entertainment effects. *Applied Sciences*, *14*(13), 5535. <<https://doi.org/10.3390/app14135535>>
- Xu, H., Li, Y., & Tian, F.(2025). Contrasting physical and virtual museum experiences: A study of audience behavior in replica-based environments. *Sensors*, *25*(13), 4046. <<https://doi.org/10.3390/s25134046>>
- Yoo, H.(2023). Advanced dance choreography system using a virtual environment. *Systems*, *11*(4), 175. <<https://doi.org/10.3390/systems11040175>>
- Zhang, Y., Shen, Y., Zhang, W., Zhu, Z., & Ma, P.(2019). Design of an interactive spatial augmented reality system for stage performance based on UWB positioning and wireless triggering technology. *Applied Sciences*, *9*(7), 1318. <<https://doi.org/10.3390/app9071318>>
- Zhao, J., Zhang, X., Ma, Y., Liu, Y., Huo, S., Mu, X., Xiao, Q., & Han, Y.(2025). A performing

- arts ICH-driven interaction design framework for rehabilitation games. *Electronics*, *14*(18), 3739. <<https://doi.org/10.3390/electronics14183739>>
- Zhong, Y.(2025). The application of artificial intelligence technology in dance performance and education. *Applied System Innovation*, *8*(5), 127. <<https://doi.org/10.3390/asi8050127>>
- Zhong, Y., Fu, X., Liang, Z., & Ning, H.(2024). Application of three-dimensional vision technology in dance. *Applied System Innovation*, *7*(5), 80. <<https://doi.org/10.3390/asi7050080>>

논문투고일 2026. 05. 07.

심 사 일 2026. 05. 17.

심사완료일 2026. 06. 15.

Projection Mapping in Dance Performance

– Focusing on Spatial Transformation, Mediated Body, and Audience Immersion –

Zeng, Xin Huan* · Yeon, Soo Seo**

Ph.D. Candidate, Hanyang University* · Professor, Hanyang University**

The purpose of this study is to examine projection mapping in contemporary dance performance through three interconnected dimensions: spatial transformation, mediated body, and audience immersion. Drawing on a narrative review with scoping characteristics, this study synthesizes 43 interdisciplinary sources related to spatial augmented reality, immersive art, digital storytelling, dance technology, virtual exhibitions, and performance studies. The findings suggest that projection mapping should be understood not merely as a visual effect, but as a performative medium that reconfigures stage space, reshapes the dancer's embodied presence through technological mediation, and alters the sensory conditions of audience experience. The study further argues that projection mapping may expand bodily expression while also risking the reduction of the performer to visual spectacle. It therefore identifies a need for more dance-centered scholarship addressing mediated embodiment and performative reality within projection-mapped performance.

Keywords: Projection mapping(프로젝션 맵핑), Dance performance(무용 공연), Mediated body(매개된 신체), Audience immersion(관객 몰입), Performative reality(공연적 실재감)