

**3D 프로젝션 매핑 작품에 나타난 그래픽 요소의
유형에 관한 연구**

A Study on Types of Graphic Elements Shown in 3D Projection Mapping Artworks

황 용 회

중앙대학교 첨단영상대학원 예술공학전공

Yong-Haei Hwang

Art & Technology, Professional Graduate Schools, Chung Ang University

1. 서론

- 1-1. 연구배경 및 목적
- 1-1. 연구방법 및 범위

2. 프로젝션 매핑의 공간

- 2-1. 물리적 공간과 가상공간
- 2-2. 휘도와 채도
- 2-3. 프로젝션 매핑의 미디어 특성

3. 프로젝션 매핑 작품의 그래픽 요소 유형

- 3-1. 그래픽 요소의 유형과 특성
 - 3-1-1. 배경요소
 - 3-1-2. 내러티브 관련 그래픽 요소와 기하학적 형태의 그래픽 요소
- 3-2. 그래픽 요소의 유형별 사용빈도

4. 연구결과

5. 결론 및 향후과제

논문요약

기존에 연구되었던 프로젝션 매핑작품들은 기하학 형태의 그래픽 요소가 주로 사용되어 심미성을 강조한 작품이 대다수이다. 프로젝션 매핑과 같은 뉴미디어의 초기에는 미디어 형식을 이용한 표현방법이 효과적이지만 미디어의 접촉이 빈번해지고 미디어의 신비함이 사라지게 되면 미디어의 특성보다는 스토리텔링에 의한 내용의 비중을 높이는 것이 대안으로 제시될 수 있다. 기하학적 도형만을 이용한 시각효과에 치중하는 구성에서 벗어나 내러티브 그래픽 요소를 이용한 스토리텔링의 비중을 조절하여 시각적 효과와 연상 작용을 통한 감정유발을 동시에 연출하는 것이 효과적인 방법으로 판단된다. 또한 영상편집과 영화의 몽타주기법을 통하여 프로젝션 매핑이 가지는 공간성을 효과적으로 활용한다면 관객들은 시각적인 충격을 넘어 감성적인 영역으로의 전달이 강화될 것으로 예상된다. 본 논문은 시간의 흐름에 따라 변화하는 관객의 감성변화를 예측하여 개선된 프로젝션 매핑의 제작 방향을 제시하고자 한다.

주제어

프로젝션 매핑, 그래픽 요소, 내러티브

Abstract

Previously studied projection mapping artworks excessively highlighted appreciation of the aesthetic because the graphic elements of geometric shapes are excessively used. An expression way using a media form was effective at the beginning of the new media such as a projection mapping. However, increasing weight of contents by a storytelling could be suggested as an alternative rather than characteristics of the media if media contacts became frequent and the mystery of the media disappeared. It was judged to be an effective method that visual effect and emotion induction through association action were shown at the same time by adjusting weight of a storytelling which narrative graphic elements were used out of a composition focused on visual effect using only a geometrical figure. It was expected that the transfer into emotional area would be reinforced to audience across visual shock if extensity of a projection mapping was effectively used through vision edition and the montage technique of a movie. This study suggested the production direction of an improved projection mapping by predicting an emotional change of audience changed according to the flow of time.

Keyword

Projection mapping, Graphic elements, Narrative

1. 서론

1.1. 연구배경 및 목적

최근 프로젝션 매핑은 기업들의 신선한 마케팅 방법으로 활용되고 있고 프로젝터의 가격이 하락함에 따라 다양한 분야에 걸쳐 활용범위가 점차 확대되고 있다. 프로젝션 매핑은 프로젝터를 통해 고해상도의 디지털 이미지를 대형스크린에 영사할 수 있고 다양한 건물의 표면을 스크린으로 활용 할 수 있다.

또한 컴퓨터그래픽의 3D가상공간을 현실공간에 투영하여 입체공간을 활용한 다양한 스토리텔링을 구사할 수 있으며 건축물의 외부 면을 가상의 무대로 사용하여 컴퓨터그래픽을 통해 고해상도의 가상 캐릭터를 이용한 이야기 전개가 가능한 장점이 있다.

현재 국내외의 프로젝션 매핑 작품들은 단순한 형태의 그래픽 요소를 이용하여 싱글채널의 콘텐츠로 제작되고 있다. 작품구성의 많은 부분이 입체구나 육면체, 단순한 선 등의 기하학 도형들로 구성되어 있으며 작품의 주제는 형태를 이용한 공간연출에 편중되어 있다. 기하학형태를 활용한 작품의 전개도 관객에게 시각적 감동을 주지만 고해상도의 캐릭터 연출이 가능한 프로젝션 매핑의 환경을 활용한 스토리텔링을 통해 표현영역을 다양하게 확장하는 대안으로 활용할 수 있다. 뉴미디어의 발생 초기에는 매체특성을 활용한 표현이 효율적인 방법으로 부각되었지만 수용자들이 뉴미디어와의 빈번한 접촉이 이루어짐에 따라 신비함이 사라지면 점차 관객들에게 흥미를 잃게 되며 점차 형식보다는 미디어의 내용에 더욱 관심을 가지게 되는 경향이 발생한다. 3D입체영화의 경우 1950년대와 70년대에 걸쳐 각광 받았지만 미디어의 시각적 특성에 치중함으로써 활성화 되지 못한 전례가 있듯이 프로젝션 매핑도 초기에는 입체공간을 보는 것만으로도 관객에게 시각적 감동을 전달하겠지만 많은 접촉을 통해 감각이 둔하게 되면 관객의 흥미는 점차 사라지게 된다. 따라서 프로젝션 매핑의 매체특성인 입체공간의 활용과 내러티브의 감성적 접근이 균형 있게 구성되어야 할 것으로 판단되지만 현재의 국내외의 프로젝션 매핑 작품의 구성에서는 대부분 삼각, 사각, 원 등의 기하학적 도형을 활용한 입체물로 구성되어 있다. 본 논문에서는 최근 국내외에서 공연된 작품의 내용 분석을 통해 기하학형태의 그래픽 요소와 내러티브를 구성하는 요소의 비중을 분석하고 관객들의 변화된 감성에 대응한 효과적인 커뮤니케이션 방법을 모색한다. 또한 향후 프로젝션 매핑의 새로운 방법과 다양한 표현성의 대안을 제시하고자 한다.

1.2. 연구방법 및 범위

본 논문에서는 뉴미디어로서 프로젝션 매핑에 관한 매체 특성 및 공간을 분석하고 이를 바탕으로 작품분석을 진행한다. 매체특성 및 공간에 관한 연구는 프로젝션 매핑의 입체공간 인식원리를 분석하고 연출현장의 기술적 환경을 파악함으로써 프로젝션 매핑의 커뮤니케이션 원리를 연구한다. 작품분석은 작품의 구성이 입체공간만을 보여주는 편중된 구성인지를 알아보기 위해 작품을 형식중심과 내용중심의 측면으로 구분하고 작품에 사용된 그래픽 요소를 분리하여 시간과 빈도를 측정하였다. 형식중심에 관련된 그래픽 요소는 삼각, 사각, 구, 선, 파티클 등이며 대부분 입체공간을 표현하는 기능을 가지는 기하학형태의 그래픽 요소이며, 내용중심과 관련된 그래픽 요소는 인체, 동물 및 식물, 텍스트 등 인과관계를 통한 스토리텔링이 가능한 요소들로 구분하였다. 작품에 사용된 그래픽 요소를 기능에 따라 (1)배경요소, (2)내러티브와 관련된 그래픽 요소, (3)기하학 형태의 그래픽 요소의 3가지 유형으로 1차 분류하고 2차 분류를 통해 항목을 세분화 하여 유튜브 동영상을 통해 분석한다.

분석대상은 국내외의 프로젝션 매핑 작품 중 전문가 및 제작사가 구현한 29여 편을 대상으로 유튜브를 통해 분석하고 분석방법은 윗글에서 설정한 1차 분류와 2차 분류의 기준에 따라 작품에 등장한 그래픽 요소의 출현시간과 횟수를 측정한 다음 백분율을 통해 유형별 구성 비율을 환산한다.

본 연구의 구체적인 방법은 다음과 같다.

첫째, 프로젝션 매핑의 구현 환경과 공간분석을 통해 프로젝션 매핑의 인지과정을 이해하여 프로젝션 매핑의 미디어특성을 파악한다.

둘째, 프로젝션 매핑의 그래픽 요소 유형과 형태를 분석하고 선행 작품들의 작품분석을 통해 기존 작품구성의 한계점을 파악하고 대안을 제시한다.

셋째, 위의 2가지 연구과정을 통하여 프로젝션 매핑의 커뮤니케이션 방법을 분석하고 내러티브 구성에 관한 대안을 연구한다.

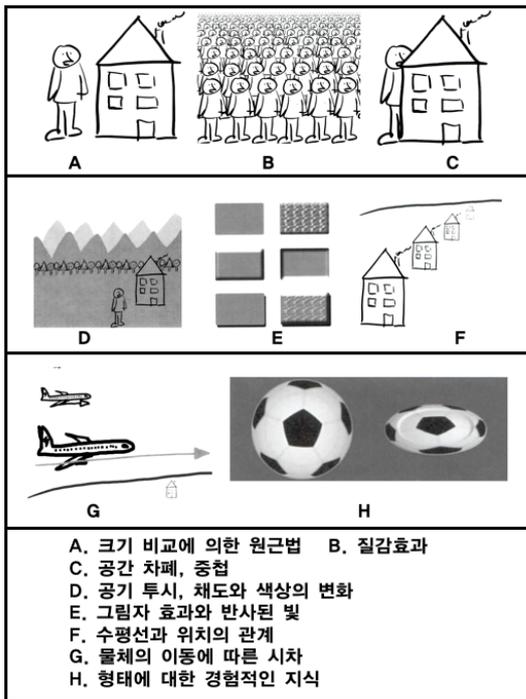
2. 프로젝션 매핑의 공간

2.1. 물리적 공간과 가상공간

전통철학의 관점에서 장소(Lieu, Place)와 공간에 대한 관념은 존재론적 경계이면서 변하지 않는 개체

로 여겨졌으나 20세기 초의 유클리드 기하학론(19C)과 아인슈타인(1915년)의 상대성 이론 등의 발견으로 인해 공간은 상대적이며 에너지의 개념으로 변화하였다. (남상철, 2009). 프로젝션 매핑은 건물의 실제공간과 유사한 이미지를 컴퓨터로 만들어 영사하고 관객이 이미지를 습득하는 인식과정을 거친다.

관람자는 벽면에 비친 평면이미지를 보고 착시를 통해 입체공간으로 인식하게 된다. 이것은 마치 사진을 눈으로 보며 사진속의 물체를 입체로 인식하는 것과 유사하다. 그러므로 실제로 관람자는 양안에 의한 깊이감이 아니라 단안에 의한 시각을 통해 깊이감을 느끼게 된다.



[그림 1] 단안을 통한 깊이의 인식요인.

Bernard Mendibury 저 / 이승현 역 (2010). 3D입체영화 제작기술. 서울: 진샘미디어.

단안을 통해 깊이감을 인식하는 것은 [그림 1]에서와 같이 시각적 경험에서 얻어진 단서를 조합하여 공간을 예측하는 상황을 말하며 나열하면 (1)크기 비교에 의한 원근법, (2)질감효과, (3)공간 차폐, 중첩, (4)공기 투시, 채도와 색상의 변화, (5)그림자 효과와 반사된 빛, (6)형태에 대한 경험적인 지식, (7)수평선과 위치의 관계, (8)물체의 이동에 따른 시차 등의 요인이 있다. 현재 프로젝션 매핑 작품에서 사용되는 물리적 공간은 평면의 2차원공간에 집중한 형태인 만큼 단안을 통한 깊이감의 표현은 프로젝션 매핑에서 중요한 표현수단으로 활용된다. 또한 단안에 의한 입체공간의 연출과 함께 양안을 통한 입체공간의 연출

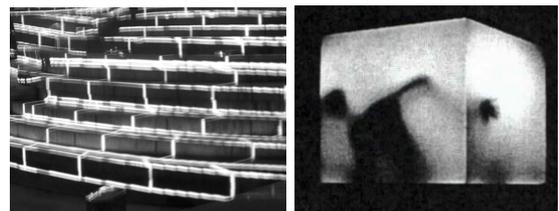
도 주목받고 있다. 물리적 공간인 스크린이 평면에서 입체공간으로 옮겨가면 일안에 의한 입체공간의 인식이 아니라 양안을 통한 입체공간을 경험하게 된다.

The Fountain Trailer 작품에서 사용된 평면의 그라운드 영상이 계단의 입체면에 영사되면 평면의 영상은 입체공간을 가지게 된다. [그림 2]

즉 입체로 된 물리적 공간에 컴퓨터그래픽 영상을 영사하면 물리적 입체감에 의해 2D영상이 입체공간으로 확장하게 된다. 또한 1997년 김형기(Unzi Kim)의 <N.E.O.S>는 반투명 아크릴 박스 안에 들어간 모습을 4대의 카메라로 촬영하여 4개의 프로젝터로 비추어 본래의 입체공간을 재현한 작품이다. [그림 3]

물리적 공간에 가상의 평면 비디오를 조합하여 영사함으로써 입체공간을 재현하는 방식으로 프로젝션 매핑이 갖고 있는 공간의 확장성을 표현하고 있다.

관람자의 시각에서는 단안에 의한 입체감 구현에서 벗어나 양안을 통해 보다 사실적이고 다양한 입체공간의 구현이 가능할 뿐만 아니라 정면에서만 유효했던 유효시각을 좌우로 확장하는 장점을 가지게 된다.



[그림 2] 황용희 외 3명

[그림 3] unzi 김형기

<The Fountain Trailer>, 2010

<N.E.O.S>, 1997

따라서 프로젝션 매핑의 효과적인 표현을 위해서는 스크린 면이 평면보다는 입체로 된 표면일수록 입체감이 증가하게 된다. 현재 프로젝션 매핑은 주로 대형건물을 위주로 구현되고 있으나 입체감의 구현에서는 근거리의 입체 건축물에서 더욱 높은 입체감의 구현이 가능할 것으로 분석된다.

2.2. 휘도와 채도

프로젝션 매핑은 어두운 밤에 시연되기 때문에 관객들의 시선을 쉽게 화면에 집중시키며 대형 화면의 구현으로 입장감이 강한 장점이 있다. 어두운 환경에서 인간의 시각은 원추세포 보다는 약한 빛을 감지하고 반응하는 간상세포에 의존하는 상태가 되며 색상보다는 명암(휘도)의 차이에 더욱 민감한 상태가 지속된다. [표 1]

따라서 프로젝터 매핑을 통해 입체감과 그래픽 요소의 인식률을 높이기 위해서는 색상에 비해 높은 휘

도의 영상을 유지하는 것이 중요하다. 특히 표면의 재질이 유리처럼 빛을 흡수한다거나 오염, 표면색상 등의 이유로 빛 반사율이 낮을 경우에는 표면을 빛 반사율이 높은 필름으로 도포하거나 장소의 변경을 고려해야 한다. 따라서 표면의 빛반사율을 고려한 장소의 선택 및 프로젝터의 밝기 선택이 중요하다.

| | 간상세포 | 원추세포 |
|------|---------------|---------------------------|
| 활성환경 | 야간시각 | 주간시각 |
| 기능 | 명암을 구분,차이에 민감 | 색상을 구분,차이에 둔감 |
| 특징 | 낮은 세부 인지력 | 높은 세부 인지력,공간지각 |
| | 빛에 대한 적응이 느림 | 빛에 대한 적응이 빠름 순각적 변화 적응 |
| | 약한 빛도 감지하고 반응 | 일정한 이상의 빛에만 반응 |
| | 무채색을 감지 | 유채색을 감지 |

[표 1] 간상세포와 원추세포의 비교
장기혁(2009), 촬영감독이 쉽게 풀어쓴 HD영상촬영 이론과 실제, 서울: 작은 씨앗

현재 실외의 프로젝션 매핑에는 1~3만 ANSI의 고휘도 프로젝터가 주로 사용되고 있으며 겹치거나 구역을 나누어 영사하는 방법을 이용해 밝기를 조절한다. 화면의 휘도가 부족하면 실재감이 떨어지고 관객의 몰입도가 급격히 감소한다. 또한 간상세포에 의한 인식은 영상의 속도에도 변화를 준다.

어두운 공간에서는 이미지의 잔상시간이 길어지고 사물의 인식능력이 저하되므로 밝은 장소에서 인지하는 영상의 편집속도를 어두운 밤에 보면 약간 빠르게 인식된다. 특히 노인이나 시력이 취약한 관객은 인식 과정에 문제가 발생할 수 있으므로 급격히 빠른 편집이나 움직임이 많은 화면을 구성할 경우에는 속도와 횟수를 조절하는 배려가 필요하다.

2.3. 프로젝션 매핑의 미디어 특성

프로젝션 매핑은 물리적 공간과 컴퓨터그래픽의 가상공간을 융합하여 새로운 공간을 창조할 수 있으며 IT기술의 접목을 통해 관객과 인터랙션도 가능하다. 또한 다양한 장소에서 대형화면으로 현실공간을 가상공간의 융합을 통해 여러 방법을 이용한 스토리텔링을 구현할 수 있다.

스토리텔링은 '이야기(story)'와 '말하기(telling)'의 합성어로 이야기하기(storytelling)로 해석되며 이야기를 하는 매체와 내러티브 및 듣는 상대방을 전제로 구성되며 상호작용성의 특성을 지닌다. (허영진, 이찬욱, 2010). 이때 내러티브는 시간과 공간에서 발생하는 인과관계를 가지고 연결된 실제, 혹은 허구적 사건의 이야기를 풀어내는 것을 의미한다.

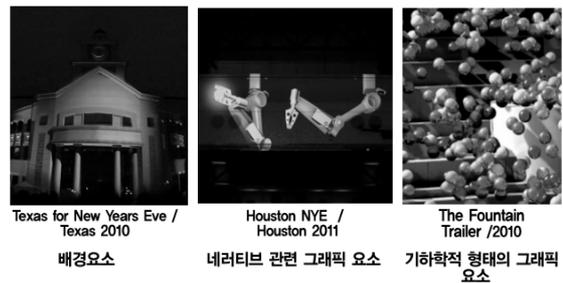
디지털매체에서는 음성뿐만 아니라 영상이 포함된 비선형적 서사를 공유하거나 소통하는 구조를 갖는

다. 하지만 최근의 프로젝션 매핑은 입체공간을 보여주는 형식에 치중하여 내러티브가 부족한 경향을 보인다. 즉 작품에 사용된 그래픽 요소가 내러티브의 인과관계를 구성하는 인격체나 사물보다는 공간을 연출하는 원, 사각형태의 기하학도형의 비율이 현저히 높다. 이러한 특징은 뉴미디어의 초기에 수용자들이 미디어가 전달하는 내용보다 미디어 특성에 집중하는 경향으로 분석된다.

3. 프로젝션 매핑 작품의 그래픽 요소 유형

3.1. 그래픽 요소의 유형과 특성

프로젝션 매핑의 시점은 영화나 드라마의 카메라 시점과 같이 카메라를 이동하며 의도된 관점으로 연출하지 않고 오페라의 극장과 같이 고정된 카메라의 시점을 유지한다. 따라서 화면에 등장하는 물체의 종류나 움직임은 작품구성에 중요한 요인으로 작용한다. 이때 화면에 출현하는 물체를 본문에서는 '그래픽 요소' 또는 '요소'로 지칭한다. 본 논문에서는 프로젝션 매핑 작품에 사용된 그래픽 요소를 입체공간의 표현과 내러티브 구성이라는 두 가지 기능으로 분류하고 구성비율의 측정을 통해 개선점과 대안을 제시하고자 한다. 먼저 1차 분류에서 [그림 5]와 같이 그래픽 요소를 배경요소, 내러티브 관련 그래픽 요소, 기하학형태 그래픽 요소의 3종류로 분류하였으며 2차 분류를 통해 각 그래픽 요소의 세부적인 형태를 분류하였다. 1차 분류에서 내러티브와 기하학형태의 그래픽 요소와는 별도로 배경요소를 분류하였다.



[그림 5]

배경요소는 프로젝션 매핑이 구현되는 스크린면을 말하며 매체의 특성상 스크린면이 화이트가 아닌 건축물의 형태를 유지하기 때문에 외부에서 출현하는 그래픽 요소와는 구별되어야 한다.

2차 분류를 통해 세분화된 형태로 구성된 내러티브의 형성과정을 분석함으로써 커뮤니케이션 방법을 알아보고자 한다.

3.1.1. 배경요소

배경요소는 그래픽 요소가 연출하는 무대를 지칭한다. 프로젝션 매핑의 특성상 스크린면이 건축구조물과 동일한 공간이므로 건축구조물의 형태는 배경으로 분류된다. 건축구조물의 조형적 특성을 이용한 연출은 건축구조물의 전체나 일부분이 크기변화, 회전, 비틀기, 찢기, 구겨짐 등의 변형을 통한 공간연출과 빛과 그림자만을 이용한 라이팅 효과, 내온효과 및 색상변화를 통한 공간연출을 포함하며 영상편집의 와이퍼(wiper)나 디졸브(dissolve)효과를 발휘하여 전혀 다른 공간으로의 자연스러운 이동이나 변형에 효율적으로 사용할 수 있는 장점이 있다. [그림 6]

즉 외부의 그래픽 요소가 첨가되지 않는 상태이며 스크린 표면의 조형적 형태를 기초로 한 공간연출을 의미한다. 건축구조물의 조형성을 표현함으로써 물리적 공간과 가상공간의 깊은 개연성이 형성되며 공간연출과 동시에 그래픽 요소의 등장을 위한 배경의 역할을 담당한다. 따라서 작품구성의 그래픽 요소 분석에서는 배경요소가 제외된다.



Texas for New Years Eve / Texas 2010

[그림 6] 배경요소

3.1.2. 내러티브 관련 그래픽 요소와 기하학적 형태의 그래픽 요소

배경요소를 제외한 물체들을 그래픽 요소라고 하며 그래픽 요소는 내러티브 관련 그래픽 요소와 기하학적 형태의 그래픽 요소로 나누어 분류하였다. 내러티브를 구성하는 그래픽 요소는 사람이나 동물 또는 헬리콥터, 자동차, 연필, 눈동자 등과 같이 직접적으로 스토리를 전개해 나가거나 또는 포토몽타주와 같이 상황설정의 시간적 연결을 통해 이야기를 전개해 갈 수 있는 물체를 말한다. 세부적인 분류로는 인체 관련, 동물 및 식물, 사물, 텍스트의 4가지로 분류하였으며 인격체와 자연물, 피조물, 메시지 요소들의 비중을 통해 내러티브의 내용적인 전개 유형을 파악하고자 한다. [그림 7] 이에 반해 기하학적 형태의 그래픽 요소는 삼각입체, 사각입체, 구, 선 및 유기체 형태 등은 스토리를 이끌어 가기 보다는 프로젝션 매핑이 가지는 입체공간에서 시각적 유희를 주목적으로

하는 그래픽 요소를 말하며 세부적인 분류로는 삼각 형태, 사각형태, 구, 선, 파티클 및 오일형태로 분류하였다. 형태에 따른 시각적 효과와 기능을 파악하고 평면적인 선의 기능성과 유동적인 파티클 형태가 가지는 기능성을 파악하고자 한다. [그림 8]

프로젝션 매핑 작품의 제작에서는 내러티브와 시각적 즐거움을 모두 만족시켜야 한다. 간혹 작가의 의도에 따라 내러티브나 시각적 효과를 강조하여 연출하지만 불특정 다수의 관람자를 기반으로 하는 일반적인 프로젝션 매핑에서는 두 가지 모두 중요한 고려사항이 된다.



galerie der gegenwart-media facade/Germeny2009
인체관련

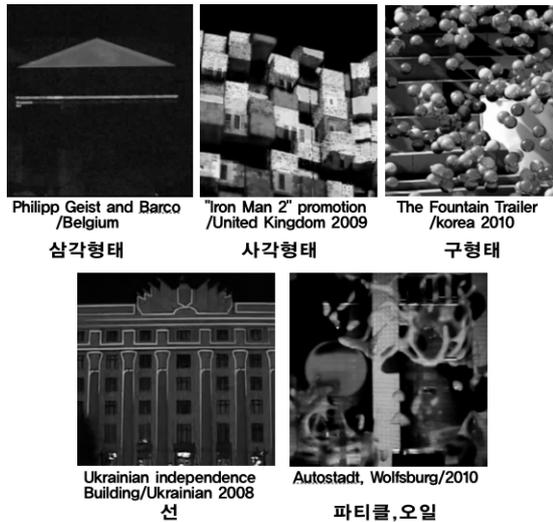
VOTE for the WINNER! / UFA
동물, 식물

volvo nuformer / frankfurt2009
사물

volvo nuformer / frankfurt2009
텍스트

[그림 7] 내러티브 관련 그래픽 요소

그래픽 요소의 구성형태에 따라 시각적 또는 이성적 감성에 호소할 것인지가 결정된다. 따라서 그래픽 요소의 종류는 작품의 내러티브에 중요한 부분을 차지하고 있으며 그래픽 요소의 선택과 사용빈도는 작품의 질적 완성도에 큰 비중을 차지하게 된다.



Philipp Geist and Barco /Belgium
삼각형태

"Iron Man 2" promotion /United Kingdom 2009
사각형태

The Fountain Trailer /Korea 2010
구형태

Ukrainian independence Building/Ukrainian 2008
선

Autostadt, Wolfsburg/2010
파티클,오일

[그림 8] 기하학적형태 그래픽 요소

공공장소에서 시연된 다수의 프로젝션 매핑 작품들이 기하학적 입체도형을 주로 사용하여 내러티브나 콘셉트의 전달보다는 관람자의 시각적인 즐거움에 호소하는 경향이 강하였다. 따라서 현재까지 제작된 프로젝션 매핑 작품에서 사용된 그래픽 요소의 형태와 분포비율을 분석하여 그래픽 요소의 유형의 특징을 살펴보고 대안을 제시하고자 한다. 국내외의 프로젝션 매핑 작품 중 실외의 공공장소를 대상으로 전문가가 및 제작사가 구현한 29여 편을 대상으로 공간 연출의 유형과 그래픽 요소의 사용빈도를 측정하였으며 정해진 문양형식이나 텍스트 등의 한정된 그래픽 요소로 제작된 작품은 제외하였다. 작품선정의 기준을 전문가가 및 제작사의 작품으로 한정된 것은 프로젝션 매핑을 구현할 때 하드웨어의 대여나 구매에 많은 비용이 발생하므로 지원업체나 단체의 의한 검증을 통해 작품의 질적 수준을 확보하려는 것이며 개인의 실험 작품과의 구별을 위해서이다.

3.2. 그래픽 요소의 유형별 사용빈도

작품분석은 표2의 작품들을 유튜브에서 다운받아 스톱와치를 이용하여 각 작품에 사용된 그래픽 요소의 시간과 횟수를 측정하여 표3을 작성하였다.

1. Collaboration Contemporary Art Center Winzavod (Moscow)
2. Audiovisual performance 2009 Bains Numiques Festival (France)
3. galerie der gegenwart-media facade (Germany)
4. New Songdo city projection mapping (South Korea) antivj
5. Autostadt Volkswagen promotion 2010 (Wolfsburg Germany)
6. 45th Karlovy Vary international film festival (Czech)
7. TheTaekwon V 국회의원사당 2011 (South Korea)
8. "The Tourist" promotion Projection Mapping (Dallas USA)
9. "Iron Man 2" promotion Rochester Castle (United Kingdom)
10. teatre el jardí figueres 2009 (Spain) PALNOISE
11. Ennischorthy Festival Projection produced (Ireland)
12. Honda Projection Mapping iac (USA)
13. Iso-active Nuit Blanche Projection Mapping (Canada)
14. Latitude 33 - MoT live projection mapping (Venice Italy)
15. LG optimus promotion (Berlin Germany)
16. Macrofest 3D Projection Mapping (Panama) Casco Viejo
17. Obscura Mint Plaza Building Projection (Germany)
18. NIKE KICHIJOJI 3D Projection Mapping (Japan)
19. Pera Palace Hotel Grand Opening (Istanbul Turkey)
20. Sydney Town Hall Organ (Sydney Australia)
21. technical museum prague PHASE (praha Czech)
22. w hotel SEOUL (seoul, Korea) H15
23. Projection mapping with Philipp Geist and Barco (Belgium)
24. Projection Mapping at Quad in Derby (UK)
25. Red and Blue - light installation vision festival (Naples Italy)
26. UFA Competition Opening VOTE for the WINNER! (Lebanon)
27. seesawseen - Lotte Cinema 건대입구 Installation (seoul Korea)
28. 서울대학교 Projection Mapping 2009 (seoul Korea)
29. SBS tomorrow festival (The Fountain Trailer), Korea 2010

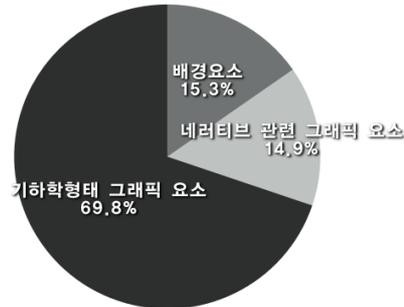
[표 2] 프로젝션 매핑 리스트

| 작품 번호 | 분석종류 | 배경 요소 | | | | 내러티브 관련 그래픽 요소 | | | | 기하학형태 그래픽 요소 | | | | 작품전체 길이(초) |
|----------|---------|----------|----------|----------|----|-------------------|----------|----------|---------|--------------|------------|---------------|--|---------------|
| | | 구조물 | 인체 관련 | 동일 식물 | 사물 | 텍스트 | 삼각 형태 | 사각 형태 | 구 형태 | 선 | 파티클, 오일 | 작품전체 길이(초) | | |
| 1 | 시간(초) | 101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 88 | 22 | 112 | 54 | 399 | | |
| | 출현횟수(회) | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 2 | 4 | 2 | | | |
| 2 | 시간(초) | 136 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 169 | 0 | 13 | 0 | 318 | | |
| | 출현횟수(회) | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 2 | 0 | | | |
| 3 | 시간(초) | 48 | 30 | 0 | 0 | 0 | 20 | 133 | 0 | 0 | 0 | 231 | | |
| | 출현횟수(회) | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 | | | |

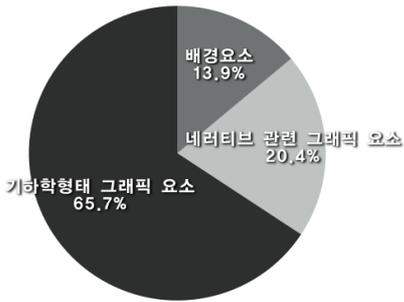
| | | | | | | | | | | | | |
|----|---------|-----|----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4 | 시간(초) | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 0 | 27 | 0 | 159 |
| | 출현횟수(회) | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | |
| 5 | 시간(초) | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 22 | 19 | 134 |
| | 출현횟수(회) | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | |
| 6 | 시간(초) | 142 | 14 | 44 | 109 | 26 | 0 | 100 | 0 | 67 | 89 | 591 |
| | 출현횟수(회) | 7 | 1 | 3 | 6 | 1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 5 | |
| 7 | 시간(초) | 48 | 11 | 0 | 87 | 15 | 0 | 50 | 8 | 53 | 26 | 298 |
| | 출현횟수(회) | 3 | 1 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | |
| 8 | 시간(초) | 20 | 25 | 0 | 60 | 4 | 0 | 180 | 0 | 0 | 118 | 407 |
| | 출현횟수(회) | 1 | 1 | 0 | 6 | 1 | 0 | 11 | 0 | 0 | 5 | |
| 9 | 시간(초) | 40 | 32 | 0 | 0 | 14 | 0 | 99 | 58 | 32 | 52 | 327 |
| | 출현횟수(회) | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 4 | 2 | 2 | |
| 10 | 시간(초) | 81 | 20 | 0 | 32 | 6 | 0 | 111 | 0 | 124 | 19 | 393 |
| | 출현횟수(회) | 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0 | 7 | 1 | |
| 11 | 시간(초) | 54 | 16 | 38 | 0 | 19 | 0 | 37 | 0 | 124 | 81 | 369 |
| | 출현횟수(회) | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 4 | 6 | |
| 12 | 시간(초) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 116 | 20 | 30 | 34 | 200 |
| | 출현횟수(회) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 1 | 2 | |
| 13 | 시간(초) | 0 | 15 | 13 | 0 | 10 | 0 | 5 | 0 | 0 | 46 | 89 |
| | 출현횟수(회) | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 14 | 시간(초) | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 0 | 0 | 108 | 230 |
| | 출현횟수(회) | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| 15 | 시간(초) | 29 | 0 | 61 | 52 | 10 | 0 | 22 | 0 | 0 | 12 | 186 |
| | 출현횟수(회) | 1 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| 16 | 시간(초) | 45 | 0 | 36 | 0 | 5 | 0 | 45 | 134 | 32 | 41 | 338 |
| | 출현횟수(회) | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | |
| 17 | 시간(초) | 10 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 95 | 32 | 38 | 62 | 267 |
| | 출현횟수(회) | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 1 | 5 | 4 | |
| 18 | 시간(초) | 14 | 0 | 12 | 20 | 5 | 0 | 125 | 0 | 140 | 6 | 322 |
| | 출현횟수(회) | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 7 | 0 | 4 | 1 | |
| 19 | 시간(초) | 43 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 111 | 0 | 21 | 15 | 194 |
| | 출현횟수(회) | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 1 | 1 | |
| 20 | 시간(초) | 63 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 | 20 | 0 | 7 | 26 | 140 |
| | 출현횟수(회) | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | |
| 21 | 시간(초) | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 67 | 0 | 55 | 28 | 154 |
| | 출현횟수(회) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 | 2 | |
| 22 | 시간(초) | 0 | 0 | 0 | 4 | 26 | 0 | 30 | 27 | 12 | 37 | 136 |
| | 출현횟수(회) | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 1 | 4 | 2 | 4 | |
| 23 | 시간(초) | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 0 | 66 | 26 | 141 |
| | 출현횟수(회) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 5 | 2 | |
| 24 | 시간(초) | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 133 | 15 | 0 | 0 | 157 |
| | 출현횟수(회) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | |
| 25 | 시간(초) | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 157 | 0 | 100 | 185 | 602 |
| | 출현횟수(회) | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 0 | 10 | 12 | |
| 26 | 시간(초) | 21 | 0 | 0 | 21 | 6 | 0 | 87 | 0 | 39 | 33 | 207 |
| | 출현횟수(회) | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 5 | 0 | 3 | 3 | |
| 27 | 시간(초) | 0 | 0 | 42 | 0 | 3 | 0 | 53 | 63 | 16 | 22 | 199 |
| | 출현횟수(회) | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4 | 1 | 2 | |
| 28 | 시간(초) | 13 | 14 | 9 | 0 | 15 | 0 | 38 | 0 | 0 | 13 | 102 |
| | 출현횟수(회) | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | |
| 29 | 시간(초) | 0 | 20 | 38 | 24 | 0 | 0 | 73 | 30 | 9 | 14 | 208 |
| | 출현횟수(회) | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 2 | |

[표 3] 개별 작품의 시간과 출현횟수 분석

표4와 표5의 그래픽 요소 구성 비율은 개별 작품의 시간과 횟수를 종합하여 백분율로 환산하였다. 작품의 분석결과는 [표 4], [표 5] 와 같다.



[표 4] 그래픽 요소의 시간구성 비율 (단위 %)



[표 5] 그래픽 요소의 사용횟수비율 (단위 %)

프로젝션 맵핑 작품의 조사결과 가장 많은 시간에 걸쳐 작품에 나타난 유형은 전체 구성에서 69.8%를 구성하는 기하학형태 그래픽 요소로 조사되었으며 배경요소가 15.3%, 내러티브 관련 그래픽 요소 14.9%의 순으로 나타났다. 조사에서 기하학형태의 그래픽 요소는 배경요소와 내러티브 그래픽 요소를 합산한 시간보다 많은 시간을 차지하고 있다. 기하학형태의 그래픽 요소는 주로 삼각이나 사각 등의 입체도형을 의미하며 스토리텔링을 이용한 전개보다는 벽면의 앞으로 돌출하거나 벽돌처럼 쌓이고 사라지는 등의 시각적 즐거움을 보여준다. 그러므로 작품의 시간구성에서 기하학형태와 관련된 그래픽 요소가 68.8%를 구성한다는 것은 조사대상 작품들의 내용이 이야기 구성에 의한 전개보다는 시각적 즐거움을 위주로 구성되어 있다는 것을 의미한다. 또한 배경요소는 15.3%로 조사되었는데 배경요소의 경우 건축물 형태의 이미지 형태이므로 실질적인 기능은 기하학적 형태의 그래픽 요소와 유사하다. 따라서 실질적인 작품의 시간구성은 시각적 즐거움에 관한 구성 비율이 더욱 커진 양상을 보여주고 있다. 특이한 점은 그래픽 요소의 시간구성과 사용횟수가 거의 동일하다는 점인데 이것은 일정한 시간에 사용된 각각의 그래픽 요소가 작품의 시퀀스 구성에서 보면 길고 짧음은 차이가 크지 않은 구성으로서 시퀀스를 나열해 놓은 상태를 의미한다.

즉 작품구성에서 이미지의 길고 짧음을 통해 관객에게 긴장감을 유도하는 구성의 긴밀함이 부족하다는 것을 의미한다. 향후 작품의 제작과정에서는 컷의 단순한 배열보다는 편집을 통해 극중 긴장감을 조절함으로써 작품의 질적 완성도가 개선 될 것으로 기대된다. [표 6]과 [표 7]의 측정결과에서 기하학적 그래픽 요소의 세부적인 시간구성 비율을 보면 사각형태 (32.1%)와 선(15.2%), 파티클(15.6%)형태에 집중되어 있으며 이중 사각형태의 사용시간 비율이 현저하게 높게 조사되었다. 이는 건축물의 외곽형태가 사각형인 경우가 많아 형태의 연계성을 이용한 공간활용이 용

| | 배경 요소 | 내러티브 관련 그래픽 요소 | | | | | 기하학형태 그래픽 요소 | | | | | 합계 |
|--------------|-------|-----------------------|-------|-------|-----|-----|------------------------------|-------|------|------|---------|----|
| | | 구조물 | 인체 관련 | 동물 식물 | 사물 | 텍스트 | 삼각형태 | 사각 형태 | 구형태 | 선 | 파티클, 오일 | |
| 시간합계 (초) | 1144 | 197 | 293 | 437 | 198 | 107 | 2408 | 409 | 1139 | 1166 | 7498(초) | |
| 시간 구성 백분율(%) | 15.3 | 2.6 | 3.9 | 5.8 | 2.6 | 1.4 | 32.1 | 5.5 | 15.2 | 15.6 | 100(%) | |
| | | 2.6+3.9+5.8+2.6= 14.9 | | | | | 1.4+32.1+5.5+15.2+15.6= 69.8 | | | | | |

[표 6] 그래픽 요소의 시간구성

| | 배경 요소 | 내러티브 관련 그래픽 요소 | | | | | 기하학형태 그래픽 요소 | | | | | 합계 |
|--------------|-------|-----------------------|-------|-------|-----|-----|------------------------------|-------|------|------|---------|----|
| | | 구조물 | 인체 관련 | 동물·식물 | 사물 | 텍스트 | 삼각형태 | 사각 형태 | 구형태 | 선 | 파티클, 오일 | |
| 횟수합계 (회) | 61 | 15 | 20 | 32 | 23 | 10 | 115 | 21 | 68 | 75 | 440(회) | |
| 출현 횟수 백분율(%) | 13.9 | 3.4 | 4.5 | 7.3 | 5.2 | 2.3 | 26.1 | 4.8 | 15.5 | 17.0 | 100(%) | |
| | | 3.4+4.5+7.3+5.2= 20.4 | | | | | 2.3+26.1+4.8+15.5+17.0= 65.7 | | | | | |

[표 7] 그래픽 요소의 출현횟수

이하고 사각 형태를 이용한 애니메이션 효과를 많이 사용되고 있기 때문인 것으로 분석된다. 작품구성에서 사각형태의 기능은 이동이나 회전에 의한 입체 공간의 표현과 사각 형태를 조합을 통해 다른 형태로 변화하는 시각적인 기능이 강한 것으로 나타났다.

선의 형태는 15.2%로 나타났으며 계속된 입체공간을 평면으로 환기시키는 것으로 나타났다. 입체 기하학도형으로 구성된 시퀀스의 사이에 3초 이하의 짧은 시간에 출현하여 평면이미지를 보여줌으로써 이후에 나타나는 입체공간을 강조하는 기능을 한다.

파티클과 오일형태는 공간의 유연성과 생명력의 활력을 부여하는 역할을 하며 컴퓨터그래픽으로 중력이나 표면장력 등을 표현하여 현실공간의 느낌을 관객에게 부여하는 시각적 기능을 수행하는 것으로 나타났다. 따라서 작품구성에서 69.8%를 차지하는 기하학형태 그래픽 요소의 기능이 공간표현을 위한 시각적 기능을 수행하지만 물체간의 개연성이나 인과관계에 의한 표현은 발견되지 않았다. 단지 균형, 대치, 조화 등의 시각적 조형원리에 따른 '경쾌하다', '아름답다', '멋지다', '느리다', '크다' 등의 감정을 유발시키며 연속되는 장면의 새로운 감정이 빠르게 대체되는 상황이 진행된다. 이때 관객들은 공간의 변형을 눈으로 보며 즉각적인 감정변화는 느끼지만 연상 작용에 의한 2차적 감동을 유도할 가능성은 많이 낮아진다. 내러티브 관련 그래픽 요소는 전체작품의 시간구성에서 14.9%의 비율을 차지하고 있다. 이는 기하학형태 관련 그래픽 요소의 시간비율에 비해 현저히 낮은 비율이며 시각적 이미지 형태인 배경요소의 15.3%를 기하학형태 관련 그래픽 요소로 포함시킨다면 더욱 큰 차이가 벌어진다. 연출가는 인간이나 동물, 사물 등의 내러티브 관련 그래픽 요소에게 인격을 부여하여 연출에 의한 인과관계를 이용하여 내러티브를 만들 수 있다. 물체가 서로 경쟁을 하거나 사

량을 나누는 상황 등의 연출이 가능하며 진행과정에서 연상에 의한 새로운 감정의 유발이 기하학적 형태의 그래픽 요소 보다 용이하다. 가령 '사랑한다', '기쁘다', '치열하다' 등의 사건을 전제로 하는 감정유발이 가능하며 시퀀스의 연결로 다음 장면으로 감정을 전이할 수도 있다. [표 8]

| | | 기하학형태 그래픽 요소 | 내러티브 관련 그래픽 요소 |
|-------------------------|-------------|-------------------------------------|---|
| 작품 구성 비율 | 시간구성 비율 | 69.8 % | 14.9 % |
| | 사용 횟수 비율 | 65.7 % | 20.4 % |
| 감정의 형태 | | 사건에 의한 즉각적 감정유발 (경쾌하다, 느리다, 멋지다) | 사건 전체의 연상에 의한 2차 감정유발 (사랑한다, 기쁘다, 치열하다) |
| 미디어의 접촉 빈도에 따른 반응 | | 접촉 빈도가 증가할수록 더 강한 자극 필요 | 접촉 빈도가 증가할수록 익숙한 감정 유발 |

[표 8]

그러나 프로젝션 매핑의 입체공간은 영화와 같이 카메라를 자유롭게 움직이거나 컷편집을 통해 내러티브를 전개하면 프로젝션 매핑의 입체공간이 붕괴되는 문제점이 발생하므로 내러티브의 전개에 많은 어려움이 있다. 분석된 작품들의 내러티브 전개 방식을 보면 각각의 내러티브를 15초 전후의 길이로 구성하고 와이퍼를 이용하여 새로운 무대를 구성한 다음 별개의 내러티브를 구현하는 옴니버스식 구성이 많았다. 이는 카메라의 움직임에 의한 입체공간이 붕괴되는 한계점을 고려하여 쇼트(shot) 단위의 내러티브를 구성한 것으로 판단되지만 개별 내러티브의 개연성이 부족하고 단절되는 단점이 나타났다.

개선을 위해서는 가상공간과 실재공간의 불일치를 막기 위해 카메라의 위치를 고정해야 하며 내러티브의 구성에 있어 몽타주 기법을 응용하여 쇼트와 쇼트 사이의 개연성을 강화하여 관람자로 하여금 연상작용을 유발하여 카메라의 움직임을 통한 연출효과를 일부 대체하는 방식을 고려할 수 있다.

4. 연구 결과

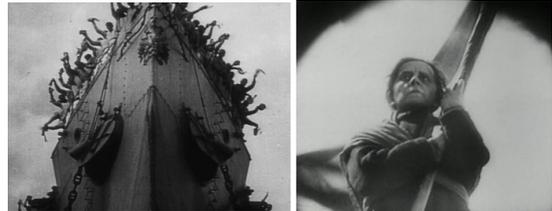
프로젝션 매핑의 입체공간을 유지하기 위해서는 고정된 카메라 시선을 통해 미장센으로 진행해야 하는 공간적 제약이 따른다. 마치 오페라 무대의 객석에서 공연을 보며 내용을 이해해야 하는 상황으로 전개된다. 따라서 프로젝션 매핑에서는 입체공간을 활용한 몽타주 기법이 유효하다.

전개하려는 스토리텔링의 상황을 순서적으로 나열하고 관객들로 하여금 상황설정에 대한 메시지를 연

1) 촬영의 기본 단위로서 한 번에 촬영한 장면.

상 작용을 통해 스스로 탐색하게 만드는 방법이 프로젝션 매핑에서 유효한 서술방식이다.

몽타주 기법은 1920년대 러시아 영화의 아버지라 불리는 클레쇼프(Lev Kuleshov)에 의해 정립된 영화 편집기법이며 제자들인 푸도프킨(V. Pudovkin)과 세르게이 에이젠슈타인(Sergei M. Eisenstein)에 의해 체계화 되었다. (뱅상피넬, 심은진, 2008). 에이젠슈타인은 몽타주를 '단순한 쇼트(shot)의 결합이 아니라 쇼트와 쇼트가 충돌하여 제3의 의미를 만들어 내는 것'이라고 정의 하였다.



[그림 9]
Bronenosets Potyomkin
/Sergei M. Eisenstein
(1925)

[그림 10]
Mother / Vsevolod
Illarionovich Pudovkin
(1926)

'A+B=C'라는 등식과 같이 A와 B라는 쇼트가 만나면 A와 B의 충돌에 의한 이미지의 연상에 의해 새로운 의미의 C라는 감정을 유발할 수 있다는 '충돌 몽타주'이론이며 전함 포템킨(1925년)에서 이미지의 상징과 충돌을 이용하여 쇼트사이의 긴밀한 연계성과 감정의 증폭을 보여주었다. [그림 9], [그림 10].

이에 비해 푸도프킨은 쇼트의 조리 있는 연결로 이야기를 선명하게 진행하는 방식을 취한다.

'A+B=AB'라는 등식과 같이 두개의 쇼트가 연속으로 배치됨으로써 쇼트가 자연스럽게 강조된다는 '연결 몽타주'이론이다. 충돌 몽타주는 연결몽타주의 선형적인 구조에 비해 비연속적인 편집에 의한 탈선형적인 성격이 강해 보다 강한 느낌을 유발한다. 따라서 프로젝션 매핑의 내러티브 방식의 대안으로는 세부적인 연출의 경우에도 푸도프킨(1920년)의 자연스러운 연결방식과 에이젠슈타인(1920)의 이미지 충돌에 의한 서술방식의 선택적 사용을 통해 내러티브의 속도와 갈등의 정도를 조절하고 이미지 연출 순서의 배열을 통해 감성을 유도하는 방법을 제시하고 있다.

이상의 분석을 통해 나타난 문제점은 프로젝션 매핑의 작품구성에서 기하학 형태의 그래픽 요소를 과도하게 사용하여 흥미가 감소하는 문제점과 이를 대체할 요소인 내러티브 요소의 표현방법에 어려움이 발생하는 상황으로 파악되며 몽타주 기법을 통해 대안을 제시하고자 한다. 구체적인 문제점과 개선방향은 [표 9] 와 같다.

| 작품분석 | 문제점 | 개선방향 |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 기하학형태 그래픽 요소의 과도한 사용 | 1.연상작용에 의한 2차 감동 회박 | 네러티브 관련 그래픽 요소를 이용한 스토리텔링 구현 |
| | 2. 엘리먼트간의 인과관계 회박 | |
| | 3. 지속적인 미디어의 노출시 흥미 감소 (입체영상 유사성) | |
| 그래픽 요소의 시간구성 비율과 출현횟수 구성비율의 유사 | 시퀀스의 나열에 의한 긴장감 조절 미약 | 편집기술을 통한 극중 긴장감 유도 |
| 카메라 무빙의 제한에 따른 오픈버스 구성 | 쇼트(short)간의 개연성 부족 | 영화의 몽타주 기법을 응용한 개연성과 감정의 증폭 |

[표 9] 작품분석에서 나타난 문제점과 개선방향

5. 결론 및 향후과제

작품분석결과 다수의 프로젝션 매핑 작품들이 시각적 유희를 목적으로 기하학 형태의 그래픽 요소를 많이 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 프로젝션 매핑의 미디어 특성인 입체공간을 활용한 연출은 미디어의 초반에는 효과적이지만 관객과의 접촉이 빈번해지고 미디어의 환상이 사라지면 관객에게 지속된 감동을 주기가 힘들다. 과거 50년대와 70년대의 입체영화가 매체특성에만 치중하다 실패한 전례를 참고하여 프로젝션 매핑도 콘텐츠의 내용적인 측면에 대해 관심을 높여야 한다. 기하학적 도형만을 이용한 시각효과에 치중하는 구성에서 벗어나 내러티브 그래픽 요소를 이용한 스토리텔링의 비중을 조절하여 시각적 효과와 연상 작용을 통한 감정유발을 동시에 연출하는 것이 효과적인 방법으로 판단된다. 또한 영상편집과 영화의 몽타주기법을 통하여 프로젝션 매핑이 가지는 공간성을 효과적으로 활용한다면 관객들은 시각적인 충격을 넘어 감성적인 영역으로의 전달이 강화될 것으로 예상된다.

본 논문에서는 작품구성을 중심으로 그래픽 요소의 분석과 표현 방법의 대안을 모색하였으나 향후의 연구는 작품구성의 범위를 벗어나 뉴미디어와 IT기술의 융합을 통한 미디어적 실험을 통해 새로운 감성으로의 확장도 연구되어야 할 것이다. 프로젝션 매핑이 뉴미디어로서 지속적인 아젠다를 유지하려면 관객의 변화하는 감성을 파악할 뿐만 아니라 새로운 감성을 관객에게 능동적으로 제시하여야만 한다.

참고문헌

- 남상철.(2009). 프로젝터를 이용한 공간표현 미디어 아트 연구. 중앙대학교 첨단영상대학원 석사학위 청구논문, 5-6.
- 뱁상 피넬, 심은진.(2008). '몽타주', 서울: 이화여자대학교 출판부, 90-91.
- 장기혁.(2009). '촬영감독이 쉽게 풀어쓴 HD영상촬영 이론과 실제', 서울: 작은 씨앗 출판사, 32-35.
- 허영진, 이찬욱.(2010). TV드라마 콘텐츠의 스토리텔링 활용 전략에 관한 연구. '중앙어문학회', 45(5), 357-378.
- 황갑환, 이현진.(2010). 물리 공간과 프로젝션 매핑을 활용한 깊이감 표현에 관한 연구. '디지털디자인학연구', 28(10).
- Bernard Mendiburu 저/이승현 역.(2010). '3D입체영화 제작기술', 서울: 진샘미디어 출판사, 14-20.