

# 하이테크 테마파크 영상관의 동향 및 전망

한국과학기술연구원 | 안상철 · 황재인

## 1. 서론

최근 국내에서는 주5일 근무제가 정착되고 국민들의 소득 수준이 올라가면서 레저시장이 확대되고 여가 활동에 대한 국민들의 관심도 높아지고 있는 추세이다. 흔히 놀이동산으로 대표되는 테마파크(Theme Park)는 이러한 레저산업 중 시장 규모면에서 큰 부분을 차지하고 있다. 국내 유원시설업 사업자는 2006년을 기준으로 총 234개였으며, 우리나라는 입장객수를 기준으로 한 세계 25대 테마파크에 2개의 테마파크가 포함될 정도로 아시아에서는 일본에 이어서 두 번째로 큰 시장을 형성하고 있다. 2006년 우리나라 테마파크의 상위 6개사의 총매출은 약5500억원에 달했다[1]. 하지만, 테마파크 산업은 관광활성화, 고용창출, 지역경제 활성화 등의 부수적 경제파급효과가 크기 때문에 경제적으로도 중요하다고 할 수 있다.

우리나라 테마파크 시장이 크다는 것을 입증이라도 하듯이 최근에는 파라마운트 스튜디오나 유니버설 스튜디오 등 다국적 영화사와 테마파크 회사들이 앞 다투어 한국에 진출하려는 움직임을 보이고 있다. 하지만, 테마파크의 매출실적은 최근 들어 그리 좋지 않은 상태다. 국내 연간 유료입장객수가 2000년 기준으로 100만명을 넘었던 국내 6대 테마파크의 입장객수 추이는 2002년 이후 꾸준히 감소하였다. 해마다 입장객당 단가가 올라가는 추세이고, 2004년을 기점으로 주 5일 근무제가 시작되었기 때문에 매출액 측면에서는 2005년까지는 증가세를 유지했지만 그 이후에 매출액도 감소 추세에 있다[1]. 이러한 매출감소의 배경은 여러 가지가 있을 수 있겠지만 크게 외적으로는 스키장, 골프장, 콘도/호텔, 수영장, 놀이시설 등의 사계절형 레저 시설들이 일정 규모의 지역에 집적되어 있는 종합휴양지 혹은 리조트가 레저 산업에서 큰 폭의 성장을 하여 테마파크의 매출을 잠식하는 양상을 띠고 있다는 것이고, 테마파크 내적으로는 관람객들이 좋아할 만한 콘텐츠가 부족하다는 문제와 관람객

들에게 일상에서는 맛볼 수 없는 특별한 즐거움이 별로 없다는 문제가 있다. 특별한 즐거움이란 평소와는 다르게 일상생활에서는 못해본 경험이나 체험을 뜻하는데, 예전에는 간단한 놀이기구나 라이드(ride)만으로도 이러한 욕구가 만족되었으나 최근에는 이러한 경험을 할 수 있는 시설들이 많아지고, 놀이공원들도 비슷비슷하여 사람들에게 특별한 즐거움을 주지 못하고 있다.

최근 테마파크 업계에서는 이러한 문제점들을 해결하기 위해서 관람객들이 좋아하는 이야기(story)가 있는 테마파크를 만들어 가고 있다. 여러 가지 콘텐츠를 보유한 영화사들이 테마파크 사업에 강점을 가지고 참여하는 것이 바로 이러한 이유 때문이다. 이미 성공한 영화 콘텐츠를 가지고 테마파크의 영상관 같은 어트랙션(attraction)을 만들면 테마파크에서도 어느 정도 성공할 가능성이 크고 콘텐츠도 재사용을 할 수 있기 때문이다. 특별한 즐거움 측면에서는 발전되는 하이테크 기술들을 어트랙션에 접목하여 관람객들이 평소에 접할 수 없는 경험을 하도록 하고 있다. 영상관 같은 데에서는 입체영상과 함께 물, 바람, 모션 베드(motion bed) 등의 특수효과를 추가하여 관람객들의 오감을 자극하고 있다. 또한, 미국과 같은 테마파크 선진국들은 최근 많이 발전하고 있는 가상현실(Virtual Reality, VR), 증강현실(Augmented Reality, AR)과 같은 기술들을 영상관 등에 적용하려는 노력을 기울이고 있다.

최근의 테마파크는 예전의 간단한 놀이기구나 라이드만 있는 테마파크가 아니고 하이테크가 집약되어 있는 종합 위락 시설로 바뀌고 있다. 테마파크 영상관은 몇 년을 거쳐서 기획되고 제작되며, 영상관 하나를 만드는 것은 영화 제작과 공연 제작 분야를 넘나들고 예술과 기술이 만나서 어우러지는 종합예술로 발전을 하였다. 이 글에서는 하이테크 테마파크에서 관람객들을 끌어모으는 핵심 어트랙션이 되는 영상관의 동향과 전망 그리고 거기에 녹아들어가게 되는 디지털 콘텐츠

츠 기술들에 대해서 논한다.

## 2. 테마파크 개요

테마파크(Theme Park)란 주제가 있는 공원이란 말로서 특정의 주제를 설정하여 그 주제를 실현하거나, 체험시키기 위하여 각종 시설물, 건축물, 조형물과 함께 행사를 펼치는 곳을 일컫는 말이다[2]. 근대적 의미의 테마파크의 시초는 1661년에 개장된 영국의 보크스 홀 가든즈(Vauxhall Gardens)를 원조로 보고 있지만 1955년 7월 최초의 테마파크 디즈니랜드가 문을 열면서 세계 테마파크 산업이 본격적으로 시작되었다고 할 수 있다.

테마파크의 대명사가 디즈니랜드인 것처럼 전세계 테마파크 시장을 주도하고 있는 것은 미국이다. 실제로 표 1에서 볼 수 있는 바와 같이 입장객수를 기준으로 한 자료에서 전세계 Top 25 테마파크 중 미국에 있는 테마파크가 11개로 가장 많고, 미국 플로리다 디즈니월드에 있는 Magic Kingdom, Epcot, Disney's Hollywood Studio(예전에는 Disney-MGM Studio로 불림), Disney's Animal Kingdom의 4개 테마파크는 모두 10위 안에 들어있을 정도로 미국 테마파크가 시장을 주도하고 있다. 그림 1은 표 1의 입장객수를 나라별로 재구성한 자료인데, 입장객수를 보더라도 그림 1에서처럼 미국에 있는 테마파크 입장객 수가 전체의 50%를 넘어서고 있다. 더욱이, 일본의 도쿄 Disneyland 나 Disney Sea, 오사카 유니버설 스튜디오, 홍콩 Disneyland, 프랑스의 Disneyland Paris 들도 미국 디즈니사의 테마파크라는 점을 감안하면 전세계 테마파크의 75% 이상을 미국자본이 지배한다고 볼 수 있다.

표 1 2006년 세계 테마파크 입장객 TOP 25[3]

| TOP 25 AMUSEMENT/THEME PARKS WORLDWIDE (2006) |   |            |
|---|---|------------|
| Rank 2006                                     | Park & Location   | Attendance |
| 1   | MAGIC KINGDOM at Walt Disney World, Lake Buena Vista, Florida, USA            | 16,640,000 |
| 2   | DISNEYLAND, Anaheim, California, USA  | 14,730,000 |
| 3   | TOKYO DISNEYLAND, Tokyo, Japan  | 12,900,000 |
| 4   | TOKYO DISNEY SEA, Tokyo, Japan  | 12,100,000 |
| 5   | DISNEYLAND PARIS, Marne-La-Vallée, France                                     | 10,600,000 |
| 6   | EPCOT at Walt Disney World, Lake Buena Vista, Florida, USA                    | 10,460,000 |
| 7   | DISNEY-MGM STUDIOS THEME PARK at Walt Disney World, Lake Buena Vista, FL, USA | 9,100,000  |
| 8   | DISNEY'S ANIMAL KINGDOM at Walt Disney World, Lake Buena Vista, Florida, USA  | 8,910,000  |
| 9   | UNIVERSAL STUDIOS JAPAN, Osaka, Japan   | 8,500,000  |
| 10  | EVERLAND, Pyonggi-Do, South Korea   | 7,500,000  |
| 11*   | UNIVERSAL STUDIOS at Universal Orlando, Florida                               | 6,000,000  |
| 11*   | BLACKPOOL PLEASURE BEACH, England   | 6,000,000  |
| 13  | DISNEY'S CALIFORNIA ADVENTURE, Anaheim, California, USA                       | 5,950,000  |
| 14  | SEAWORLD FLORIDA, Orlando, Florida, USA                                       | 5,740,000  |
| 15  | LOTTE WORLD, Seoul, South Korea   | 5,500,000  |
| 16  | YOKOHAMA HAYAKAJIMA SEA PARADISE, Yokohama, Japan                             | 5,400,000  |
| 17  | ISLANDS OF ADVENTURE at Universal Orlando, Orlando, Florida, USA              | 5,300,000  |
| 18  | HONG KONG DISNEYLAND, Hong Kong, SAR, China                                   | 5,200,000  |
| 19  | UNIVERSAL STUDIOS HOLLYWOOD, Universal City, California, USA                  | 4,700,000  |
| 20  | TIVOLI GARDENS, Copenhagen, Denmark   | 4,396,000  |
| 21  | OCEAN PARK, Hong Kong, China  | 4,360,000  |
| 22  | BUSCH GARDENS TAMPA BAY, Tampa Bay Florida, USA                               | 4,360,000  |
| 23  | SEAWORLD CALIFORNIA, San Diego, California, USA                               | 4,260,000  |
| 24  | EUROPA-PARK, Rust, Germany  | 3,950,000  |
| 25  | NAGASHIMA SPA LAND, Kusatsu, Japan  | 3,910,000  |

Note: \* indicates a tie  
Source: TEA and Economics Research Associates (ERA)

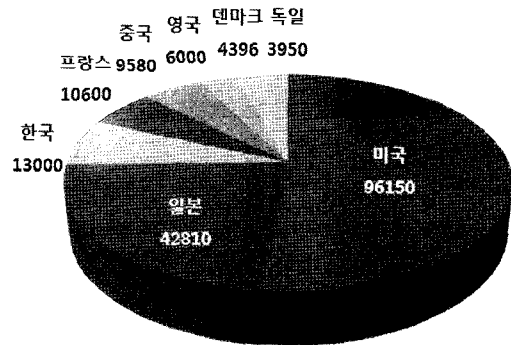


그림 1 전세계 Top 25 테마파크의 국가별 입장객수(천명), 2006년

국내 테마파크는 1970년대 한국 민속촌과 자연농원이 만들어지면서 본격적으로 테마파크 시장이 형성되기 시작하였다. 1980년대에는 서울랜드와 롯데월드가 개장하였고, 1990년대에는 대전 엑스포와 대구 우방타워랜드가 개장하였으며, 1996년 자연농원이 에버랜드로 변경되어 발전하였다. 이 중에서 에버랜드와 롯데월드가 세계 테마파크 중 25위권 안에 포진해 있으며, 50위권 안에는 3개가 들어간다.

## 3. 하이테크 테마파크 영상관

이 글에서 얘기하는 하이테크 테마파크 영상관은 체험이나 오락의 효과를 극대화하기 위하여 영상과 동기를 맞춰 물이나 바람, 의자의 움직임 등의 부가적인 특수효과를 가미하는 4D film(혹은 4D 극장)이나 라이드(ride) 영화, 가상현실이나 증강현실 기술을 접목한 영상관 등을 대상으로 한다. 앞서 서론에서 언급하였듯이 기존의 단순한 놀이기구나 라이드 등으로는 사람들에게 더 이상 특별한 즐거움을 줄 수 없기 때문에 기존 테마파크들은 특수효과나 가상현실, 증강현실 기법들을 테마파크 영상관과 같은 어트랙션에 도입하기 시작하였다. 이러한 움직임도 세계 시장을 주도하고 있는 미국을 중심으로 시작되기 시작하였는데, 미국 디즈니사의 Disney Imagineering은 이러한 하이테크 테마파크로의 변화를 주도한 팀으로 대표적이다. 사실 디즈니사의 Disney Imagineering은 원래 Walt Disney가 세운 개인회사로 디즈니사 설립 초기부터 디즈니사의 테마파크 개발을 담당하던 팀이었다[4]. 90년대 디즈니에서는 최신 기술들을 테마파크에 접목하여 attraction들을 만들기 시작하여 'Honey, I Shrank the Audience'와 같이 4D film이라는 테마파크의 흐름을 만들어 냈다. 90년대 말과 2000년대 오면서는 가상현실과 인터랙션 기술을 테마파크에 접목하는 시도를 하여 새로운 흐름을 만들고 있다. 이에 해당하는 것이 DisneyQuest와 같은 실내 테마파크이다. 최근

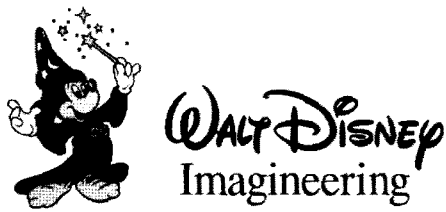


그림 2 Disney Imagineering의 로고

이러한 하이테크 테마파크의 흐름을 타고 등장한 대표적인 하이테크 테마파크를 살펴보면 다음과 같다.

### 3.1 해외 현황

#### 3.1.1 Disney Epcot의 'Honey, I Shrank the Audience'

미국 플로리다 올랜도의 디즈니월드 Epcot에 있는 'Honey, I Shrank the Audience'는 1994년에 오픈한 초창기 4D film attraction이다[5]. 이 영상관은 영화 'Honey, I Shrank the Kids'를 기본 테마로 하여 만든 영상관으로 화면 가득히 커다란 사람과 사물들을 보여 주어 영화속에서 관객들이 작아진 듯한 느낌을 준다. 이 영상관은 기본적으로 3D 영상을 볼 수 있는 극장 시설을 갖추고 있는데, 여기에서는 객석의자가 설치된 바닥판을 4인치 정도 들어 올려 바닥이 진동하는 느낌을 준다. 또한, 바람과 함께 물방울을 관객들 얼굴에 뿌림으로써 화면에서 커다란 개가 재채기하는 것을 실감나게 느낄 수 있도록 해준다. 이러한 특수 효과 영상은 관객들의 좋은 호응을 얻어 그 이후에 3D영상에 특수효과를 가미하여 체험효과와 재미를 극대화하는 4D film의 흐름이 보편화 되었다.

#### 3.1.2 유니버설 스튜디오 'Spider-Man'

정식 명칭은 'The Amazing Adventures of Spider-Man'인데 미국 플로리다 올랜도의 유니버설 스튜디오와 일본 유니버설 스튜디오에 있다[6]. 이 'Spider-Man'은 동명의 영화를 테마로 해서 제작된 영상관인



그림 3 'Honey, I Shrank the Audience'의 선전 그림

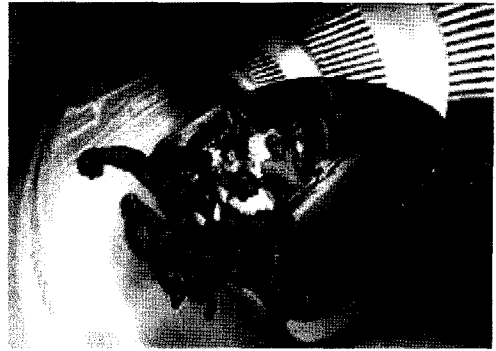


그림 4 'Spider-Man'의 라이드(ride) 자동차

데 자동차를 타고 돌면서 보는 라이드(ride) 필름이다. 관객들이 자동차를 타고 도시를 돌고 있을 때 악당이 나타나서 관객들을 괴롭히면 Spider-Man이 나타나서 관객들을 구해주는 이야기 구조를 가지고 있다. 이 영상관은 기본적으로 13개의 스크린으로 이루어진 영화관이라고 할 수 있고, 이들 중 12개는 3D 영상을 보여주게 된다. 관객들은 이들 스크린 사이를 자동차를 타고 돌게 되는데, 관객들이 타게되는 자동차는 그냥 일반 자동차가 아니고 다양한 각도와 방향으로 모션을 줄 수 있는 모션 플랫폼을 가진 특수 자동차이다. 이 자동차의 움직임과 영상 효과가 합쳐져서 관객들은 건물에서 떨어지거나 Spider-Man의 거미줄에 의해 구출되어 건물 위로 올라가는 실감나는 느낌을 받을 수가 있게 된다. 또한, 라이드 중간 중간에는 악당이 나오면서 뜨거운 열기와 연기 효과가 더해져 실감을 느낄 수 있다.

#### 3.1.3 유니버설 스튜디오 Shrek(슈렉) 4D

Shrek 4D는 영화 슈렉(Shrek)을 테마로 한 영상관으로 플로리다 유니버설 스튜디오와 유니버설 스튜디오



그림 5 'Shrek 4D' 영상관

오 Hollywood, 일본 유니버설 스튜디오, 호주의 Movie World, 독일의 Movie Park에 설치되어 있다[7]. 영상은 슈렉과 당나귀가 망령으로 나타난 파파드 영주에 의해 납치된 피오나 공주를 구한다는 이야기 구조를 가지고 있다. 영상은 Shrek 3D 애니메이션을 사용한다. 관객들의 의자는 움직일 수 있도록 되어있고, 스프레이로 뿌리는 물방울 효과와 고무 튜브에서 나오는 공기로 당나귀가 눈 앞에서 재채기를 하는 듯한 느낌을 주고있다. 이러한 효과는 'Honey, I Shrunk the Audience'와 유사하다.

### 3.1.4 DisneyQuest 'Pirates of the Carribbean'

DisneyQuest는 미국 플로리다 디즈니월드 리조트 내 Downtown Disney에 있는 실내 테마파크이다[8]. DisneyQuest는 Disney Imagineering에서 attraction에 가상현실 기술을 적용시켜 탄생시킨 테마파크이다. DisneyQuest는 5층 건물의 도시형 테마파크로서 알라딘 매직 카펫라이드(Aladin Magic Carpet Ride), 사이버스페이스 마운틴(Cyberspace Mountain)등 첨단 몰입형 VR기술을 접목한 다양한 인터랙션과 라이드(Ride)경험을 제공한다. 그중에서 가장 인기있는 'Pirates of the Carribbean'은 해적선을 몰고 다른 배나 바다괴물 들을 물리치면서 금을 모으는 이야기 구조를 가지고 있다. 관객들은 배 모양의 탈 것을 타게 되는데 이는 모션 플랫폼으로 움직이게 되어 있다. 이 배는 4면의 스크린으로 둘러싸여 관객들에게 몰입감을 주게 된다. 이



그림 6 'Pirates of the Carribbean'의 모습

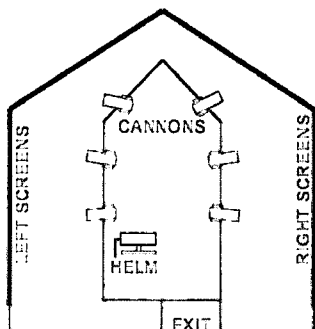


그림 7 'Pirates of the Carribbean'에서 배와 스크린의 배치[9]

'Pirates of the Carribbean'이 기존의 다른 4D film과 다른 점은 가상현실의 특징을 살려서 관객들이 화면과 인터랙션을 할 수 있다는 점인데, 이를 위해서 배에는 대포가 설치되어 있다. 그림 6은 'Pirates of the Carribbean'의 시스템 구성을 보여주고 있다.

### 3.1.5 Disney's Hollywood Studio 'Toy Story Mania'

'Toy Story Mania'는 미국 플로리다 디즈니월드 내의 Disney's Hollywood Studio에 2008년 5월말 오픈하였고, 캘리포니아에 있는 Disney's California Adventure에는 2008년 6월에 오픈하였다[10]. 이 영상관은 Disney/Pixar의 애니메이션 영화 Toy Story를 기본 테마로 하였다. 이 영상관은 관객들이 회전하는 자동차를 타고 관람하게 되는데 자동차는 2명씩 앉는 의자가 서로 등을 맞대고 배치되어 있는 구조로 4명이 탑승하게 되어있다. 벽쪽으로는 스크린이 설치되어 있어 토이스토리에 나오는 여러 캐릭터들이 나오게 된다. 관람객은 자동차에 설치되어 있는 장난감 대포를 가지고 화면에 나오는 캐릭터들을 쏘아 점수를 얻는 방식으로 진행된다. 대포는 줄을 잡아당겨서 쏘게 되어있다. 장난감 대포는 스프링이 장착되어 대포의 방향을 정확히 알아낼 수 있고 자동차의 회전과 결합되어 관람객이 화면과 인터랙션할 수 있게 해준다. 대포를 사용한다는 측면에서는 DisneyQuest의 'Pirates of the Carribbean'과 유사하지만 자동차와 배가 서로 다른 모션을 보여주고 있다.



그림 8 'Toy Story Mania'의 모습



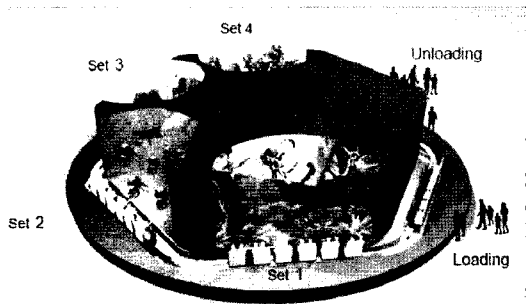
그림 9 'Toy Story Mania'에서 인터랙션 도구로 사용되는 대포

### 3.1.6 Futuroscope 'The Future is Wild'

2008년 4월 프랑스 파리에서 좀 떨어진 Futuroscope는 'The Future is Wild'라는 이름의 혼합현실 attraction을 오픈하였는데 여기서 혼합현실 체험관의 프로토타입을 알 수가 있다[11]. 'The Future is Wild'는 미래 야생시대의 테마로 전시가 되었는데 미래가 야생의 시대가 되었다는 상상을 바탕으로 이를 혼합현실로 체험하는 테마파크 어트랙션이다. 'The Future is Wild'의 시스템은 그림 10과 같이 구성되어 있는데 4개의 세트(Set)가 있고 하나의 트레인 세트(Train Set)당 12명이 탑승할 수 있도록 되어 있다. 전체 6대의 트레인 세트가 있으므로 72명의 관람객이 동시에 수용이 가능한 형태이다. 각 트레인이 4개의 세트를 돌아가며 각 세트를 50초간 관람하고 전체 관람 시간은 약 6분 가량이 되게 된다. 각 세트에서 관람객은 Total Immersion사가 개발한 D'Fusion & AR 고글을 통해서 콘텐츠를 입체로 체험하고 손 위의 센서를 사용해서 미래의 동·식물과 인터랙션을 할 수가 있다.

### 3.2 국내 현황

국내에서는 2000년 경주 문화엑스포에서 주제영상관인 사이버영상관에 가상현실을 적용하여 설치된 바가 있다. 이 사이버영상관은 그때까지 시도되지 않았던 651명을 수용할 수 있는 대규모 가상현실 영상관으로 관람객들이 의자에 설치된 키패드로 가상현실



(Total Immersion(www.t-immersion.com) 제공)  
그림 10 Futuroscope 전체 시스템 셋업



그림 11 Futuroscope 컨셉트 이미지

영상과 인터랙션할 수 있도록 하였고, 향기 제공 장치를 객석 밑에 설치하여 실제감을 증대시켰다. 이 사이버영상관에서는 고대 신라의 수도인 서라벌을 가상현실로 재현하여 보여주었다.

과천 서울랜드 옆에는 IT월드(정보나라)라는 과학을 테마로 하는 실내 테마파크가 있는데 여기에도 2000년에 키패드를 이용하여 영상과 인터랙션할 수 있는 영상관이 설치되었다. 대전에 있는 Expo 과학공원은 초창기에는 대화면 영상을 보여주는 영상관을 운영하다가 지금은 움직이는 의자가 있는 영상관을 갖추고 있다.

얼마 전인 2008년 11월에 오픈한 국립과천과학관에는 하이테크 영상관으로 분류될 수 있는 영상관이 2개 설치되었다[12]. 그중 하나는 우주여행극장으로 한번에 30명 정도까지 들어갈 수 있는데, 관람객들은 움직이는 의자 위에서 태양계의 형성, 지구 생명의 탄생에 대한 입체영상을 감상할 수 있다. 또 다른 하나는 지진체험 시뮬레이터로 관객들이 모션 베드위에서 영상과 함께 지진을 체험할 수 있도록 해준다. 이 시뮬레이터는 한번에 15명까지 탈 수 있도록 되어 있으며 규모 7.0까지의 지진을 체험할 수 있다고 한다.

테마파크는 아니지만 영화관 체인인 CGV는 2008년 7월 서울 상암점에 4D 영화관인 스마트플렉스를 열었다[13]. 스마트플렉스는 진동하는 의자를 갖추고 물, 바람, 그리고 때로는 향기 효과도 줄 수 있는 영상관이다.

2000년에 설치된 경주 사이버영상관은 한국과학기술연구원(KIST)과 같이 연구계에서 개발되어 국내 기술로 설치되었지만, 그 이후 최근까지 설치되고 있는 영상관들은 대부분 외국에서 들여온 기술 들이며 하이테크 테마파크의 구성요소들이 국내 기술로 개발된 사례는 찾아보기 힘든 실정이다. 대신 근래에 들어 국내에도 해외 유수의 테마파크(MGM 스튜디오, 파라마운트 스튜디오, 유니버설 스튜디오, 디즈니월드 등)를 유치하는 사업 추진이 이루어지고 있다.

### 3.3 하이테크 테마파크 영상관 분류

지금까지 하이테크 기술들을 접목한 영상관들의 현황을 알아보았는데, 이들은 그 시스템의 구성과 인터랙션의 유무 등을 기준으로 크게 3가지 분류로 나누어 볼 수 있다. 그 3가지 분류는 4D film, 가상현실 체험관, 증강현실 체험관이다. 이들을 좀 더 설명해 보면,

#### o 4D film(4D 극장)

기존의 필름이나 미리 만들어진 3D 그래픽 영상에 움직임 효과를 줄 수 있는 모션 베드를 채택한 의자나

객석 자체가 움직일 수 있는 모션 플랫폼과 함께 물과 바람, 열기 등의 특수효과를 적절히 배합하여 영상의 실제감을 높이는 체험관을 말한다. 관람객의 인터랙션은 없고, 모든 것은 미리 정해진 대로 영상 시스템이 움직인다.

○ 가상현실(VR) 체험관

컴퓨터로 생성되는 몰입형 가상현실(VR) 그래픽 영상과 관객들이 키패드(keypad)나 대포 등 다양한 인터랙션 디바이스 등을 사용하여 인터랙션을 하면서 관람할 수 있는 체험관을 말한다. 여기에 4D film에서 사용되는 특수효과는 부수적으로 사용될 수도 있고 사용되지 않을 수도 있다.

○ 증강현실(AR) 체험관

증강현실(Augmented Reality)이나 혼합현실(Mixed Reality) 기법을 적용하여 실제 환경과 AR 그래픽 영상을 같이 보게 되는 체험관을 말한다. 관람객은 AR 그래픽 영상을 보면서 모션 센서와 같은 다양한 인터랙션 디바이스를 통해 영상과 인터랙션을 하면서 관람할 수 있다. 여기에서도 4D film에서 사용되는 특수효과는 부수적으로 사용될 수도 있고 사용되지 않을 수도 있다.

참고로 4D film에서 말하는 특수효과는 다양한 방식으로 실감을 제공하는 기술을 의미하여 기술적으로는 멀티모달 렌더링(Multimodal Rendering)이라고 할 수 있다. 그리고, 이러한 영상관들은 기존의 영상관들보다 실감성을 더욱 높였다는 의미에서 체험관으로 부를 수 있겠다. 위와 같은 구분은 인터랙션 유무나 영상에 사용되는 기술을 기준으로 나눈 가장 기본적인 분류로 실제 적용 시에는 4D+VR, VR+AR 형태로 서로 결합되어 구성될 수 있을 것이다. 표 2는 앞서 현황에서 언급되었던 하이테크 테마파크 영상관의 특징과 속성들을 비교하고 분류한 것이다. 이 표에서는 비교를 위하여 기존 영상관들 중에서 그래도 몰입감을 많이 주는 IMAX 3D를 추가하였다.

표 2 해외 및 국내 하이테크 테마파크 영상관 비교 및 분류

| 구분 | 영상관   | 영상        | 인터랙션      | 관객수      | 특수효과                 | Type   |
|----|---|-----------|-----------|----------|----------------------|--------|
| 해외 | IMAX 3D                                     | 필름        | -         | 300~1000 | -                    | 3D 극장  |
|    | Disney Epcot Center 'I Shrank the Audience' | 필름        | -         | 200      | 물, 바람                | 4D 극장  |
|    | DisneyQuest 'Pirates of the Carribean'      | 그래픽       | 대포        | 4~7      | Motion bed (배 모양)    | VR 체험관 |
|    | Universal Studio 'Spider Man'               | 필름        | -         | 12       | Motion bed 차, 열기, 연기 | 4D 극장  |
|    | Universal Studio 'Shrek 4D'                 | 필름        | -         | 300      | Motion 의자, 물, 바람     | 4D 극장  |
|    | Futuroscope 'The Future is Wild'            | 실제 환경/그래픽 | 손 움직임     | 12       | -                    | AR 체험관 |
|    | Disney's Hollywood Studio 'Toy Story Mania' | 그래픽       | spring 대포 | 4        | Spinning 자동차         | VR 체험관 |
| 국내 | 정보나라 전자영상관                                  | 그래픽       | 키패드       | 80       | -                    | VR 체험관 |
|    | 경주 사이버영상관                                   | 그래픽       | 키패드       | 651      | 향기                   | VR 체험관 |
|    | 대전Expo 과학공원                                 | 필름        | -         | 60~70    | Motion 의자            | 4D 극장  |
|    | CGV 스마트플렉스                                  | 필름        | -         | 88/119   | Motion 의자            | 4D 극장  |
|    | 국립과천 과학관                                    | 필름/그래픽    | -         | 15/30    | Motion bed           | 4D 극장  |

4. 하이테크 테마파크 영상관의 미래 전망

앞서 현황에서도 살펴보았듯이 최근 몇 년간 테마파크 영상관의 추세는 4D film이 주류를 이루고 있었다. 3D 영상에 특수효과를 사용하여 영상의 실감성을 향상 시키는 4D film은 기술적으로 그리 어렵지 않게 구현할 수 있는 반면에 효과가 좋았기 때문에 한 동안 주류를 이루어 왔다. 하지만, 4D film이 많이 나오면서 관람객들도 이러한 기술에 익숙해져 가고 있다. 관람객들이 이러한 기술에서 더 이상 특별한 재미를 얻을 수 없게 되면 또 다른 방식의 테마파크가 나와야 할 것이다. 최근에 오픈한 가상현실 체험관인 'Toy Story Mania'나 증강현실 체험관인 'The Future is Wild'와 같은 것들이 그런 시도인 것이다.

가상현실 기술이나 증강현실 기술이 점차 발전해 나가면서 점차적으로 인터랙션이 가미되고 실감 또한 증대된 형태의 테마파크 영상관이 주류가 되리라 전망이 된다. 또한 기존의 영상관과 같이 콘텐츠가 한번 제작되면 같은 내용으로 일정 기간 전시되는 형태 외에도 사용자가 참여해서 내용을 변경하거나 사용자의 취향이나 형태에 맞게 콘텐츠가 변경되는 보다 열린 구조를 가진 오픈 테마파크 영상관 등이 등장하리라

여겨진다. 기존에는 콘텐츠 제작에 많은 비용이 들고 유지와 보수가 쉽지 않았다고 한다면 미래의 테마파크 영상관은 구조적인 프레임워크와 저작도구의 도움으로 인해 그 내용의 변경이 용이해지고 콘텐츠가 점진적인 발전이 이루어지는 형태도 가능할 것이다. 이러한 프레임워크 기술을 통해서 개발자는 마치 레고를 조립하는 것과 같이 저작도구를 사용하여 필요한 모듈을 조립함으로써 새로운 테마파크 영상 콘텐츠를 개발할 수 있을 것이다.

또한 현재의 영상관이 마치 극장과 같이 스크린에 투사된 영상을 보는 형태였다고 하면 미래에는 부양 영상, 실환경 프로젝션 영상 등을 이용해서 실제 공간에서 실감 영상을 체험하는 형태로 변화하게 될 것이다. 인터랙션 측면에서는 기존에 버튼이나 조이스틱을 이용하는 단순한 인터랙션 형태에서 벗어나 보다 자연스럽게 직관적으로 손을 사용한 인터랙션이 가능해 질 것이고 여러 명의 사용자가 한 영상에 대해서 인터랙션을 행할 수 있는 영상관이 가능해지리라 예상된다.

다음 장에서는 이러한 테마파크 영상관의 미래 전망을 이루기 위해서 사용될 수 있는 기술들에 대해서 논해보기로 한다.

## 5. 기술적 이슈

앞 장에서 살펴본 바와 같이 미래의 테마파크 영상관은 현재와 다른 형태로 우리에게 다가오리라 여겨진다. 이러한 영상관을 현실에 가능하게 하기 위하여 필요한 프레임워크, 저작, 영상, 인터랙션 기술들에 대해서 알아보기로 한다.

### 5.1 테마파크 영상관을 위한 프레임워크 기술

기존의 테마파크 영상관들을 보면 설치되어 있는 콘텐츠가 정형화 되어 있어서 내용을 바꾸거나 사용자의 피드백을 즉각적으로 고려할 수 없는 경향이 있다. 그리고 그 콘텐츠를 유지, 보수, 개선을 하는 것 또한 쉽지 않은 구조로 되어 있다. 옛날의 단순한 기능을 가진 테마파크 영상관에서는 이러한 것이 크게 문제시 되지 않았지만 근래의 하이테크 테마파크 영상관과 같이 복잡화된 시스템에서는 설계 단계에서부터 변경과 재사용을 고려할 필요가 있다. 특히나 영상/음향/실감제공 분야의 최첨단 기술들의 조합으로 이루어지는 하이테크 테마파크의 영상관의 경우에는 여러 가지 요구사항들을 고려해서 프레임워크를 제작하여야 한다.

또한 혼합현실을 사용한 테마파크 영상관의 경우에

는 혼합현실에 사용되는 영상정합, 카메라추적, 혼합현실 인터랙션, 실감제공 등 다양한 모듈들이 존재하고 각 모듈사이의 동기화(synchronization)나 통신이 중요한 이슈가 된다. 그러면 복잡한 테마파크 영상관의 프레임워크를 만들기 위하여 필요한 요구사항을 아래에서 좀 더 자세히 살펴보기로 한다.

**Real-Time Performance** : 테마파크 영상관을 위한 프레임워크에서는 사용자에게 자연스러운 상호작용을 제공하기 위해서 실시간 구동을 보장하여야 한다. 이를 위하여 성능 손실을 최소화 하도록 소프트웨어 구조가 최적화 되어야 할 뿐 아니라 성능 조정을 위한 모니터링 기능이 필요하다. 이 기능은 시스템 내에서 부하를 일으키는 부분을 파악하도록 지원하여 적절한 대처를 가능하게 한다.

**Flexible and Extensible** : 테마파크 영상관들의 다양한 콘텐츠마다 서로 다른 다양한 기능을 필요로 하기 때문에 이를 위하여 새롭게 요구되는 기능을 쉽게 추가할 수 있는 확장성이 고려되어야 한다. 즉, 실시간 성능을 위하여 최적화된 메인 로직의 변경 없이 쉽게 새로운 기능을 추가할 수가 있어야 한다. 그리고 기존에 구현된 기능들을 쉽게 재사용하여 필요에 따라 구성할 수 있는 융통성이 제공되어야 한다.

**Scalability** : 테마파크 영상관의 규모나 관람객의 수에 맞게 시스템 확장을 쉽게 해야 한다. 즉 대규모 테마파크 영상관의 경우 성능과 기능 측면에서 처리 능력, 다중 채널 렌더링, 다양한 입출력 장치 등의 요구를 단일 시스템으로는 충족하기 힘들다. 이를 극복하기 위해서 요구되는 작업과 기능을 네트워크 상에 연결된 다수의 호스트들에게 할당하여 처리하는 분산 처리 기능을 설계에 포함시켜 확장성을 제공하도록 한다.

**Rapid Development** : 테마파크 영상관 시스템은 사용자와의 상호작용을 위한 실시간 렌더링, 다양한 입출력 장치를 통한 인터페이스 그리고 멀티미디어 콘텐츠가 통합되어 있는 시스템이라고 할 수 있다. 사실 이러한 시스템의 복잡도 때문에 다양한 분야의 전문가들이 빠르고 쉽게 콘텐츠를 개발하는 것은 어렵다. 이러한 한계를 극복하기 위하여, 기술에 대한 자세한 이해 없이 자신의 전문 분야에 집중하면서 다양한 콘텐츠를 쉽게 개발할 수 있도록 쉽고 직관적인 저작 방법이 요구된다.

### 5.2 인터랙티브 콘텐츠 저작 도구

하이테크 테마파크 영상관의 콘텐츠의 특징은 위에서 나열하였다시피 유동적이고 실시간성이 있다는 것

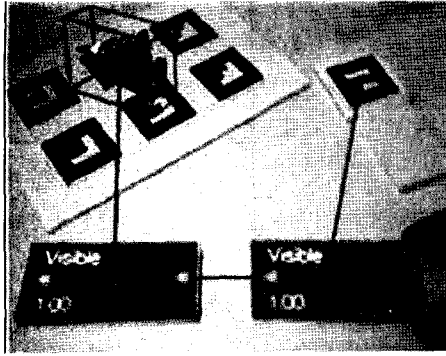


그림 12 몰입형 저작 도구 (Immersive Authoring Tool)[14]

이다. 즉, 사용자와의 인터랙션도 실시간으로 제공하여야 하면서 콘텐츠의 변경이나 제작이 용이하여야 한다. 이를 위한 저작 도구 또한 중요한 기술적인 이슈이다. 이런 콘텐츠의 저작을 위한 방법은 크게 세 가지로 나눌 수가 있다. 첫째는 프로그래밍이나 스크립팅 등으로 저작을 하는 것이다. 이런 방법은 세세한 부분까지 제작자가 관여할 수 있으나 상대적으로 저작방법을 익히는데 시간이 들고 직관적이지 않은 단점이 있다. 둘째 방법은 GUI가 제공되는 저작도구를 사용하는 것이다. 이는 보다 직관적이고 저작을 손쉽게 할 수 있는 장점이 있다. 마지막으로 상황 저작(In-Situ 저작)이 있다. 이는 실제로 영상이 보여지는 상황에서 바로 저작을 하는 것이다. 그림 12는 상황 저작 중의 한 예로 몰입형 저작 도구를 보여주는 것인데 혼합현실 영상 콘텐츠를 저작하기 위해서 사용자가 실제 상황에서 tangible interface를 사용해서 저작을 할 수 있는 도구를 제공한다[14].

### 5.3 실감 영상 기술

테마파크 영상관에서 입체 효과가 나게 영상을 뿌려주는 것은 실감 제공을 위해 가장 중요한 기술이다. 많은 기존의 연구나 시스템들이 양안차를 이용한 stereoscopic 입체 영상을 보여주고 이러한 실감 영상들이 많은 효과를 얻어왔던 것은 주지의 사실이다. 이러한 기술들은 많은 논문이나 연구를 통해서 소개가 되어 왔으므로 본 섹션에서는 테마파크 영상관에 이용될 수 있는 새로운 종류의 실감 영상 기술에 대해서 소개하고자 한다. 여기에서 소개되는 기술들은 실환경 시점 의존 디스플레이 기술, 부양 영상 기술, 혼합현실 영상 기술 들이다.

#### 5.3.1 실환경 시점 의존 디스플레이 기술

실환경 시점 의존 디스플레이 기술은 보통의 주위 환경에 프로젝터를 이용해서 영상을 투영했을 때 이를 입체적으로 보이게 하는 기술이다. 극장식이 아닌 실공간을 활용한 테마파크 영상관을 구성한다면 필

요한 기술이라고 할 수 있다. 독일 Weimar 대학교의 Oliver Bimber 교수는 이에 대한 연구를 수행하여 여러 논문 및 데모로 결과를 보였다[15](그림 13). 이 기술에서는 사용자의 시점을 파악하여 그에 맞는 방향의 영상을 생성해 주는 동시에 프로젝션 되는 실제 벽의 색이나 모양을 고려해서 영상의 색상보정 및 모양 보정으로 최대한 입체적으로 보이게 하는 기술이다. 아래 그림의 가운데 사람 그림과 마지막 행의 사람 그림을 비교해 보면 마지막 행의 그림에서는 벽 위에 사람이 떠 있는 것처럼 보이는 것을 알 수 있다. 이는 마지막 열의 그림처럼 벽의 3차원 모양을 얻어내어서 이를 고려해서 렌더링을 한 결과이기 때문이다. 이러한 연구의 결과를 사용하면 실내에서 특별한 스크린이 없이도 일반 벽을 사용해서 입체 영상을 구현할 수가 있게 된다. 이는 테마파크 영상관의 영상을 자연스럽게 실감나게 할 것이라 보여진다.

#### 5.3.2 부양영상 기술

또 다른 실감영상기술로는 부양영상기술이 있다. 부양영상기술은 영상이 공중에 떠있는 듯한 착각을 불러 일으키는 기술이다. 부양영상기술은 빛의 반사나 light field 등을 이용하여 영상을 공중에 뜨게 보이는 기술로 사용자의 시점 추적을 할 필요가 없다는 장점이 있다.

프라운호퍼 연구소(Fraunhofer institute for Computer Graphics)에서는 The Virtual Showcase라는 기술을 선보였는데 이 시스템에서는 4면 LCD에 각각 다른 방향의 영상을 렌더링하여 디스플레이 하고 이를 거울을 통해서 반사 시켜 사용자에게 부양된 영상을 보여주는 기술이다[16].

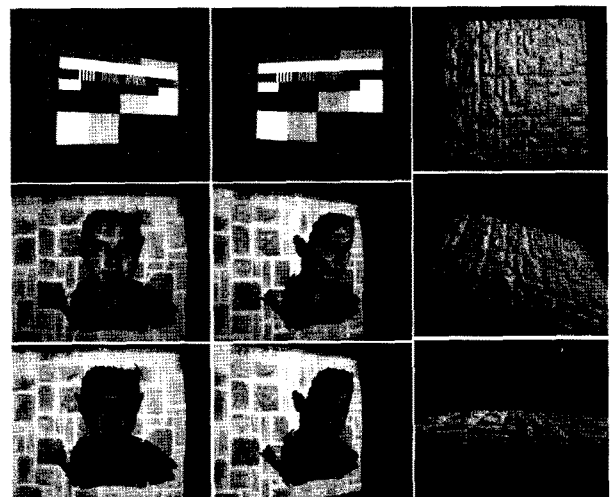


그림 13 실환경에서 시점 의존 입체 영상 디스플레이 (View-dependent stereoscopic projections in real environments)(독일 Weimar 대학교)[15]



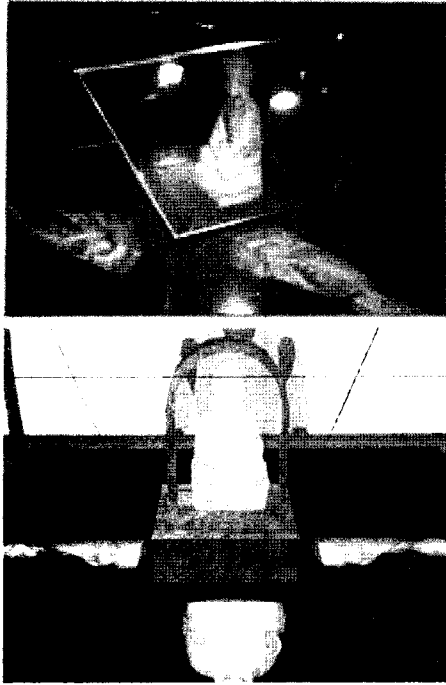


그림 14 The Virtual Showcase (Fraunhofer institute for Computer Graphics)[16]

또 다른 방식의 부양영상 기술로는 University of Southern California에서 개발된 360도 라이트필드 디스플레이 기술이 있다[17]. 이 시스템은 회전하는 거울과 프로젝터를 사용하는 시스템으로 회전거울의 속도와 프로젝터로 투영하는 영상의 동기화(synchronization)를 시켜서 거울의 각 방향에 맞는 영상을 투영해주게 된다. 결과적으로 사용자는 바라보는 방향에서 가장 맞는 부양영상을 보게 되는 것이다.

### 5.3.3 혼합현실 영상 기술

위에서 제시한 영상관 중에서 증강현실 영상관의 경우에 영상을 디스플레이하기 위한 방법은 크게 두 가지로 나눌수 있다. 첫째는 Futuroscope의 시스템처

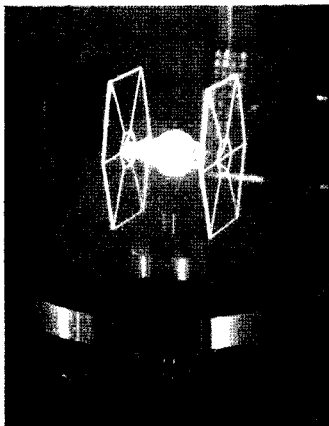


그림 15 360도 라이트 필드 디스플레이 기술 (360 degree light field display)(University of Southern California)[17]



그림 16 환경의 특징점 추적을 이용한 혼합현실 영상(Oxford University)[18]

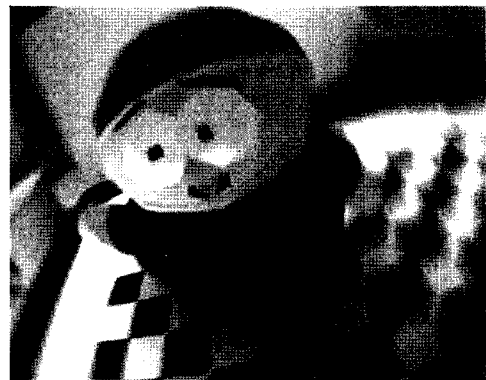


그림 17 모션 블러 및 노이즈를 고려한 혼합현실 영상 렌더링(Oxford University)[19]

럼 HMD를 사용해서 혼합현실 영상을 보는 방법이다. 이런 상황에서는 HMD의 위치 및 자세 추적이 중요한 이슈인데 Futuroscope 시스템의 경우는 모션 센서를 사용한다. 모션 센서는 일반적으로 고가인 경우가 많으므로 영상처리를 사용하여 HMD의 위치 및 자세를 추적하고[18](그림 16) 움직임에 따른 모션 블러나 노이즈를 고려해서 영상을 렌더링하는 기술이[19](그림 17) Oxford 대학교에서 개발되었다. 영상처리를 이용하여 카메라의 위치 및 자세를 추적하는 기술은 Parallel tracking and mapping이다. 위 그림에서 보면 그 결과를 알 수 있다(그림 16).

두 번째 방법은 프로젝터를 사용해서 실제 물체에 영상을 덧씌우는 방법이다. 이중 대표적인 것이 Shader Lamps[20]인데 MERL의 Ramesh Raskar가 연구 개발한 방법으로 실제 물체 위에 프로젝트를 이용한 영상을 투영함으로써 특수효과를 주거나 그늘 효과(shading effect)등을 줄 수가 있다(그림 18).

### 5.4 하이테크 테마파크 인터랙션 기술

기존의 테마파크 영상관에서 인터랙션의 형태는 매우 제한적이었다. 일반적으로 간단한 버튼이나 조이스

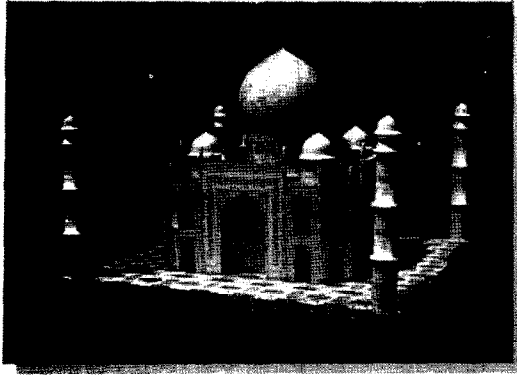


그림 18 Shader Lamps (MERL, Mitsubishi Electric Research Labs)[20]

틱 등을 사용해서 인터랙션이 이루어졌다(예. 경주 사이버영상관) 근래에 들어 Futuroscope 등의 증강현실 영상관 등에서는 손에 센서를 부착해서 손의 움직임을 감지해서 영상 콘텐츠와의 인터랙션을 가능하게 하였다. 손부착 센서를 사용한 인터랙션 기술은 혼합 현실 분야에서 많이 사용되던 방법이다. 근래에는 손 자체의 영상을 인식하여 인터랙션 하는 연구도 이루어지고 있다. UC Santa Babara의 Four Eyes 연구실에서 연구된 Handy AR 기술[21]은 대표적인 맨손 인터랙션 기술(Barehand interaction techniques)로 손의 모양을 인식하여 가상의 물체와 인터랙션을 가능하게 해준다.

또한 다중 사용자 인터랙션 기술(Multi-user interaction techniques)은 테마파크 영상관에서 다수의 사용자의 협동 인터랙션을 제공하기 위한 기술 분야이다. 다중 사용자의 인터랙션은 레이저 포인트를 사용한 인터랙션이라든지 핸드헬드(handheld) 프로젝터를

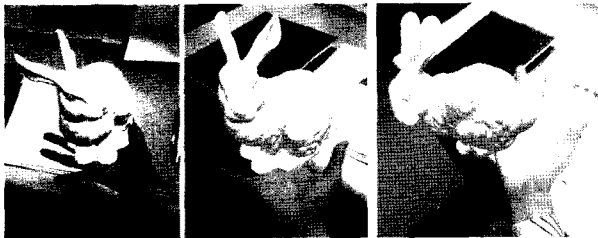


그림 19 Handy AR 기술 (UC Santa Babara)[21]



그림 20 핸드헬드 프로젝터를 이용한 다사용자 인터랙션[22]

사용해서 영상을 뿌리고 인터랙션을 하는 등의 방법으로 가능하다[22]. 그림 20은 핸드헬드 프로젝터를 이용한 다사용자 인터랙션을 보여 주는데 사용자들은 각자 들고 있는 프로젝터로 영상을 보이는 동시에 영역을 선택하는 등의 인터랙션을 행하게 된다.

## 6. 맺음말

최근 테마파크는 IT 기술과 접목된 하이테크 테마파크로의 변화가 나타나고 있으며 이는 전세계적으로 트렌드화 되고 있다. 테마파크에서 영상관들은 그 핵심이 되며 관람객들을 끌어 모으기 위한 아이콘으로서의 역할을 하고 있다. 하이테크 테마파크 영상관들은 최신 IT 기술과 예술이 어우러진 디지털 콘텐츠 기술의 집약체로서 최근에 유행하고 있는 4D film에 이어서 가상현실 체험관, 증강현실 체험관들이 속속 등장하고 있다.

우리나라는 세계 25대 테마파크 내에 들어가는 2개의 테마파크를 가지는 등 일본에 이어 아시아에서 2번째 시장을 형성하고 있지만, 이에 대한 기술력은 그리 많이 가지고 있지 못하다. 현재 전세계 테마파크 산업은 75% 이상 미국이 잡고 있는 상황이고, 하이테크 테마파크로의 변화도 미국에서 주도하고 있다.

이 글에서는 하이테크 테마파크 영상관의 현황을 조사하였고, 그 형태와 기술에 따라서 분류를 하여 보았다. 또한 하이테크 테마파크 영상관을 개발한다고 하면 여기에 사용되거나 앞으로 사용될 수 있는 기술에 대해서도 조사하였다. 하이테크 테마파크는 우리의 장점인 IT 기술 및 CT 기술을 잘 활용할 수 있는 산업으로 문화산업의 신성장동력이 될 수 있다고 생각된다. 불행히도 현재는 이러한 테마파크의 기술 및 콘텐츠를 대부분 해외에서 수입하지만, 미래에 이러한 틀에서 벗어나기 위해서는 앞서 본문에 언급한 미래형 하이테크 테마파크의 기반 기술 개발에 대한 지원이 필요하다고 하겠다.

## 참고문헌

- [1] 박선현, “리조트 및 테마파크 시장 전망”, 월간 하나금융, 2008년 6월
- [2] 박정희, “가상현실 기술을 응용한 테마파크 발전방안 연구”, 조형미디어학, 제9권, 제1호, pp.88-96, 2006년 1월
- [3] TEA and ERA, “Attraction Attendance Report”, www.parkworld-online.com
- [4] Walt Disney Imagineering, [http://en.wikipedia.org/wiki/Walt\\_Disney\\_Imagineering](http://en.wikipedia.org/wiki/Walt_Disney_Imagineering)

- [5] Epcot, 'Honey, I Shrunk the Audience,' <http://disneyworld.disney.go.com/wdw/parks/attractionDetail?id=HoneyIShrunkTheAudienceAttractionPage>
- [6] Universal Orlando Resort, 'The Amazing Adventures of Spider-Man,' <http://www.universalorlando.com/amusement-parks/islands-of-adventure/attractions/adventures-of-spiderman-ride.html>
- [7] Universal Studio Theme Parks, "Shrek 4-D", <http://themeparks.universalstudios.com/shrek4d/>
- [8] DisneyQuest, <http://en.wikipedia.org/wiki/DisneyQuest>
- [9] Jesse Schell and Joe Shochet, "Designing Interactive Theme Park Rides: Lessons From Disney's Battle for the Buccaneer Gold", [http://www.gamasutra.com/features/20010706/schell\\_pfv.htm](http://www.gamasutra.com/features/20010706/schell_pfv.htm)
- [10] Disney's Hollywood Studio, 'Toy Story Mania', [http://disneyparks.disney.go.com/disneyparks/en\\_US/minisites/toystorymania/index](http://disneyparks.disney.go.com/disneyparks/en_US/minisites/toystorymania/index)
- [11] Futuroscope, 'The Future is Wild', <http://www.futuroscope.com/eng/attraction-future-wild.php>
- [12] 국립과천과학관, <http://www.scientorium.go.kr/index.do>
- [13] CJ CGV, CGV Smartplex, [http://www.cgv.co.kr/Theater/Theater/T\\_theater\\_onlyone\\_type1.aspx?theaterCode=14&onlyOne=80](http://www.cgv.co.kr/Theater/Theater/T_theater_onlyone_type1.aspx?theaterCode=14&onlyOne=80)
- [14] Gun A. Lee, Gerard J. Kim and Mark Billinghurst, "Immersive Authoring: What You eXperience Is What You Get", in Communications of the ACM Vol. 48, No. 7, pp. 76-81, July 2005
- [15] Oliver Bimber, Gordon Wetzstein, Andreas Emmerling and Christian Nitschke, "Enabling View-Dependent Stereoscopic Projection in Real Environments", ISMAR'05, 2005.
- [16] Virtual Showcase <http://www.iais.fraunhofer.de/3920.html?&L=1>
- [17] Andrew Jones, Ian McDowall, Hideshi Yamada, Mark Bolas, Paul Debevec, "Rendering for an Interactive 360° Light Field", SIGGRAPH 2007, 2007
- [18] Georg Klein and David Murray, "Parallel Tracking and Mapping for Small AR Workspaces", ISMAR'07, 2007
- [19] Georg Klein and David Murray, "Compositing for Small Cameras", ISMAR'08, 2008
- [20] Ramesh Raskar, Greg Welch, Kok-lim Low Deepak Bandyopadhyay, "Shader Lamps: Animating Real Objects with Image-Based Illumination", 12th Eurographics Workshop on Rendering, 2001
- [21] T. Lee and T. Höllerer, "Handy AR: Markerless Inspection of Augmented Reality Objects Using Fingertip Tracking", ISWC'07, 2007
- [22] Xiang Cao, Clifton Forlines, Ravin Balakrishnan, "Multi-User Interaction using Handheld Projectors", UIST'07, 2007



#### 안상철

1988 서울대 제어계측공학과 졸업(학사)  
 1990 서울대 제어계측공학과 졸업(공학석사)  
 1996 서울대 제어계측공학과 졸업(공학박사)  
 1996~1997 Univ. of Southern California 방문연구원  
 1997~현재 한국과학기술연구원(KIST) 영상미  
 디어연구센터 선임연구원, 책임연구원

관심분야: 인공지능, 컴퓨터비전, 영상처리, 얼굴인식, HCI, 로봇 등  
 E-mail : asc@imrc.kist.re.kr



#### 황재인

1998 포항공과대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)  
 2000 포항공과대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)  
 2007 포항공과대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)  
 2003~2004 Univ. of Southern California 방문연구원  
 2007 고려대학교 연구교수  
 2008~현재 한국과학기술연구원(KIST) 영상미  
 디어연구센터 연구원

관심분야: 가상현실, 증강현실, 3차원 인터랙션  
 E-mail : hji@imrc.kist.re.kr