

# 플로팅 홀로그램을 통한 융복합 영상시스템 연구

오승환

국민대학교 조형대학 영상디자인학과 교수

## A Study on convergence video system through Floating Hologram

Seung-Hwan Oh

Professor, Dept. of Entertainment Design, College of Design, Kookmin University

요 약 홀로그램은 아날로그 홀로그램과 디지털 홀로그램으로 구분되지만 일반인이 구현하기에는 고가의 장비나 콘텐츠 구현의 한계가 존재한다. 또한 정해진 동영상상을 통해 무한 반복되는 콘텐츠나 수동적인 관람 등 기존의 정적인 형태에서 벗어나 인터랙션이 가미된 홀로그램 콘텐츠를 연구해야 할 필요성이 있다고 사료된다. 따라서 유사 홀로그램 중 플로팅 홀로그램을 중심으로 융복합형 영상시스템을 제안하고자 한다. 홀로그램 인터랙션 요소는 3차원 공간에서 카메라 높이, 3D 모델간의 간격, 모델의 중복, 스케일, 애니메이션, 포지션, 칼라, 3D 모델체인지 등 8가지이며, 관람자가 실시간으로 직접 컨트롤하는 플로팅 홀로그램은 값비싼 홀로그램 장비를 사용하지 않고 플로팅 홀로그램을 쉽게 제작, 융복합 영상시스템을 활용함으로써 보다 대중적이면서도 능동적인 홀로그램 콘텐츠 제작 방법론을 제시하였다. 연구 한계점으로는 실제 전시를 통해 개발된 영상시스템과 피드백을 통하지 못한 점이며, 이를 지속적으로 보완하여 보다 완성된 홀로그램 영상시스템이 개발되기를 기대해 본다.

주제어 : 플로팅 홀로그램, 융복합, 미라웹, 영상시스템, 맥스8

Abstract Hologram can be categorized into analog and digital hologram but there's a clear limitation in expensive equipment and content realization for ordinary people to realize. In addition, it's required to conduct study on hologram contents with interaction added, escaping out of exiting stable format like endlessly repetitive contents or passive view through specific video. Therefore, this article aims to suggest fusion image system, especially focusing on floating hologram among similar holograms. Eight elements of hologram interaction are as follows: height of camera in a three-dimensional space, interval between 3D model, overlapped model, scale, animation, position, color and 3D model change. For the floating hologram, the audience can control by themselves in real time, the popular, active hologram contents-making methodology is suggested by making the best use of fusion image system and making floating hologram easily without using expensive hologram equipment. The image system developed in actual exhibition and feedback should be complemented to develop better hologram image system.

Key Words : Floating Hologram, Convergence, MiraWeb, Interactive Video System, Max8

\*Corresponding Author : Seung-Hwan Oh(distortion@kookmin.ac.kr)

Received July 14, 2020

Revised August 4, 2020

Accepted October 20, 2020

Published October 28, 2020

## 1. 서론

### 1.1 연구배경

최근 홀로그램은 의료, 계측, 설계, 기록 및 보존, 엔터테인먼트[1] 등 다양한 분야에 적용되고 있으며 기술 발전에 따라 더욱 세분화 되어 활용 분야가 넓어지고 있다 [2]. 플로팅 홀로그램(Floating Hologram)은 1860년대 영국의 발명가 헨리 더크(Henry Dirk)가 고안한 '폐허의 유령'이라는 연극 무대 장치의 원리에서 시작 되었다[3].

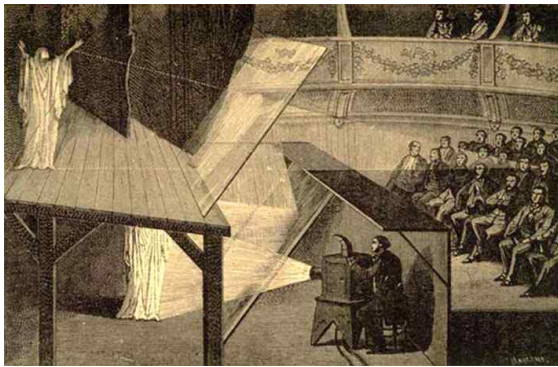


Fig. 1. Henry Dirk`s Pepper's ghost

플로팅 홀로그램은 2D 평면 이미지로 보이는 것이 아니라 현실적으로 표현 가능하게 공중에 떠있는 영상을 보는 착시형 디스플레이 기술이다. 특히 피라미드형 유사 홀로그램은 영상시스템을 비롯한 구성 요소의 배치와 디자인을 용도와 장소에 맞게 다양하게 커스터마이징(Customizing)을 할 수 있다[4]. 다만 정해진 동영상물 통해 반복되는 콘텐츠나 수동적인 관람등 기존의 정적인 형태에서 벗어나 인터랙션이 가미된 홀로그램 콘텐츠를 연구해야 할 필요성이 있다고 사료 된다. 따라서 본 연구는 피라미드형 유사 홀로그램의 기술적인 특징을 바탕으로 실시간으로 컨트롤 하는 영상시스템<sup>1)</sup>을 디자인하여 제안하고자 한다.

### 1.2 연구방법 및 범위

홀로그램은 아날로그 홀로그램과 디지털 홀로그램으로 구분[5]되지만 일반인이 구현하기에는 고가의 장비나 구현의 한계가 존재한다. 본 연구에서는 단순한 반사를 통해 구현되는 홀로그램이지만 3D 입체 효과가 우수한

플로팅 홀로그램으로 범위를 집중하고자 한다. 먼저 플로팅 홀로그램에 대한 종류와 대표사례를 살펴보고, 홀로그램용 인터랙티브 영상시스템을 개발하기 위해 반사체(反射體)를 피라미드형과 반구(hemisphere)형 2가지를 사용하고자 한다. 그 이유는 일반 유저가 가장 쉽게 제작하거나 구비 할 수 있는 반사체 오브젝트이며, 본 연구에서 집중하려고 하는 실시간 영상 컨트롤에 잘 부합되는 하우스(housing)이라고 판단되기 때문이다. 또한 연구에 사용될 3차원 모델을 입체공간에서 다양한 포지션과, 회전, 크기, 간격, 모델의 칼레이도스코프(kaleidoscope)<sup>2)</sup> 배열 등 사용자가 직접 연출할 수 있도록 개발하여, 차별화되고 효과적인 3D 홀로그램 콘텐츠를 구현하고자 한다. 연구 방법으로는 프로그래밍 개발 툴로서 MAX8<sup>3)</sup>과 미라웹(Miraweb)<sup>4)</sup>을 사용하였다.

## 2. 플로팅 홀로그램

### 2.1 플로팅 홀로그램 종류

플로팅 홀로그램 피라미드의 구현 원리는 바닥에 설치된 디스플레이를 통해서 유리에 반사 되는 전, 후, 좌, 우 4면의 이미지를 제작해서 각 유리 어느 방향에서 봐도 이미지를 감상할 수 있도록 입체적으로 재현하는 방식으로 가상의 3차원 입체 이미지를 생성한다[6].

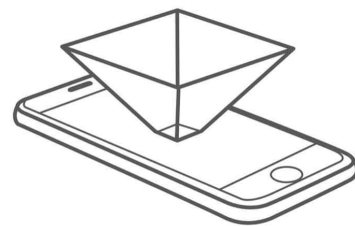


Fig. 2. Pyramid Type Float Hologram

일반인들이 플로팅 홀로그램을 손쉽게 제작하기 위해 캐나다의 몬트럭(montruc) 사이트에서는 Fig. 3과 같이 출력하여 사용할 수 있는 PDF 포맷의 템플릿<sup>5)</sup>를 제공하고 있다.

2) 칼레이도스코프 : 거울로 된 통에 형형색색의 유리구슬, 종이조각 등등을 넣어 아름다운 무늬를 볼 수 있도록 만든 장치, 위키피아

3) <http://www.cycling74.com>

4) [cycling74.com/forums/announcing-miraweb-package](http://cycling74.com/forums/announcing-miraweb-package)

1) 영상시스템은 연구를 위해 별도로 개발된 스탠드 일론(stand alone) 어플리케이션 자체를 의미한다.

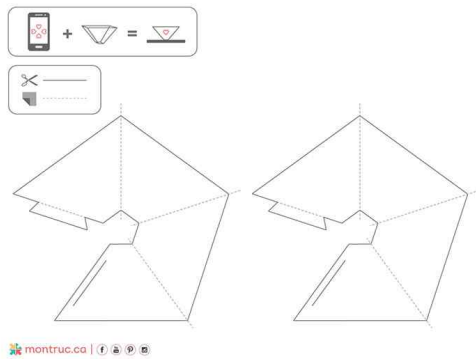


Fig. 3. 3D Hologram Pyramid template

Table 1과 같이 플로팅 홀로그램은 크게 역 피라미드 타입, 피라미드 타입, 45도 반사형 타입 등 3가지로 구분할 수 있다.

Table 1. Floating Hologram Types

Type	Case
Inverse Pyramid Type	
Pyramid Type	
45 Degrees Type	

역 피라미드 타입은 가장 기본적인 형태의 구조로 디스플레이가 하단에 위치하고 동, 서, 남, 북 4면에 동영상을 배치하고 피라미드 각 면에 반사되어 영상이 투영되는 방식이다. 두 번째로 피라미드 타입은 디스플레이가 상단에 위치되는 점이 다르며 광고나 전시에서 많이 활용되는 방식이다. 세 번째 45도 반사형 타입은 각종 공연이나 이벤트에서 활용도가 높는데, 프로젝터가 바닥을 향해 영상을 투사하면 반사판에 반사되어 투명한 포일(foil)에 상이 맺혀 허공에 물체가 떠 있는 것처럼 보이게

하는 방식이다[7,8].

## 2.2 플로팅 홀로그램 사례

먼저 2016년 상품과 캠페인이 결합된 홀로그램으로서 스낵 브랜드 킷캣(KitKat)의 사례를 들 수 있다. 수험생을 위해 일본 전역의 우체국에서 구매할 수 있는 이 패키지는 특별한 선물이 들어 있는데, 바로 피라미드 모양으로 제작된 작은 플라스틱 스크린이다. 킷캣 패키지에 프린트된 QR코드를 스캔하면 수험생들에게 인기가 많은 가수의 뮤직비디오가 재생되고, 3D 홀로그램으로 감상할 수 있다. 특이점으로는 스마트폰과 같은 사용자 디바이스와의 결합이나 융합을 통해 이전에 없던 새로운 브랜드 경험을 제안하고 있다는 점이다.



Fig. 4. Mobile Hologram for KitKat, 2016

두 번째 사례로는 실사 콜라병과 동영상이 융합된 홀로그램 사례이다. 영국의 다랩스(DALABS)에서 2013년에 공개한 홀로그램<sup>6)</sup>은 당시 브랜드 홍보를 홀로그램으로 사용하면서 실제 제품을 활용하는 새로운 전시방식을 제시하였다[9].

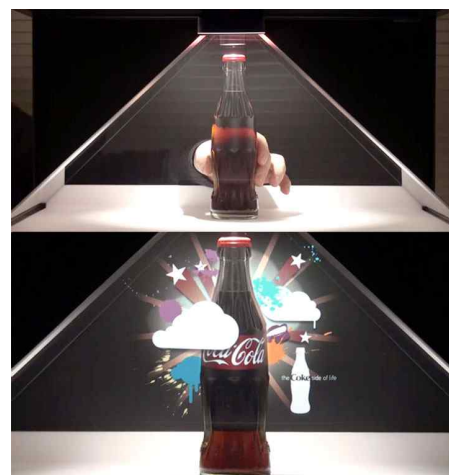


Fig. 5. DALABS 3D CocaCola holographic display POP, 2013

5) <https://montruc.ca>

6) [https://www.youtube.com/watch?v=h3KiE4Orh\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=h3KiE4Orh_0)

세 번째 사례로는 일본의 스타트업 윈클(Vinclu)이 선보인 게이트 박스(GateBox)<sup>7)</sup>에는 여성 캐릭터가 등장하며, 홀로그램을 통한 시각화는 물론, 음성인식을 제공하고 있다. 또한 기본적인 대화 뿐 아니라 사물인터넷(IoT)과 연동된 보다 진보된 홀로그램 사례라고 하겠다 [10,11].



Fig. 6. Vinclu`s Gatebox, 2017

### 3. 플로팅 홀로그램 영상시스템

#### 3.1 플로팅 홀로그램 영상시스템 개요

기존 홀로그램에서는 4개로 분할된 동영상을 무한 반복하여 관람하는 형태에서 벗어나 본 연구에서 제안하는 유사 홀로그램의 영상시스템은 Fig. 7 개념도와 같이 인터랙션 요소를 가미하여 관람자가 직접 컨트롤하는 플로팅 홀로그램을 개발하고자 한다. 컨트롤 요소는 3차원 공간에서의 카메라 높이, 3D 모델간의 간격, 모델의 중복, 스케일, 애니메이션, 포지션, 칼라, 3D 모델체인지 등 8가지로 정리하였다.

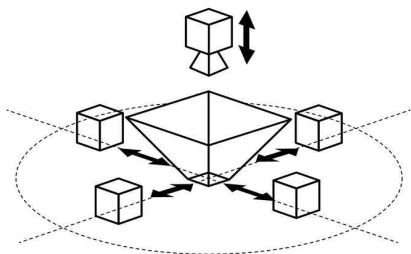


Fig. 7. Structure of Interactive Hologram System

#### 3.2 플로팅 홀로그램 영상시스템 개발

홀로그램은 기술은 각성, 기억, 설득, 흥분 등과 같은 감각을 자극할 뿐만 아니라 시청각 기억을 증가시키는 등 새로운 차원의 경험을 만들어 내는 것으로 선행연구 [12]는 밝히고 있다. 여기에 관람객이 직접 홀로그램을 제어할 수 있도록 하면 훨씬 더 능동적인 경험이 가능해질 것이다. 따라서 앞에서 언급한 8가지 인터랙션 요소 제어가 가능하도록 구현하고자 한다. 플로팅 홀로그램 반사체는 가장 기본적인 피라미드 타입<sup>8)</sup>과 4개면에서 벗어나 칼레이도스코프 콘텐츠를 수용할 수 있는 반구 타입 2가지를 활용하였다.

Table 2. Floating Hologram Reflectors

Type	Case
Pyramid Type	
Hemisphere Type	

첫 번째 피라미드 타입<sup>[13]</sup>의 홀로그램을 3D 입체로 보이기 위해서는 북쪽과 남쪽, 서쪽과 동쪽 모델이 서로 반전되어 위치되어야 자연스러운 입체감을 구현할 수 있다. 플로팅 홀로그램에서 4개로 분할된 동영상을 관리하기 위해 미라웹(Mira Web)<sup>9)</sup>을 사용하여 Fig. 8과 같이 다중의 사용자가 홀로그램 3D 모델을 즉흥적으로 컨트롤 하는 것이 가능하다[14].

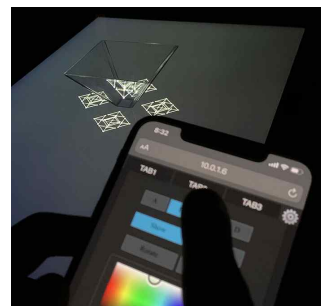


Fig. 8. Miraweb for Floating Hologram

7) <https://www.gatebox.ai>

8) <http://www.spectrehologram.com>

9) <https://github.com/Cycling74/miraweb>



영상시스템은 모바일에서 지정된 주소로 연결하면 컨트롤 할 수 있는 인터페이스 홈페이지로 연결된다. 인터페이스 상단에는 4개의 애니메이션이 포함된 3D 모델 파일을 불러올 수 있고, 그 밑에는 모델의 회전 및 애니메이션, 칼라의 선택을 조절할 수 있다. 화면 인터페이스에서 홀로그램을 위한 가장 중요한 부분은 3차원 공간에서의 카메라 높이, 모델 간격, 모델의 중복, 스케일, 포지션 5가지가 매우 중요한 요소라고 하겠다.

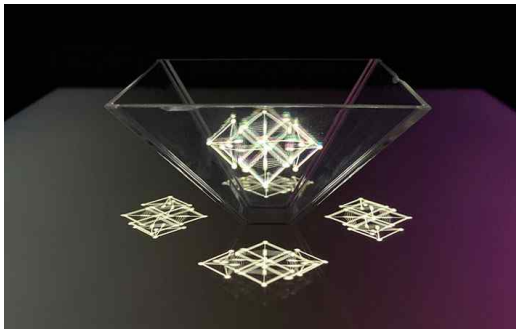


Fig. 9. Inverse Pyramid Type Floating Hologram

그 이유는 반사체인 피라미드 오브젝트는 사이즈<sup>10)</sup>가 프로젝트나 전시환경에 따라 그 크기가 달라질 수 있기 때문에 동영상을 플레이하여 투영하는 기존 방식에서는 세밀한 조절을 할 수가 없으나 본 연구에서 제안하는 방법론으로는 3D 모델의 포지션이나 크기 등을 실시간으로 조절하여 반사체에 가장 효율적인 입체감이 나타나는 연출이 가능하다. 적용방안으로는 공연이나 프로모션, 3D 콘텐츠 기반 전시뿐 아니라 검정색 바탕의 동영상도 홀로그램 콘텐츠로 활용 가능하기 때문에 사이버 패션쇼, 3D 광고나 캠페인 등 다양한 목적에 맞게 활용할 수 있겠다.

두 번째로 반구 타입의 홀로그램은 4각형의 반사체가 아니라 구(sphere)의 절반인 반구 형태이기 때문에 만화경에서 보는 이미지처럼 칼레IDOS코프 동영상을 반사체에 투영할 수 있는 구조를 가지고 있다. 3D 모델의 개수를 사용자가 원하는 만큼 늘릴 수 있기 때문에 Fig. 10과 같이 다양한 만화경 이미지 연출이 가능하다. 적용 방안으로는 360도 콘텐츠로서 사용자가 직접 컨트롤 가능한 사운드 비주얼라이저와 같이 인터랙티브가 가능한 작품 전시나 실사 오브젝트와 함께 Fig. 5처럼 광고형태의 배경 연출에도 효율적일 것으로 사료 된다.

10) 반사체는 프로젝트에 따라 모바일, 아이패드, TV용등 다양한 사이즈로 제작 가능하다.

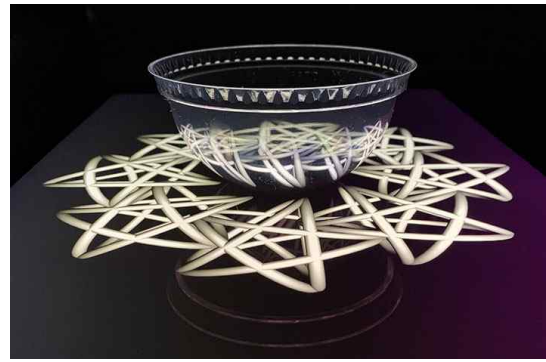


Fig. 10. Hemisphere Type Floating Hologram

최종적으로는 Table 3은 피라미드형과 반구형 2가지 타입의 인터랙티브 영상시스템을 실행하는 장면이다.

Table 3. Final hologram convergence video system

<p>Miraweb for Pyramid Type</p>	
<p>Miraweb for Hemisphere Type</p>	

#### 4. 결론

지금까지 플로팅 홀로그램의 종류와 사례를 살펴보고 기존의 정적인 홀로그램 방식을 벗어나, 보다 효율적인 홀로그램 효과를 위한 영상시스템을 제안하였다. 최종 결과물의 의의는 다음과 같다.

첫 번째로 미라웹을 사용하여 8가지 인터랙티브 요소

를 실시간으로 컨트롤 할 수 있는 영상시스템을 제안하였다. 두 번째로는 피라미드 타입과 반구형 타입의 플로팅 홀로그램을 위한 3D 모델의 중복 갯수를 인터랙티브 요소에 추가함으로써 반사체 형태에 따라 언제든지 즉흥적으로 연출할 수 있는 방법을 제시하였다. 세 번째로는 값비싼 홀로그램 장비를 사용하지 않고 플로팅 홀로그램을 쉽게 제작, 융복합 영상시스템을 활용함으로써 대중적인 홀로그램 콘텐츠 제작할 수 있는 방법론을 제시하였다. 연구 한계점으로는 실제 전시를 통해 다양한 콘텐츠를 활용하여 피드백을 받지 못한 점을 들 수 있다. 향후 연구를 통해 지속적인 보완을 통하여 보다 완성된 홀로그램 영상시스템[15]이 개발되기를 기대해 본다.

## REFERENCES

- [1] H. W. Han & A. R. Jeong. (2016). Analysis on the Spectacles of K-POP Hologram Concerts - Focus on Contents of SM Entertainment, *Journal Of The Korea Contents Association*, 16(7), 740-749.
- [2] J. H. Ryu & J. I. Lee. (2016). A Study on the Design of Stage and Exhibition Space by Using Pseudo-Hologram, *Architectural Institute of Korea*, 36(2), 1108-1109.
- [3] H. C. Lee & H. S. Kang. (2018). Study on Stage Hologram Production for Performing Arts, *Korea Game Society*, 18(3), 79-86.  
DOI : 10.7583/JKGS.2018.18.3.79
- [4] J. H. Ryu, E. S. Cho & J. I. Lee. (2018). Display of 3D digital Contents Using Pseudo-Hologram and Interaction Technology, *Society of Design Convergence*, 17(6), 19-36.  
DOI : 10.31678/SDC.73.2
- [5] N. Kim, K. C. Kwon, Y. T. Im & Z. Yu. (2019). Current Status and Prospect of Hologram Convergence Technology, *Broadcasting and Media Magazine*, 24(2), 9-18.
- [6] J. Y. Yeom. (2019). A Study on The Elements of Content Design and Expression Using Holographic Technique, *The Korean Society of Cartoon & Animation Studies*, 55, 293-313.  
DOI : 10.7230/KOSCAS.2019.55.293
- [7] J. H. Choi & J. Kim. (2018). Study on the Production of Interactive Multimedia Content Using Floating Holograms, *Journal of Digital Contents Society*, 19(9), 1625-1630.  
DOI : 10.9728/dcs.2018.19.9.1625
- [8] J. H. Lim & J. H. Chung. (2017). A Study on the Expressional Characteristics and Elements of Contents Using Hologram, *Journal of Digital Contents Society*, 15(4), 405-411.

DOI : 10.14400/JDC.2017.15.4.405

- [9] Y. Y. Lee, J. H. Lee, M. H. Joo, M. G. Son & K. H. Lee. (2016). Exhibition of Spatially Augmented Digital Content using a 3D Pseudo Hologram, *Society for Computational Design and Engineering*, 16(1), 40-45.
- [10] Gatebox`s Azumi Hikari. (2017). Gatebox.  
<https://www.gatebox.ai>
- [11] J. H. Lee, J. h. Choi & K. H. Lee. (2016). Immersive 3D Hologram using Projection Mapping and Light Interpolation, *Society for Computational Design and Engineering*, 16(1), 46-52.
- [12] H. K, Chin (2016). Communication Effect on Engagement by Hologram, *Journal of Outdoor Advertising Research* 13(1), 5-24.
- [13] Spectre Hologram. (2016). Spectre.  
<http://www.spectrehologram.com/index.php>
- [14] S. H. Oh. (2014). Research on Multiple Participatory Video System using Mira, *Journal of Digital Convergence*, 12(11), 531-539.  
DOI: 10.14400/JDC.2014.12.11.531
- [15] H. J. Kang. et al. (2019). Hologram Industry Policy and Technology Trend, *Korea Institute of Communication Sciences*, 36(2), 16-22.

오 승 환(Seung-Hwan Oh)

[정회원]



- 1994년 2월 : 국민대학교 시각디자인 (디자인 석사)
- 2010년 2월 : 경성대학교 디지털디자인전문대학원 (디자인학 박사)
- 2004년 2월 ~ 현재 : 국민대학교 영상디자인학과 교수
- 관심분야 : 인터랙티브미디어디자인,

엔터테인먼트디자인

· E-Mail : distortion@kookmin.ac.kr