

크로마키 기법을 이용한 고해상도 디지털 사이니지 실감 영상 구현

문대혁

남서울대학교 멀티미디어학과 교수

Implementation of High-definition Digital Signage Reality Image Using Chroma Key Technique

Dae-Hyuk Moon

Professor, Dept. of Multimedia, Namseoul University

요약 디지털 사이니지와 다면 영상 시스템은 강한 몰입감으로 스토리와 정보를 전달하는 제4의 미디어로 사용되고 있다. 대형 디지털 사이니지에서 상영되는 콘텐츠는 주로 실사 영상보다는 컴퓨터 그래픽을 이용한 영상으로 제작되고 있다. 그 이유 중 하나는 콘텐츠 제작을 위해 촬영된 영상을 사용하려면 제작범위가 극히 제한적이고 고해상도 실사 촬영의 한계로 크고 넓게 구성된 디지털 사이니지 화면에서 고화질 재현에 무리가 많기 때문이다. 반면 영화 상영관 중앙에 있는 스크린과 좌, 우측 벽면을 스크린으로 활용한 Screen X와 Escape는 디지털 시네마용 카메라 3대로 실사 촬영하여 스티칭 작업 후 다면 영상 시스템을 갖춘 극장에서 실감 영상으로 상영되는데 관객들에게 많은 실감 체험을 주고 있다. 이번 연구는 Screen X의 다면 영상 촬영 제작기술과 크로마키 기법을 이용하여 고해상도로 촬영된 영상을 디지털 사이니지에서 화질 열화 없이 상영할 수 있을 것이다.

키워드 : 디지털 사이니지, 다면 영상 시스템, 고화질 영상, 실감 영상, 정합 보정

Abstract Digital Signage and multi-view image system are used as the 4th media to deliver stories and information due to their strong immersion. A content image displayed on large Digital Signage is produced with the use of computer graphics, rather than reality image. That is because the images shot for content making have an extremely limited range of production and their limitation to high resolution, and thereby have difficulty being displayed in a large and wide Digital Signage screen. In case of Screen X and Escape that employ the left and right walls of in the center a movie theater as a screen, images are shot with three cameras for Digital Cinema, and are screened in a cinema with multi-view image system after stitching work is applied. Such realistic images help viewers experience real-life content. This research will be able to display high-resolution images on Digital Signage without quality degradation by using the multi-view image making technique of Screen X and Chroma key technique are showed the high-resolution Digital Signage content making method.

Key Words : Digital Signage, Multi-Screen image, UHD TV, Realistic media, Match correction

1. 서론

디지털 사이니지와 Screen X에서 제공되는 폭넓고 대형화된 영상은 특별한 장치 없이 관객들에게 현실감 있는 강한 몰입감을 제공할 수 있어 정보 전달과 스토리텔링에 좋은 반응을 얻고 있다(Fig. 1 참고). 특히

TV, 인터넷, 모바일에 이어 제4의 미디어로 주목받고 있는 디지털 사이니지는 상업시설, 문화 및 공공장소에서 단순히 사진이나 동영상을 시간대별로 노출하는 형식에서 장소와 시간에 맞는 맞춤형 콘텐츠를 제공할 수 있다. 영화 [마이너리티 리포트]의 한 장면처럼 모션 인

*Corresponding Author : Dae-Hyuk Moon(mgrap@hanmail.net)

Received October 12, 2021

Accepted December 20, 2021

Revised November 12, 2021

Published December 31, 2021

식이나 NFC 기술을 적용하고 있으며, 콘텐츠 관리와 디스플레이를 모듈화한 최신 웹 기술(HTML Living Standard, CSS3+, ECMAScript 6+ 등), HTML5 등을 이용하여 사용자와 쌍방향 커뮤니케이션 플랫폼으로 발전하고 있다. 최근에는 디스플레이를 단순히 나열하는 방식에서 다양한 형태로 구성할 수 있고 스크린을 움직여서 다른 형태로 조합하는 새로운 기술도 개발되었으며, 고화질 영상의 실시간 표현도 가능하다. 이러한 기술적 발전과 기능뿐만 아니라 콘텐츠 표현 방법도 다양하게 변화하고 있다[1].



Fig. 1. Digital Signage and Screen X

디지털 사이니지 대부분은 화면과 화면을 배열하여 이미지를 상영하는 방식이어서 이미지 열화 현상이 최소화된 고해상도 콘텐츠를 제작해야 한다. 그러다 보니 고화질 사진, 3D Animation, 2D Animation, Motion Graphic을 이용한 콘텐츠가 주류를 이루고 있다. 그 이유 중 하나는 실사 영상을 사용할 경우 디지털 사이니지 해상도에 따라 다르겠지만 대부분 촬영본을 확대 사용하여 화면 열화 현상이 발생 된다. 즉 영상 화질 저하로 인해 콘텐츠가 탁하게 표현되는데 고해상도 콘텐츠 상영에는 적합하지 않다[2].

반면 상영관 양쪽 면을 스크린으로 사용하여 세면의 초대형 스크린으로 영화를 투사하는 Screen X는 고화질 실사 영상 상영이 가능하다. 디지털 시네마 카메라 3대로 촬영한 후 스티칭 작업을 통해 폭넓은 대형 화면에 영상을 구현하고 있다. 물론 화면과 화면 사이에서 발생 되는 왜곡 현상은 해결해야 할 부분이 많지만, 다면 영상 상영을 위한 독립적인 극장 시스템에서 관객들에게 많은 실감 체험을 주고 있다. 그러면 다면 영상 상영시스템에서 사용되는 촬영 기술을 디지털 사이니지에 적용하면 대형 사이니지 화면에서 고화질 영상을 상영할 수 있을 것이라 쉽게 추측할 수 있다.

이번 연구는 Screen X에서 사용되는 촬영 및 정합 보정 제작방법을 이용하여 디지털 사이니지에서 고해상도 실사 영상 구현 방법을 연구하고자 한다. 더불어

Screen X와 같은 다면 영상 시스템에서 상영되는 영상 제작 시 발생 되는 화면과 화면 사이의 왜곡 현상을 최소화하기 위해 크로마키 기법을 이용하여 이미지 왜곡 현상도 해결하고자 한다. 본 연구를 통해 디지털 사이니지에서 고화질 실사 영상을 사용할 수 있을 뿐만 아니라 다양한 정합 보정방법을 제시할 수 있을 것이라 기대된다.

2. 선행연구

영화가 탄생 된 공식적인 날짜는 유료 관객 앞에서 최초로 상영된 1895년 12월 28일이다(Fig. 2 참고). 영화 상영 기술은 126년이 넘는 시간이 흐르면서 다양하게 발전되어 왔다. 화면의 대형화와 폭넓은 와이드 스크린에 대한 대중들의 요구는 Cinerama, IMAX, Screen X, Escape와 같은 영상 상영 시스템을 만들었다. 그리고 시대적 요구에 의한 정보통신 기술과 영상 기술의 융합으로 디지털 사이니지 형태로 발전 중이다.

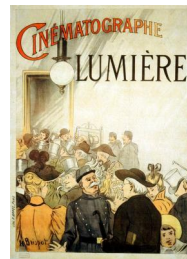


Fig. 2. World's first movie-L'Arrivée d'un train en gare de La Ciotat

디지털 사이니지는 다양한 형태로 변형되고 있는 미래형 플랫폼이지만 콘텐츠 표현 방법에는 한계가 있다. 특히 촬영 영상을 사용하여 제작하려면 영상 포맷과 방식에 대한 이해가 부족하여 활용범위가 국한되어 있는 것이 현실이다. 이번 연구에 필요한 디지털 사이니지, 다면 영상 시스템, 크로마키 기법의 기술적 부분을 분석하여 디지털 사이니지 고해상도 실사 영상 제작방법에 대해 알아본다.

2.1 디지털 사이니지 - 고화질 영상의 필요성

단순 광고를 넘어 엔터테인먼트 기능을 포함하여 많은 양의 정보를 노출하고 있는 디지털 사이니지는 최첨단 기술 도입으로 활용범위가 더욱 다양해 지고 있다.

2000년대 초부터 국내에서는 지하철과 같은 공공시설에서 LCD 모니터를 설치하여 광고와 정보를 제공하면서 접근성이 우수한 맞춤형 서비스였다. 이후 무선 네트워크의 빠른 속도, 디스플레이의 대형화, 하드 디스크와 같은 저장 매체의 대중화, 영상 압축 기술의 고효율성, 원격 제어가 가능한 영상 셋톱박스가 보편화되면서 활용범위가 넓혀졌다[3]. 특히 5G 통신기술, HTML5, H.265와 같은 정보통신과 영상 압축 기술은 콘텐츠 표현의 감성적 표현, 다양한 변화, 그리고 재미와 예술을 융합시키는 새로운 플랫폼으로 발전하고 있다(Fig. 3 참고).

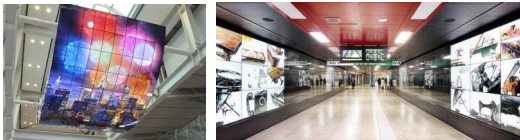


Fig. 3. Application of large digital signage

양방향 개인 맞춤형 인터랙션 서비스 활성화와 실감 효과, 정보 전달이 가능한 디지털 사이니지는 새로운 매체로 성장하고 있으며 문화 콘텐츠 산업으로 자리매김하고 있다. 디지털 사이니지에서 사용되는 디스플레이 크기는 대형화되었고 화질도 향상되어 사람들에게 현장감 있는 몰입감을 주고 있다. 대형화로 발전을 거듭하고 있는 디지털 사이니지는 정보 전달뿐만 아니라 미디어 아트 플랫폼으로 발전하고 있다. 대표적인 예로 서울 강남구 삼성동 코엑스 SM타운 외벽에 설치된 농구장 약 4배 크기의 초대형 LED 사이니지와 대형 디스플레이 36대로 초대형 스크린을 구성한 롯데 타워 몰 사이니지, 서울 타워 플라자의 사이니즈 등이 있다.

디지털 사이니지 고해상도 콘텐츠 표현은 매우 중요하다. 디지털 사이니지 디스플레이 패널에서 상영되는 콘텐츠 해상도가 낮으면 정보 전달 효과를 누리기 어렵다. 그래서 4K 이상의 디스플레이 패널의 개발과 함께 IT 기술 융합으로 고해상도 콘텐츠 표현은 필수적이다. 디지털 사이니지는 모듈화된 멀티비전 형식의 입출력을 직렬과 병렬 형식의 조합하여 멀티 영상 시스템을 활용할 수 있다. 비용 절감뿐만 아니라 화면 레이아웃 설계를 디자인할 수 있다. 이러한 융합 기술은 맞춤형 정보 기술 활용이 가능하여 다양한 장르의 콘텐츠 재생, 스토리텔링이 가능한 실감 영상으로 강한 몰입감을 제공할

수 있다[4].

하지만 여러 대의 고해상도 디스플레이로 구성된 디지털 사이니지에서 상영되는 영상 표현기법은 모션그래픽을 기반으로 한 2D/3D Animation이 주류를 이루고 있다. 그 이유는 촬영을 통한 실사 영상은 장비 해상도 표현의 한계로 많이 사용되고 있지 않으며 사용하더라도 촬영본을 확대 사용해 이미지 열화가 많이 발생하여 실감 영상 표현에 무리가 있다. 만약 한 대의 고화질 카메라로 촬영을 하여 대형 디지털 사이니지에서 상영할 수 있으면 실감 영상 표현에 쉽게 접근할 수 있지만, 고해상도 멀티비전 디스플레이를 커버 해주는 고해상도 카메라 사용이 쉽지 않다. 이러한 단점 때문에 대부분 디지털 사이니지에서는 실사 영상 표현에 한계가 있는 것이다. 이러한 포맷의 한계점을 보완하여 장점으로 극대화 시켜 실사 영상을 디지털 사이니지에서 응용할 방법이 필요한 상황이다.

2.2 다면 영상 제작의 이해

현실감 나는 영상을 만들기 위해 영화 산업은 클수록 좋다는 말을 부인하지 않는다. 수평선을 보는 것과 같은 와이드 스크린은 관객들을 완전히 다른 세계로 몰입하게 만든다. TV와 영화의 기술 경쟁은 영상 산업의 발전을 극대화하였다고 볼 수 있다. 영화 화면의 대형화는 TV 때문에 발생하였다. 영화 산업은 1920년대 후반에 등장한 화면이 작고 탁한 텔레비전이라는 발명품으로 극장을 떠난 영화 관객의 발길을 돌릴 기술이 필요하였었다[5]. 1952년 미국에서 와이드 스크린 영화가 등장하였는데 “This is CINERAMA.”라는 영화였다. TV에선 재현 불가능한 시스템이었다.



Fig. 4. A scene from This is cinerama

플롯도 이야기도 없이 Cinerama는 신기술을 보여주는 진열장이었다. 3대의 카메라를 세로로 배치하여 촬영한 영상을 나란히 배열한 후 상영하는데 화각이 147도에서 150도에 이르러 화면종횡비가 2.59:1의 비

올로 영화를 감상할 수 있었다[6]. 그 당시 이러한 폭넓은 화면은 사람들에게 새로운 영상의 영역을 제공하였다(Fig. 4 참고). Cinerama 기술의 원천은 현재 Screen X나 Escape와 같은 다면 영상 시스템으로 발전하였다. 시스템의 원리는 Cinerama 시스템과 유사하다. 카메라 3대를 이용하여 촬영하고 화면과 화면 사이를 연결하는 스티칭 작업을 통해 제작한 후 멀티 프로젝션 맵핑 기술로 3면의 스크린에 투사 하는 방식이다. Screen X 상영관은 일반 영화관의 구조와 다른데 전면 스크린은 기존 영화관 구성과 같고 좌·우측 벽면 스크린을 추가하여 화면 영역을 세배로 확장한 것이다[7]. 이러한 특수 영화관에서 상영되는 영화는 특수 장치 적용 없이 시청자들에게 강한 몰입감을 제공할 수 있다.

물론 단점도 있다(Fig. 5 참고). 한 대의 고화질 카메라로 촬영하여 화면을 맵핑하면 가능하지만 3면을 커버해 주는 고해상도 카메라가 개발·시험 단계에 있어 아직 영상 제작에 활용하기는 어렵다. 만약 이러한 카메라가 개발되어 상용화되면 이것을 이용하여 더 폭넓은 영상을 구현할 수 있을 것으로 생각한다. Screen X의 다면 영상 촬영 기법을 이용하면 디지털 사이니지에서 실감 영상 표현이 가능할 것이다.

2.3 크로마키 기법의 특성

무한한 상상력을 영상 콘텐츠로 표현하기 위해 수많은 제작자는 영상합성 기술을 염두에 두고 제작하고 있다. 요즘은 관객과 시청자들이 보는 시각 수준이 높아져서 그 중요성은 급격히 커지고 있다. 컴퓨터 기술의 발달로 인해 영상 제작 후반 작업에서 원본 프레임 속에 들어있는 요소를 추가하거나 삭제할 수 있다. 프레임 안에 등장하는 인물을 배경과 분리해 어디든지 재배치할 수 있으며 클로즈업과 삭제도 가능하다. 즉 후반 작업 과정에서 연출할 수 있다.



Fig. 5. Shooting with Chromakey

더불어 영상 제작 비용 절감과 제작 시간 단축에도 유효하여 문화산업 전반으로 파급효과가 크다. 그만큼 다양성이 확보되었으며 영상 제작선택 폭이 넓어졌다 고 할 수 있다(Fig. 5 참고).

크로마키 기법은 RGB 신호로 색상(chroma) 차이 키잉(keying) 매트를 얻어 대상과 배경을 분리한 후 다른 화면에 합성하는 원리이다. 영상 제작에 있어서 없어서는 안 될 중요한 기술이다. 이 기술을 이용하여 상영 장면에 있는 모든 것이 같은 카메라로 동시에 촬영되었다고 믿을 수 있게 처리할 수 있다. 사용되는 배경 색상은 간혹 빨간색을 사용하기도 하지만 대부분 초록색과 파란색을 사용하는데 그린 스크린, 블루 스크린이라 불리기도 한다. 블루 혹은 그린 스크린을 배경으로 촬영하고 합성 과정에서 매트를 추출해 배경을 바꿔 영상 효과를 얻을 수 있는 기술이다[8]. 시각효과를 극대화하는 요소 중 가장 많이 사용하는 기법이 크로마키 기술이며 영화, 뉴스, CF, 가상현실 등 다양한 분야에서 사용되고 표현적인 한계가 없다. 얼마 전만 하여도 크로마키 기법을 이용해 영상을 제작하려면 소요 예산에 많은 부담이 있었으나, 하드웨어와 소프트웨어의 대중화로 고가의 장비와 다양한 소프트웨어를 저예산으로 쉽게 이용할 수 있다. 이러한 크로마키 기법을 이용한 디지털 합성에 디지털 색 보정, 모션 캡처, 3D Character Animation, 모션 컨트롤 카메라를 이용하여 콘텐츠를 제작하면 더욱 현실감 있는 표현이 가능하다[4].

3. 실험 방향

넓고 웅장한 대형 디지털 사이니지에서 실사 영상을 상영하기 위해 한 대의 카메라로 촬영할 경우, 화각이 부족할 뿐만 아니라 영상의 화질도 떨어지게 된다. 전방향을 촬영할 수 있는 파노라마 카메라는 좋은 대안이 될 수 있으나, 디지털 사이니지에서 사용하기에는 영상 품질이 부족하다.

대형 화면을 통해 상영되는 콘텐츠는 자연스럽고 생동감 있게 강한 몰입감을 제공하고 있는데 촬영된 실사 영상의 사용범위는 한정되어 있다. 예전에는 디지털 사이니지에서 표현되는 해상도의 한계로 촬영된 영상을 확대하여 사용하기도 하였으나 디스플레이의 고화질 표현이 가능하여 과거와는 다른 방법으로 실사 영상을 촬영하여 제작해야 한다. 현실적인 방법으로 4K를 지원하는 고해상도 카메라 여러 대를 구성하여 촬영한 후

스티칭 작업을 통해 실사 영상을 사용한 콘텐츠 제작하는 방법이 있다.

우선 고화질 실감 영상을 얻기 위해 Screen X의 촬영 방법을 응용하기로 한다. 다수의 고해상도 카메라를 이용하여 고화질 영상을 얻은 후 스티칭 작업과 렌더링을 통해 디지털 사이니지에 영상을 제공하는 실험을 진행하기로 한다. 여러 카메라를 사용할 경우 발생 되는 카메라 시점 차이로 인해 스티칭 작업으로도 해결 안 되는 장면 구성과 까다로운 Close Up 장면, 화면과 화면 사이의 부정합 현상은 크로마키 작업을 통해 해결방안을 찾는다.

여러 대의 고해상도 카메라를 이용하여 디지털 사이니지에서 일부 많은 장면은 고화질 실사 영상을 구현할 수 있을 것이라 생각되고 실험 데이터를 통해 향상된 영상을 얻는다.

영화 제작 과정을 잘 살펴보면 그 안에는 대단히 독특한 영상 언어가 존재한다. 예를 들면 알프레드 히치콕 (Alfred Hitchcock) 감독의 <Vertigo 현기증>이란 영화를 보면 Fig. 6과 같이 영화 제작의 가장 기본적인 화면 연출과 편집 방식을 볼 수 있다. 이러한 영상 언어는 현재까지도 스토리를 전달하는 영화나 드라마에서 사용되고 있는 방식이다. Scene의 첫 장면은 Long Shot으로 장면을 제시하고 다음 장면은 투 샷, 싱글 샷, 싱글 샷, 투 샷 순으로 전개되는 거의 공식화된 엄격한 영상 언어이다. 이러한 전통적인 방식으로 장면을 구성하여 실사 영상을 연출한다.



Fig. 6. A part of the scene of Vertigo filmed by Alfred Hitchcock

Cinerama와 Screen X와 같은 다면 영상의 기술적 문제점을 분석하면 과거나 지금이나 카메라 설치 구조와 렌즈 특성상 한계가 있으며 이것은 단점을 만들어내는 주요요소이다. Table 1과 같이 초기 Cinerama에서 존재한 단점이 Screen X에서도 유사하게 존재한다. 보통 스토리를 기반으로 한 영상을 연출할 경우 사람들

중심으로 촬영하여야 하는데 다면을 자유롭게 이동하는 사람을 생각할 것이다. Fig. 7을 보면 다면 영상의 단점은 다면 영상 촬영을 위한 카메라 설치 구조상 카메라의 위치값 설정을 같은 축에 세트업 하는 것이 불가능하여 시점 차이로 인한 화면과 화면 사이의 부정합 현상이다.

Fig. 8과 같이 전경 장면을 촬영할 경우 스티칭 작업으로 배경 장면 정합 보정에는 문제가 없으나 Fig. 9와 같이 이러한 배경에 인물이 화면 삼면을 오고 가면 스티칭 작업에 한계가 있는 것을 발견할 수 있다. 촬영 대상이 카메라에 가까울수록 화면과 화면 사이의 정합 보정에 한계가 있다[9].



Fig. 7. Multi-faceted video recording equipment installation structure

Table 1. Problems with Cinerama and Screen X

DEMERITS	
C I n e r a m a	The production cost is high and the production process is complicated.
	There are not many suitable materials for cinematic films, and the filming technique is difficult.
	It was difficult to process the part where the three images were connected.
	It is difficult to use a zoom lens to synchronize the three images.
	If a frame was missing from the film, it was difficult to synchronize and additional editing process was required.
	The camera weighs 360 kg, so there are many restrictions on camera movement.
	Due to the camera setup structure, it is easy to stitch wide shots, but it is difficult to stitch close-up scenes. (parallax error)
	In places other than the Cinema Theater, the image looks distorted.
If the 3 projectors are out of balance with each other, they will be out of sync.	
S c r e e n X	The art and lighting installations have been expanded two to three times compared to the existing film production. It also requires a lot of production cost.
	Camera movement is limited.
	It is impossible to set up the camera in the same position, so the screen mismatch occurs due to the difference in viewpoint. (parallax error)
	There is screen distortion due to the angle at which the theater is curved into a box shape.
	There is a difference in image delivery depending on the spectator seat.

3대의 카메라로 찍는 것과 한 대의 카메라로 찍는 것은 연출 접근법을 다르게 접근해야 한다. 보통 이러한 단점을 보완하기 위해서 인물의 배치를 화면 좌우측 혹은 정면에 두어 촬영하고 배경은 3면 스크린 공간 배치가 최대한 어색하지 않은 빌딩, 바다, 하늘, 숲 등과 같은 적합한 공간을 중심으로 연출하는 방법이 단점을 가려주고 장점을 최대한 활용하는 방법이다. 다면 영상 시스템과 크로마키 기술적 분석을 통해 대형 디지털 사이니지에서 고화질 실사 영상 콘텐츠 제작이 가능할 수 있을 것이라 짐작할 수 있다.

하지만 이러한 방법은 광고와 같은 콘텐츠에서 구현할 수는 있지만, 이야기를 전개하는 콘텐츠에서는 분명 배우의 위치 배정에 한계가 있으며 배우가 화면과 화면 사이에 위치하거나 화면을 오고 가야 하는 상황이 생기게 된다. 이런 장면은 크로마키 기법을 적용하면 고화질 실감 영상 구현이 가능하다. 물론 배경과 인물의 색깔, 조명, 연출 등 촬영하기 전 치밀한 사전 계획이 필요하며 후반 작업 시 합성작업에 대한 지식도 어느 정도 갖추어야 한다. 더불어 저가 카메라 이용 시 합성 구현이 어려우며 정교한 조명 셋업도 필요하다. 그 외에도 고예산 소요, 제작 과정의 복잡성, 배우들이 연기할 때 몰입감에 둔감 등 다양한 상황이 발생한다. 이러한 상황은 디지털 장비들의 발달로 기획단계에서 철저한 계획 수립과 테스트를 통한 해결방안이 요구된다.

4. 고해상도 실사 영상 촬영

일부 다중 디스플레이에서 상영을 위한 촬영된 영상 콘텐츠는 사용 이미지를 과도하게 확대하여 제작하는 경우가 많이 있어 화질이 탁해지고 실감 효과는 저하된다. 다면 디스플레이로 구성된 디지털 사이니지에서 상영되는 콘텐츠의 화질 개선은 실감 영상 상영에서 중요한 부분이기 때문에 제작 구현을 통해 화질 열화가 최소화된 실사 영상 콘텐츠를 제작방법을 연구한다.



Fig. 8. Multi-faceted video wide-shot scene



Fig. 9. Multi-faceted video close-up scene

4.1 촬영

고해상도 실사 영상 구현을 위해 Screen X의 제작 방법을 바탕으로 촬영을 진행한다. 디지털 사이니지의 가로 세로의 해상도에 따라 카메라 구성을 추가할 수 있지만, 이번 실험에서는 Screen X의 셋업과 같이 3대의 카메라를 사용하여 인물이 등장하는 장면 크기에 맞게 화각을 150~180도로 설정하여 촬영한다[10].

실험은 3대의 4K급 카메라를 이용하여 대형 디지털 사이니지에서 상영할 수 있는 가로 해상도가 10,000 pixel 이상의 높은 해상도를 표현할 수 있게 촬영한다. 실험에 사용되는 카메라 렌즈는 왜곡 속성을 고려하여 왜곡 현상이 최소화된 초점거리 50mm로 설정한다[9]. 카메라는 같은 제조사의 똑같은 모델로 구성하며 화이트 밸런스, 노출, 감도, 셔터 스피드 등 카메라 설정값을 동일하게 구성하여 촬영한다. 각 카메라의 촬영 영역을 5~10%가 겹치도록 촬영하여 스티칭 작업 시 정합 보정 작업을 수월하게 한다[10].

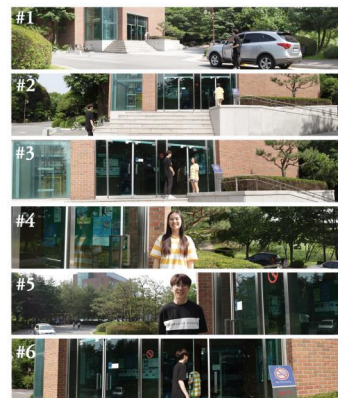


Fig. 10. Storyline directed to the experiment

연출 장면은 배우의 연기, 의상, 장소, 미술 등의 관점은 배제하고 인물에 대한 다양한 화면 크기(Framing Heights)를 다면 영상 구성에 초점을 두어 실험한다. Fig. 10과 같이 Long shot부터 Close Up에 이르기까지 인물에 대응하는 다양한 장면을 연출한다. 특히 화면과 화면 사이에 인물이 걸치면 스티칭 작업으로 정합

보정이 어려운데 이 경우에는 크로마키 기법을 이용하여 이미지 왜곡 현상 없는 영상을 구현한다.

실험 방법은 다면 영상 구현을 위한 여러 대의 카메라로 촬영한 전경 장면을 배경으로 사용하고 피사체가 화면과 화면을 가로질러 지나갈 때 Fig. 11과 같이 인물은 별도로 준비된 블루 스크린에서 1대의 카메라를 이용해서 촬영한다. 조명과 인물의 색깔, 연출 등을 고려하여 별도의 크로마키 스튜디오를 이용할 수도 있으나 배우의 연기에 대한 몰입감과 배경과 색깔 차이로 인해 자연스러움이 저하되고 예산의 효율성을 고려하여 현장에서 이동식 크로마키 스크린을 사용하여 촬영한다. 촬영된 영상은 후반 작업의 합성작업을 통해 화면과 화면 사이의 접합 부분에서 왜곡 없이 Close Up 등의 장면 구현이 가능하였다.



Fig. 11. Video shot on blue screen

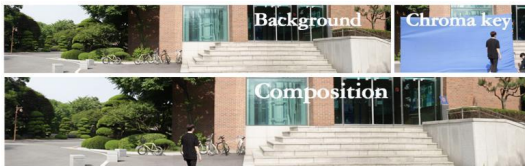


Fig. 12. Multi-sided image implementation using chroma key

Fig. 12는 블루 스크린에서 촬영된 영상을 크로마키 작업으로 합성한 영상 장면이다. 접합 부분의 이미지는 왜곡 없이 다면 영상 장면 구현이 가능하나 배경과 색깔 차이로 인해 자연스러움이 떨어지고, 카메라를 무빙하여 촬영할 경우 현실과 다른 이질감이 발생할 수 있다.

5. 정합 보정과 상영을 위한 후반 작업

영상 콘텐츠 후반 작업에 사용되는 소프트웨어는 과거보다 매우 우수해 지고 있다. 대표적으로 사용되는 영상합성 소프트웨어는 Autodesk Flame, Nuke, Adobe After effects 등이 있는데, 여러 개의 영상을 3D 공간상에 넣고 이를 합치는 2D 영상으로 합성하는

멀티 플랜 합성 기술과 32비트 이미지 처리기법, 매트 합성을 위한 플러그인이 자체 내장된 소프트웨어이다. 이번 실험에서는 스티칭 작업, 색 보정, Visual효과 등으로 사용하였다[10].

촬영된 4K급 실사 영상을 프로젝트 작업 창에 나란히 배열하여 스티칭 작업을 진행한다. 작업 해상도를 배열된 영상 촬영범위 pixel로 셋업하고 Frame Rate, 픽셀 중횡비 등 촬영에 사용된 설정값과 같게 한다. 이번 실험에서는 가로 해상도 11,520픽셀과 세로 해상도 2,160픽셀로 화면을 설정하였는데 4K급 촬영본을 나란히 배열한 해상도이다. Fig. 13과 같이 촬영 영역이 겹치게 촬영된 데이터를 나란히 배열하면 각 화면과 화면 사이에는 중복된 이미지가 있는데 영상 상황에 맞게 스티칭 작업을 한다[11]. 필요시에는 Distort 계열의 플러그인을 사용하여 더욱 정교한 정합 보정 작업이 가능하다.

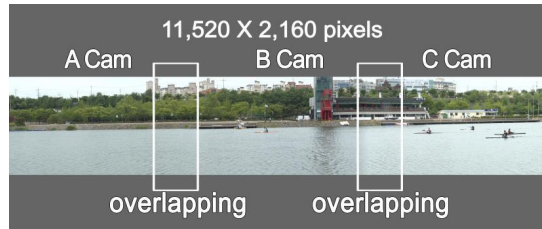


Fig. 13. Shooting range of 3 cameras

화면의 주변 환경을 보여주는 Wide Shot의 경우 정합 보정이 수월하여 실감 영상 느낌을 얻을 수 있다. 반면 촬영 장비 설치 구조상 동일한 카메라 위치의 시점 구현이 어려운 Close Up 장면은 크로마키 작업을 통해 화면과 화면 사이 접합 부분에서 이미지 왜곡 현상 없는 영상을 구현할 수 있다.

크로마키 기법으로 촬영된 영상은 투명 영역과 불투명 영역으로 분리하여 피사체를 추출하여 매트처리 과정을 수행하는데 크로마 색상의 적용 범위, 매트 경계선에 대한 선명도, 매트 적용할 명암 범위, 피사체 적용 범위에 대한 선명도, 크로마 색상 면의 피사체 제거 등의 세부적인 설정 옵션을 조절하여 최적의 작업을 만들어낸다.

매트처리 과정 후에는 배경 소스와 최종 합성을 진행해야 하는데 야외 촬영 작업은 조건, 시간, 날씨 등으로 인해 영상 전체의 일관적인 톤을 표현하기가 어렵

다. 그래서 최종 합성 단계에서 배경과 크로마 촬영된 피사체의 색 톤과 레벨, 색상 요소의 자연스러운 분위기 연출을 위해 디지털 색 보정을 진행해야 한다. 특히 예산의 한계로 조명에 많은 시간을 투자 못 할 상황에서는 특히 필요한 부분이다.

합성 영상은 상용화된 H.265 / HEVC 포맷으로 렌더링하여 편집에 사용할 파일을 추출한다. 합성에 사용된 소프트웨어는 간단한 편집 기능이 있으나 합성에 특화된 프로그램이어서 편집에는 다소 불편하고 장면 연결 정교성이 많이 떨어진다. 완성된 파일을 동영상 편집 소프트웨어를 이용하여 정확한 편집과 사운드 등의 작업을 최종적 마무리하고 상영에 필요한 최종본을 완성한다.

불과 몇 년 전만 해도 하드웨어의 한계로 고해상도 사이니지 영상을 상영하기 위해서는 최종 콘텐츠를 화면 구성에 맞게 분할 렌더링한 후 싱크 서버를 통해 콘텐츠를 동시에 재생하는 방식을 사용하였으나, 현재는 Nvidia의 Multi-Display Solution과 같은 단일 워크스테이션의 GPU 4개로 디스플레이를 최대 16대까지 투명하게 확장할 수 있어 고해상도 이미지 품질 구현이 가능해졌다. 그뿐만 아니라 사이니지를 구성하고 있는 모니터의 베젤 사이 간격을 조정하여 다중 디스플레이에 완전히 정렬된 이미지를 구현할 수 있으며 블렌딩을 지원하는 여러 프로젝트에서 단일 통합 데스크톱 이미지를 생성하여 데스크톱 환경을 만들 수 있는 완벽한 제어 기능이 가능하다[12]. 이번 실험에서 얻은 영상 데이터를 1대의 데스크톱 환경에서 디스플레이와 영상 출력을 동기화하여 고급 비디오 시각화 환경을 만들 수 있으며 필요한 장비 수를 최소화할 수 있다. 사이니지 자체에 HTML5를 이용한 제어시스템으로 별도의 외부 입력 없이 재생할 수도 있다.

6. 결론 및 향후 과제

이번 실험을 통해 고해상도 디지털 사이니지 상영에 필요한 여러 면의 화면을 하나의 화면으로 만들기 위해 스티칭 작업을 하면서 영상의 왜곡 부분이 단점이라 여겨지지 않을 정도로 시원한 개방감, 영상에 대한 몰입 그리고 신선한 쾌감을 가져다주었다. 최대 단점 중의 하나인 피사체가 화면을 가로질러 움직일 때 정합 보정에 한계가 있었으나 크로마키 기법을 이용한 영상합성으로 특정 대상만을 별도로 추출해 화면을 구성할 수

있어 표현 방식의 단점을 가려주고 장점을 최대화할 수 있었다. 기술적인 부분 이외에 배경과 인물의 색깔, 조명, 연출 등 촬영 전 치밀한 사전 계획이 필요하며 후반 작업 시 합성작업에 대한 지식도 어느 정도는 갖출 필요성이 있다. 특히 사이니지와 상영 콘텐츠의 해상도 관계에 대한 이해가 필수적으로 필요하다. 더불어 촬영과 관련된 다양한 데이터, 촬영 앵글, 샷의 크기에 대한 스티칭의 변화, 렌즈에 따른 왜곡 현상 등 많은 부분에 대한 표준화 작업이 필요하다. 이러한 다양한 데이터 공유는 고해상도로 촬영한 영상을 디지털 사이니지에서 쉽게 응용할 수 있어 연출과 표현의 다양성을 가져다줄 수 있을 것이라 기대한다.

ACKNOWLEDGMENTS

Funding for this paper was provided by Namseoul University year 2021.

REFERENCES

- [1] D. H. Park. (2020). The Design with Motion Graphics. *Journal of Digital Convergence*, 18(2), 379-380. DOI : 10.14400/JDC.2020.18.2.377
- [2] K. S. Han. (2019). The Effect of Presence and Interactivity of Digital Signage Using 3D Virtual Reality on Brand Experience and Attitude. *Journal of Digital Convergence*, 17(4), 299-307. DOI : 10.14400/JDC.2019.17.4.299
- [3] B. J. Kim. (2016). The Recent Technology and Standardization Status and Future Vitalizations. *Journal of Digital Convergence*, 14(7), 545-552. DOI : 10.13067/JKIECS.2016.11.6.545
- [4] W. L. Moon. (2015). VR and Movie. *Cine forum*, (22), 351-375. DOI : 10.19119/cf.2015.12.22.351
- [5] Cindy Robinson. (2005). *Movie Theaters*. New York : Modern marvels. A&E Television Networks.
- [6] Wikipedia. (2021). *Cinerama*. <https://en.wikipedia.org/wiki/Cinerama>
- [7] Screen X. (2017). *Screen X Solution*. <http://screenx.co.kr>
- [8] C. K. Lee & G. M. Park. (2012). A Study on Comparison of background chroma studio for Virtual Studio. *Journal of Korea Society of Communication and Space Technology*. 7(2), 36-41.

- [9] Michael Langford, Anna Fox, Richard Sawdon Smith & I. A. Jang translation. (2009). *Lengford's Basic Photographic*. Seoul : Book's Hill.
- [10] D. H. Moon. (2017). A Study on Registration Correction and Layout for Multi-view Videos Implementation. *Journal of Digital Convergence*, 14(7), 531-541.
DOI : 10.14400/JDC.2017.15.12.531
- [11] S. W. Lee et al. (2017). Multi-screen Content Creation using Rig and Monitoring System. *Korea Computer Graphics Society*, 23(5), 9-17.
DOI : 10.15701/kcgs.2017.23.5.9
- [12] H. Y. Park, S. K. Yoo, Y. T. Moon, M. O. Kim & Y. T. Shin. (2016). The Design and Implementation of Multiple Digital Signage Video Sync Technology for Ultra-high Resolution. *Journal of Broadcast Engineering*, 21(5), 651-661.
DOI : 10.5909/JBE.2016.21.5.651
- [13] Nvidia. (2021). *Multi-Display Soulation*.
<https://www.nvidia.com/ko-kr/design-visualization/solutions/quadro-display-desktop-management>

문 대 혁(Dae-Hyuk Moon)

[정회원]



- 1998년 2월 : Academy of Art Univ. (MFA)
- 2002년~2011년 : 국민대학교 연극 영화과 겸임교수
- 2012년 : 제2회 북경영화제 초청상영작 “숨비” 편집감독

- 2012년~현재 : 남서울대학교 멀티미디어학과 조교수
- 관심분야 : 디지털영상제작, 모션그래픽, 영화편집, 멀티미디어 시스템 등
- E-Mail : mgrap@hanmail.net