

## LCD 모니터를 활용한 버추얼 스튜디오용 다중 모니터 구현 방법에 관한 연구

박 강 우 \*

하 동 환 \*\*

\* 중앙대학교 첨단영상대학원 박사과정

\*\* 중앙대학교 예술공학대학 교수

### A Study on How to Implement Multiple Monitors for Virtual Studios Using LCD Monitors

Park, Kang Woo \*

Har, Dong Hwan \*\*

\* Ph.D Candidate, Graduate School of Advanced Imageing Science, Chung-Ang University

\*\* Professor, College of Art and Technology, Chung-Ang University

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2021년 문화콘텐츠 R&D 전문인력 양성(문화기술 선도 대학원)  
사업으로 수행되었음(과제명 : 버추얼 프로덕션 기반 콘텐츠 제작 기술 R&D 전문인력 양성, 과제번호 :  
R2021040044 기여율 : 50% )

\*\* Corresponding Author : Har, Dong Hwan [dhhar@cau.ac.kr](mailto:dhhar@cau.ac.kr)

THE KOREAN SOCIETY OF SCIENCE & ART

한국과학예술융합학회

KOREA SCIENCE & ART FORUM Vol.40(5)\_Regular article or full paper

\* Contribution : 2022.11.24\_Examination : 2022.12.13\_Revision : 2022.12.26\_Publication decision : 2022.12.30



## 목차

### Abstract

### 국문초록

#### I. 서론

##### 1.1 연구의 배경 및 목적

##### 1.2 연구 방법

#### II. 이론적 고찰

##### 2.1 디지털 사이니지

##### 2.2 LED 월

##### 2.3 버추얼 프로덕션

#### III. LCD 모니터용 베젤 가림판 가공 및 실험

##### 3.1 가공방법

##### 3.2 유형별 효과

##### 3.3 추가 엣지(Edge) 가공

#### IV. 적용방법

##### 4.1 점착

##### 4.2 효과

#### V. 결론

### Reference

### Endnote

### Abstract

The video wall used as a background in the production environment of videos using virtual studios is an essential part of the operation of virtual studios.

In the development of video walls, video walls used for background transmission relied mainly on video walls composed of LEDs, as the background screen was composed of modular LED blocks, so it was suitable for constructing large screens because there were no bezel between blocks.

Looking at the recent trend of video production, the utilization of virtual studios is increasing, and virtual production is also being carried out in small spaces.

In a small virtual space, the gap between the photographer and the video wall is inevitably narrowed, so a video wall with a signage monitor made of LCD is more advantageous than an LED wall with LED exposed during short-range filming.

In the virtual studio production environment using an LCD monitor, there was a disadvantage in that the bezel existing in the LCD monitor was exposed,

causing an excessive amount of work in selecting candidates for the produced image.

In order to minimize excessive candidate selection in a small virtual studio production environment using an LCD monitor or signage monitor, this study began in the process of visually minimizing the thickness of the bezel inevitably present in the LCD monitor. Research methods are described in the following order.

First, the background and purpose of the study were described. In the actual production environment, the small virtual production space is narrow between the photographer and the video wall, so the bezel of the monitor accompanying the later work of the video work is minimized and the cost-effective hardware configuration is needed.

Second, the experimental method for optical minimization of the thinnest bezel among the monitors that can be easily purchased on the market is described.

Third, the theoretical background of LED wall and signage was described through theoretical consideration.

Fourth, the manufacturing process and its effects were described for the experimental method described in the research method.

Fifth, a method of applying the processed structure to the actual situation was described.

Through the results of this study, it is possible to improve bezel, which caused excessive late-image work when configuring video walls using LCD monitors in a small virtual studio using general monitors and signage monitors, through visual minimization. Based on these research results, several LCD monitors connected in a small virtual production space could be found to minimize bezel exposure with a lower budget, and based on these research results, a more efficient virtual production environment can be established through follow-up research.

### 국문초록

버추얼 스튜디오(Virtue studio)를 활용한 영상물의 제작 환경에 있어서 배경으로 사용되는 비디오 월은 버추얼 스튜디오의 운용에 있어 필수적인 부분이라 할 수 있다.

비디오월의 발전에 있어서 배경 송출에 사용되는 비디오 월은 주로 LED로 구성된 비디오월에 의존했는데 이는 모듈화된 LED 블록을 짜 맞추어 조립하는 형식을 통하여 배경용 화면이 구성됨으로써 블록 간에 베젤이 존재하지 않아 대형의 화면을 구성하는 데 있어서 적합하였기 때문이다.

최근의 영상 연출 추세를 볼 때 버추얼 스튜디오의 활용도가 늘어나고 있으며, 소규모의 공간에서의 버추얼 프로덕션도 실행되고 있다.

소규모의 가상공간에서는 촬영자와 비디오 월 간의 틈이 좁아질 수밖에 없으므로 LED 월보다는 LCD로 제작된 사이니지 모니터가 연결된 형태의 비디오 월이 근거리 촬영 시 LED가 노출되는 LED 월보다 유리한 측면이 있다.

LCD 모니터를 활용한 버추얼 스튜디오 제작 환경에서는 LCD 모니터에 존재하는 베젤이 노출되는 단점으로 인해서 제작된 영상에 대한 후보정 작업에 있어서 과도한 작업량을 불러오는 단점이 있었다.

본 연구는 이러한 LCD 모니터 또는 사이니지 모니터를 활용한 소규모 버추얼 스튜디오 제작 환경에서 과도한 후보정 작업을 최소화하기 위하여 LCD 모니터에 필연적으로 존재하는 베젤의 두께를 시각적으로 최소화시키는 방법을 찾는 과정에서 시작되었다. 연구 방법은 다음과 같은 순서로 기술한다.

첫째, 연구의 배경 및 목적에 관하여 기술하였다. 실제 제작의 환경에서 소규모의 버추얼 프로덕션 공간이 촬영자와 비디오 월 간의 틈이 좁아 LED 월을 사용할 수 없는 LCD로 제작된 비디오 월을 사용하는 환경에서 영상작업물의 후반 작업을 동반시키는 모니터의 베젤을 최소화하고 가성비 있는 하드웨어적 구성이 필요하게 된 배경을 기술하였다.

둘째, 시중에서 쉽게 구매할 수 있는 모니터 중 가장 베젤이 얇은 모니터를 대상으로 광학적으로 극소화시키기 위한 실험의 방법을 기술하였다.

셋째, 이론적 고찰을 통하여 LED 월과 사이니지에 대한 이론적 배경에 관하여 기술하였다.

넷째, 연구 방법에서 기술된 실험 방법에 대하여 제작 과정과 그 효과를 기술하였다.

다섯째, 가공된 구조물을 실제 상황에 적용하는 방법에 관하여 기술하였다.

본 연구결과를 통하여 일반 모니터와 사이니지 모니터를 활용하여 소규모의 버추얼 스튜디오에서 LCD 모니터를 활용한 비디오 월 구성 시 과도한 영상 후반 작업을 발생시켰던 베젤에 대하여 시각적인 극소화를 통한 개선을 할 수 있게 되었다. 이러한 연구결과를 바탕으로 소규모의 버추얼 프로덕션 공간에서

연결된 여러 개의 LCD 모니터를 이용하여 더욱 저렴한 예산으로 베젤의 노출을 극소화 시키는 방법을 찾을 수 있었으며, 이러한 연구결과를 바탕으로 후속 연구를 통하여 더욱 효율적인 버추얼 프로덕션 환경이 구축되기를 기대한다.

## Key Words

VirtueStudio(버추얼스튜디오), VirtueProduction(버추얼프로덕션), Digital Signage(디지털 사이니지), Vessel Less(베젤리스), Convergence(융복합)

## I. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

버추얼 스튜디오의 구현에 있어서 가장 중요한 점은 촬영 결과물의 완성도라고 할 수 있으며, 이를 구현하기 위하여 배경화면으로 사용되는 비디오 월은 중요한 요소 중 하나라고 할 수 있다.

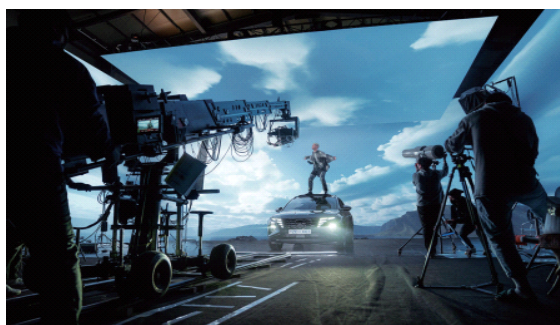
비디오월의 구성 방법으로는 현재 보급되어 활용할 수 있는 기술 중 크게 LED 패널을 이용하여 구성하거나 사이니지 패널을 이용하는 방법을 들 수 있으며, LED 부류의 경우 해상력은 다소 떨어지나 모듈 형식의 구성으로 인하여 각 모니터 간의 접합부가 보이지 않게 됨에 따라 주로 사용되고 있지만, 특정 거리 이상으로 접근 시 결과물에 픽셀(Pixel)이 촬영되는 현상으로 인하여 고급의 화질 구현이 어렵거나 영상의 후반 작업을 통한 노동력의 손실이 발생되므로 인하여 야경 작업 또는 속도감 있는 영상에 대하여만 제한적으로 적용하는 단점이 있었다.

소규모의 제작 환경에서는 배경화면과 촬영 장비 간의 거리가 더욱 좁아짐으로 인하여 LED 배경화면보다는 LCD 류의 모니터를 사용할 수가 있는데 이러한 경우 제조 공법상 발생하는 베젤로 인하여 여러 개의 모니터를 연결할 경우 베젤의 선이 도드라지는 현상으로 인하여 시각적인 불편함과 동시에 영상에 대하여 과도한 후반 수정 작업을 과도하게 하여야 하는 불편함이 있었다.

LCD 모니터의 경우 여러 개의 모니터를 연결하여 사용하는 용도의 패널이 생산되고 있지만 제로 베젤급의 상품은 1천만 원대에 형성이 되어있는 데다가 베젤의 폭이 좁을수록 제조 공법상 발생하는 단가 상승으로 인하여 비디오월로 사용을 하기에는 다소 무리가 있었다고 할 수 있다.

본 연구에서는 고가의 제로 베젤급 모니터를 사용하지 않고 보급형 모니터를 이용하여 비디오 월을 구

성할 수 있는 제작 과정을 통하여 특히 소규모의 버추얼 스튜디오에서 LCD 모니터를 활용한 비디오 월을 구성할 수 있는 가성비를 가진 방법을 찾고자 하였다.



<그림-01> 버추얼 스튜디오 제작환경(Vive studios)<sup>1)</sup>

연구의 과정에서 여러 가지 형태로 엣지가 변형 투명 아크릴 구조물을 모니터의 전면부에 덧대는 방법을 통하여 베젤을 시각적으로 극소화 시키는 광학적 방법으로 문제점을 해결하고자 하였고 여러 가지 형태의 엣지를 실험 과정을 통하여 최적의 형태를 도출하고자 하였다.

엣지의 최적 형태 도출 과정을 통하여 소규모의 버추얼 프로덕션 환경에서 배경으로 사용할 수 있는 비디오 월을 구성할 수 있었으며, 베젤의 극소화를 통하여 제작된 영상에 존재하는 불필요한 영상 후반 작업을 최소화할 수 있었다.

본 연구에서 사용된 구조물의 엣지 가공 형태를 통하여 개선된 시각효과는 비교적 저렴한 가격대의 사이너지 모니터를 이용하여 고급형과 같은 외관적 효과를 구현할 방법이기도 하며, 연결된 모니터에 노출되는 베젤의 두께에 따라 가격이 결정되는 사이너지 분야에 대하여도 활용도가 있어서 베젤 두께에 따라 가격대가 결정되는 사이너지 분야에서도 다중 모니터 제작 시 유용하게 사용할 수 있는 방법을 찾을 수 있었다.

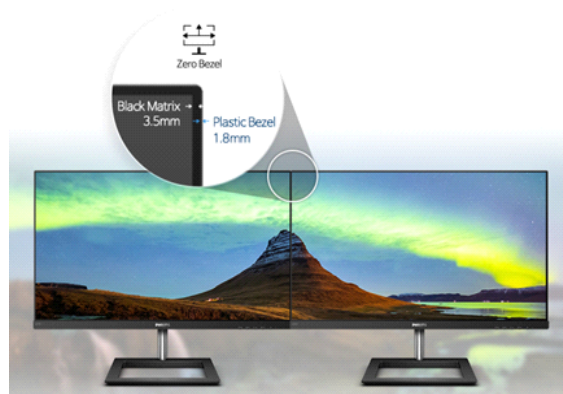


<그림-02> 사이너지 모니터의 노출된 베젤(LG제공)<sup>2)</sup>

## 1.2 연구 방법

모니터의 베젤을 시각적으로 감추기 위하여 물리적인 방법으로 제거하는 것은 불가함으로 광학적인 방법으로 접근하였다.

광학적인 방법을 실험하기 위하여 시중에서 쉽게 구할 수 있는 베젤이 가장 얇은 모니터를 수급하였으며 실측을 통하여 시각적으로 극복하여야 하는 길이를 측정하였다.



<그림-03> 유통 중인 2개의 제조 베젤 모니터 조합<sup>3)</sup>

실측 결과 실험에 사용된 보급형 모니터(필립스 241E1 프리싱크 75)의 경우 <그림-03>과같이 제조사의 사양과 일치하였다. 이를 나란히 접착시켜 화면을 구성하였을 때 모니터 베젤의 두께에 해당하는 길이인 3.6mm의 틈을 시각적으로 자연스럽게 만들어 주어야 함을 확인하였다.

연결된 모니터 사이에 존재하는 베젤은 시각적인 보완을 위하여 모니터 면과 마주 보고 덧대는 용도의 고 투명 아크릴을 이용하여 모서리의 유형을 변화시켜 광학적으로 베젤이 보이지 않게 하기 위한 실험을 진행하였다.

고 투명 아크릴의 경우 가공 전 효과를 먼저 검증하고자 광학적인 보완 효과만을 먼저 알아보기 위하여 엣지 유형을 설계하고 이를 바탕으로 투명 레진을 이용한 3D 프린터를 활용하여 시편을 제작하였으며, 여러 가지 형태의 엣지 유형에 대하여 부분적인 시각효과를 측정해 봄으로써 실험의 효율성을 꾀하고자 하였다.

이렇게 엣지 유형에 대한 최적의 형태를 도출한 후 적용할 형태를 최종 선정하여 실제 사용될 고 투명 아크릴에 가공방법을 적용하여 송출되는 화면에 적용하고 시각적인 보완 효과를 실측하는 과정을 통하여 가장 이상적인 형태를 적용하는 방법으로 실험을 진행하였다.

## II. 이론적 고찰

### 2.1 디지털 사이니지

디지털 사이니지는 누군가에게 특정 정보를 전달하기 위해 만든 디지털 시각적 구조물을 말하며, 실내외에서 인터넷 및 모바일과 연동하여 새로운 광고 및 정보를 제공할 수 있기 때문에 미디어 플랫폼이라고도 불리기도 한다.

사이니지의 어원을 살펴보면, 사인(sign)에서 파생된 것으로, 사인은 총 네 개의 의미를 가지고 있다. 첫째, 기호(symbol, mark, cipher, code), 둘째, 간판(signpost, notice, placard, board, marker), 셋째, 손짓·몸짓(gesture, signal, motion, movement), 넷째, 조짐·징후(indication, symptom, hint, mark, clue, token)를 뜻한다. 뭔가를 알리고 보여준다는 의미에서 디지털 사이니지의 사이니지는 사인의 두 번째 의미인 간판에서 나왔음을 알 수 있다.<sup>4)</sup>

최근의 디지털 사이니지의 추세는 단방향 형태만이 아닌 양방향의 연동형 서비스를 제공하는 것이 가장 큰 특징으로 하여 맞춤형 서비스에 사용될 만큼 크게 주목받고 있는 기술이라고 할 수 있다.

디지털 사이니지는 디지털 정보 디스플레이(DID)를 통해 각종 콘텐츠와 메시지를 제공하는 옥내외의 디지털 미디어로서, 동영상이나 이미지 등의 콘텐츠를 유무선 네트워크를 통해 셋톱박스로 전송해 TV, 전광판, 필름, 소형 모니터 등 다양한 형태의 스크린으로 보여주는 원리로 작동한다.<sup>5)</sup>

### 2.2 LED 월

오늘날 디스플레이 월 솔루션은 일반적으로 타일형 LCD 패널, 리어 프로젝션 큐브, 또는 다이렉트 LED 타일을 이용한 방법 등이 있다. 최근 들어 LED 타일을 사용한 기기들이 해상력이 향상되면서 사이니지의 형태로 사용되거나 버추얼 프로덕션에 활발하게 사용되고 있다.

오늘날 버추얼 프로덕션을 통해 만들어지는 작품의 완성도는 두 가지 핵심적인 기술을 얼마나 능숙하게 잘 활용하는지에 달려 있다. 하나는 게임 엔진이며 다른 하나는 LED 월(LED wall)이다. 게임 엔진은 디지털 에셋의 제작에 활용되고, LED 월에 미리 제작된 가상의 환경을 렌더링하고, 세트 내에서 촬영이 이루어지는 동안 가상의 환경 조명, 날씨, 공간, 앵글 등을 실시간으로 통제하는 데 쓰인다.<sup>6)</sup>

### 2.3 버추얼 프로덕션

버추얼 프로덕션이란 게임엔진, 시각화, 모션 캡처, 버추얼 카메라, LED 월과 같은 최선의 기술을 병렬적으로 연결하여 실시간으로 실사 이미지와 버추얼 이미지를 합성하는 제작 방식을 일컫는다.<sup>7)</sup>

컴퓨터 기술을 이용한 버추얼 프로덕션은 컴퓨터가 생산한 인공 환경을 통해 새로운 콘텐츠를 제작할 수 있다. 이는 가상현실, 증강현실 등의 기술이 적용된 분야에서도 중요한 역할을 하고 있는데, 일반적으로 3D 소프트웨어를 이용하여 제작되며, 컴퓨터그래픽스, 애니메이션, 이미지 및 오디오 편집 등의 기술을 바탕으로 구축된다.

## III. LCD 모니터용 베젤 가림판 가공 및 실험

### 3.1 가공방법

베젤의 노출을 피하기 위한 광학적인 방법의 하나로 아크릴의 가장자리에 자연스러운 렌즈 효과를 주기 위하여 고 투명 아크릴을 절삭하고 연마하는 과정이 필요하였고, [표-01]과 같은 사용된 기자재가 사용되었다. 고 투명 아크릴의 절삭을 위하여는 절삭 면의 정밀도를 위하여 다이아몬드 톨을 적용하였으며, 최종적으로 절삭의 마무리를 위하여 연마제가 사용되었다.

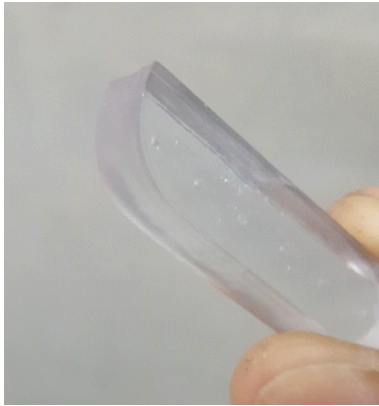
[표-01] 아크릴의 외형절삭을 위한 기자재

품목	사양	용도
필립스 모니터	27"	모니터
고강도 아크릴	4t, 6t, 8t, 10t	부착구조물
다이아몬드 톨	라운드형날	정밀절삭용
연마제	3M-3000	광택연마용

### 3.2 유형별 효과

딥대기용 고 투명 아크릴은 실제 절삭에 들어가기 전 <그림-04>과 같은 형식으로 전면 아크릴에 실제 적용되어야 할 모서리 형태를 투명 레진을 이용한 3D 프린팅을 활용하여 시편을 제작하였다.

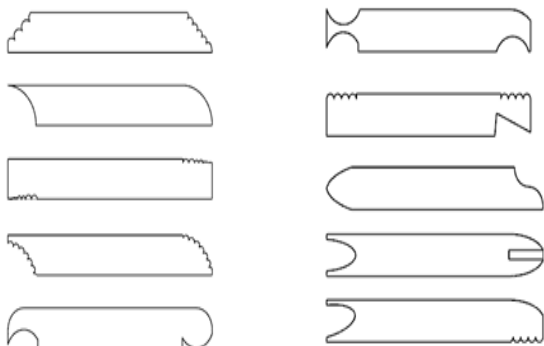
이러한 방법은 시행 오차를 줄이고, 여러 형태의 아크릴 외곽 모서리 형태에 대한 시각적 가림 효과가 어느 정도인지 살펴보기 위함이다.



<그림-04> 3D 프린팅을 이용한 시편제작(투명 레진)

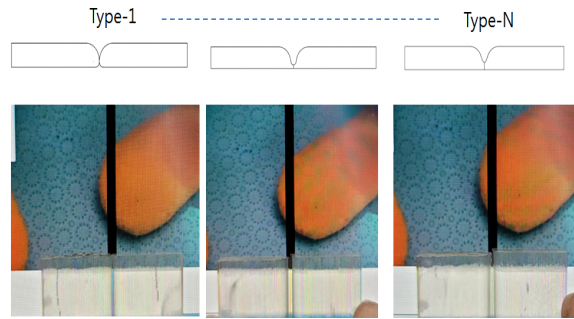
이 과정을 통하여 실제 아크릴 가공을 거치지 않고 <그림-05>와 같이 여러 가지 형태의 가공방법을 적용하여 볼 수 있었으며, 시편 사용을 최소화하기 위하여 시편 양쪽에 서로 다른 형태를 가지는 외관으로 제작되어 효율적인 작업을 할 수 있도록 하였으며, 형태별로 6mm, 8mm, 10mm의 두께로 제작되었다. 이렇게 제작된 시편은 [그림-6]과 같은 실험 방법을 통하여 두께별로 시각적인 보간 효과가 가장 뛰어난 형태를 도출하였다.

제작된 시편은 UV 경화 과정과 가벼운 후처리 과정을 거쳐서 모니터 화면에 미리 대어보는 형식으로 시각적 효과를 확인할 수 있었고, 표면 광택을 위하여 소량의 실리콘 코팅제가 사용되었다.



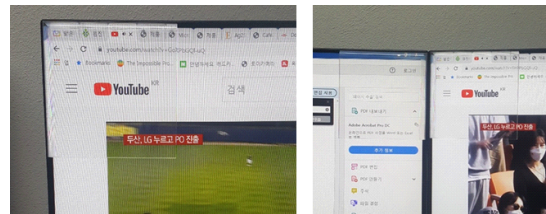
<그림-05> 3D 프린팅에 적용된 형태

실험은 모니터가 서로 맞닿는 베젤 부분의 공간에 회절, 굴절, 산란 등의 효과를 통하여 베젤로 인한 틈이 시각적으로 보완되는지를 살펴보기 위하여 고안되었다.



<그림-06> 3D 프린팅에 시편의 시각효과 실험

시각적으로 가장 효과가 뛰어난 시편의 형태는 <그림-08>의 형태와 같으며, 실제 아크릴 가공을 하여 모니터 송출 영역에 덧대어 육안으로 확인된 베젤 가림 효과에 대하여 길이를 정밀하게 측정한 결과 아크릴 두께 별로 [표-02]와 같은 결과가 도출되었다.

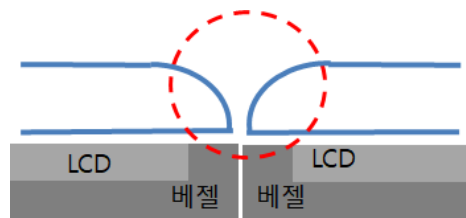


<그림-07> 아크릴 가공을 통한 시각효과 검증

[표-02] 아크릴두께별, 라운드 가공별 화면 확장 효과

아크릴두께	4mm	6mm	8mm	10mm
확장 효과	1.2mm	1.7mm	2.4mm	3mm
라운드 가공	3.5mm	5.5mm	7mm	9mm

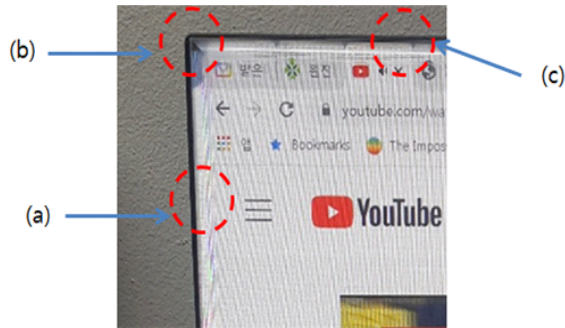
가공된 아크릴은 <그림-08>과 같은 형태로 모니터와 결합하였다. 결합에는 고 투명 양면테이프가 베젤 가장자리에 소량 사용되었다.



<그림-08> 모니터와 가공아크릴의 조합

이렇게 확장된 화면은 <그림-09>과같이 보는 각도에 따라 몇 가지 개선점이 발견되었고 이를 위하여 추가적인 보완이 필요하므로 <그림-10>과같이 가공면을 보완하여 이를 해결하였다.



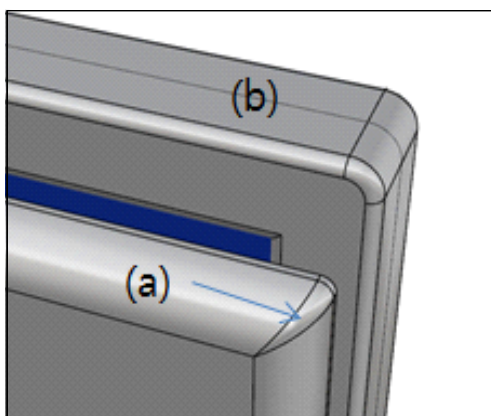


<그림-09> 3D 프린팅에 적용된 형태

<그림-09>에서 (a)는 일부 픽셀이 가공 면의 불규칙으로 인하여 확대되는 현상이며, (b)는 모서리 부분에 베젤의 검은색 공간이 보이는 현상이다. (c)는 곡면의 반사광으로 인하여 1mm의 시각적인 불편함이 있었다. 이는 모서리가 중첩되는 면은 빛의 굴절 현상으로 인하여 모니터의 베젤이 보이는 현상이다.

이러한 현상을 개선하기 위하여 다음과 같은 추가 작업을 진행하여 문제가 되었던 부분의 사항이 개선되었다.

- (1) 픽셀 확대 현상 : 아크릴 곡면에 대한 추가 연마 작업을 수행
- (2) 모서리 부분 베젤 노출 : <그림-10>의 (a)와 같은 형식으로 부드러운 라운드 가공 처리하여 굴절 현상으로 인한 베젤 노출을 피함
- (3) 곡면 반사광 : 90% 정도의 연마 작업만 수행함으로써 반사율을 낮춤



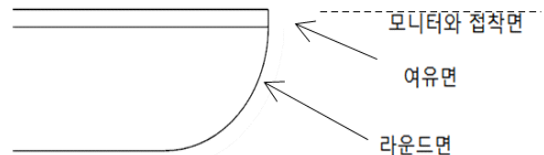
<그림-10> 덧대기용 아크릴(a)의 모서리 라운드 가공

### 3.3 추가 엣지(Edge) 가공

아크릴의 Edge 가공은 <그림-11>과 같은 추가적인 보완을 위하여 특수한 형태를 가지게 되는데 아크릴

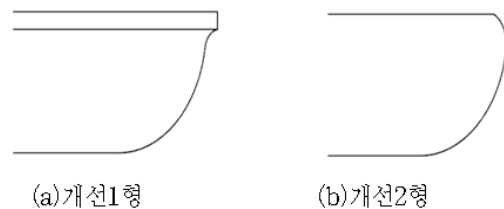
이 맞닿는 부분에 있어 여유 면과 라운드 면으로 나누었을 때 1:9 정도의 비율로 가공하여야 맞닿는 골 부분이 어두워지는 현상을 방지할 수 있었다.

이러한 가공은 모서리의 날카로움이 방지되어 설치 중 배임 현상을 방지하거나 끝이 부러지는 현상을 막아주는 부수적인 효과가 있다.



<그림-11> 모니터와 가공아크릴 접합 예

또한, 시각적인 불편함을 최대한 개선하고 두 개의 아크릴이 맞닿는 부분이 난반사를 일으키는 부분에 대한 개선을 위하여 <그림-12>와 같은 형태의 가공을 통해 개선 작업이 이루어졌다. (b) 개선 2형과 같은 경우에는 아크릴 두께 대비 1/12 정도의 라운드 값을 가지는 라운드 커팅 작업이 수행되었다.



<그림-12> Edge가공 유형

이렇게 가공된 엣지 형태를 적용하여 시각적으로 베젤 가림을 하여야 하는 간격이 4.5mm인 화면에 8mm 두께의 아크릴 가공을 하여 덧대고 상기에 언급된 작업 방법과 같이 소량의 양면 접착 방법을 이용하여 마감하였다.

측정 결과 틈이 4.5mm인 공간을 시각적으로 <그림-11>과같이 덧면 베젤이 가려져 보이지 않는 상태에서 화면을 송출할 수 있게 되었다.

<그림-13>의 실험에서는 베젤에 직접 붙이지 않고 송출 화면의 편집을 통하여 틈을 만들어 실험하였고 실제 촬영을 가정하여 모니터와 약 50cm 거리를 두고 촬영되었다.





<그림-13> 4.5mm의 틈을 시각적으로 가림

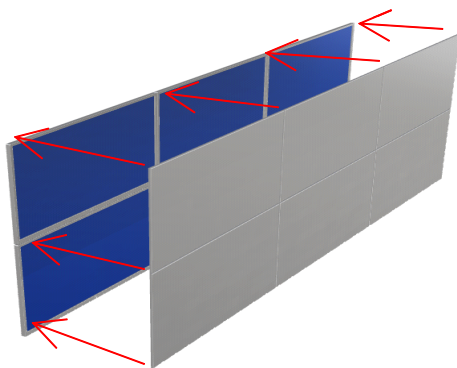
#### IV. 적용방법

##### 4.1 점착

상기 실험의 기술적인 내용을 바탕으로 시중에 유통되는 모니터 6개를 예로 <그림-10>과같이 조합된 여러 개의 모니터의 면에 상기에 언급된 엣지를 적용하여 가공된 아크릴 패널을 고 투명 양면 점착제를 모니터의 베젤 부분에 도포 후 접합한다.

접착 작업 시에는 모니터를 눕혀놓은 상태에서 작업하는 것이 작업에 용이하며, 아크릴 패널이 접착된 후에는 데이지체인(Daisy chain)과 같이 모니터가 제 공하는 연결 방법으로 연결하여 사용한다.

<그림-14>는 6개의 모니터를 붙여 가공이 완성된 아크릴 패널을 마주 보고 붙이는 과정을 설명한다.



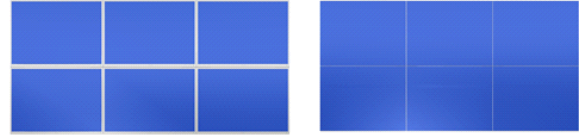
<그림-14> 모니터와 가공 아크릴 접합 예

##### 4.2 효과

모니터와 결합한 가공 아크릴 패널은 시각적으로 <그림-15>과 같은 효과를 가지게 된다.

모니터의 설치 위치에 따라 모니터 상단에 설치되

는 조명이 아크릴 패널의 곡면에서 미세하게 난반사를 발생시켜 시각적인 불편함이 있을 수 있어 주의가 요구된다.



(a)

(b)

<그림-15> (a) 구조물 적용 전, (b) 구조물 적용 후

#### V. 결론

버추얼 프로덕션 환경에 있어서 LCD 모니터를 이용하여 배경화면을 구성하는 때에는 LED 월보다는 가까운 거리에서 촬영은 가능하지만, 모니터 속성상 존재하는 베젤의 노출로 인하여 이를 활용할 경우 영상물의 과도한 후반 수정 작업이 필요했었다. 버추얼 스튜디오 제작 환경에서의 배경으로써 사용하는 데 어려움이 있었다.

본 연구로 인하여 일반적인 LCD 모니터 또는 사이니지 전용 모니터를 대상으로 적용이 가능한 광학적 방법을 적용하여 구조물을 추가함으로써 촬영 시 노출되는 베젤의 두께를 극소화 시킬 수 있었다.

이러한 일련의 과정은 소규모의 버추얼 스튜디오 영상 제작 환경 운용 시 배경화면으로 사용할 경우 베젤의 노출이 문제가 되어 제작된 영상에 대한 과도한 후반 수정 작업이 발생하는 문제를 해결할 수 있게 되었다.

또한, 이러한 작업은 베젤이 1.2mm인 대당 1천여만 원 가격대의 고가의 고급 사이니지 모니터의 사용 없이 베젤이 2mm가 넘는 5십여만 원 가격대의 일반 보급형 모니터 일지라도 소규모의 버추얼 스튜디오에서 사용할 수 있는 방법을 제공할 수 있게 되었다.

부가적으로, 상기한 가공방법을 통하여 광고 송출용 사이니지 월을 구성할 경우 베젤의 간격 차이에 의하여 발생 되는 큰 가격 차이로 인하여 고급형 사이니지 월을 구성할 경우 발생하는 과도한 매입 비용에 대하여 일정 부분 가성비를 끌어낼 방법을 제시할 수 있게 되었다.

이후 추가적인 연구 과정을 통하여 본 연구 과정에서 완전히 해결되지 못하였던 부자연스러움(조명의 방향에 따른 난반사, 송출 화면 자체에 대한 곡률보정 등)에 대하여 지속해서 보완함으로써 소규모의 버추얼 스튜디오 제작 환경에 대한 추가적인 개선이 이루어질 것으로 기대한다.

## Reference

- [1] Gang, Sin Gak, “Digital signage standardization trends”, Information and Communications Magazine, (30)8, pp.76-82, 2013.
- [2] Kim, Hong Yeol, “Digital Signage, Reconstruction of Space and Circulation of Desire”, The Korean Institute of Information Scientists and Engineers, 30(4), pp.29-33, 2012.
- [3] Kim, Ki Chul, “Development of Shading Tape for Manufacturing of Touch Panel Display with High Screen-to-Body Ratio”, Journal of Convergence for Information Technology, 7(4), pp75-81, 2017.
- [4] Kim, Kwan Soo, “Content Visualization of Virtual Production and Interactive Cinematography”, Journal of Korean Society of Media & Arts, 20(4), pp.38-50, 2022.
- [5] Lee, Do Hoon, “Virtual Production and Intensified Visual Effects”, Journal of Digital Contents Society, 23(7), pp.1191-1203, 2022.
- [6] Park, Jae Soon, “A Study on Development of Bezelless Digital Signage Using Light Guide Film”, Journal of Satellite, Information and Communications, 11(1), pp.51-54, 2016.
- [7] Park Joo Seong., Park Seong Cheol., Kim Ho Yeong, “Concept and Forecast of Digital Signage”, The Korean Institute of Communications and Information Sciences, 2012(6), pp.619-620, 2012.
- [8] Raymond R. Burke, “Behavioral Effects of Digital Signage”, Journal of advertising research, 49(2), pp.180-186. 2009.
- [9] Shin, Dong Hee, “Spatiality of Digital Signage”, The Korea Contents Association, 15(8), pp.77-84, 2015.
- [10] Yin, Kuo Cheng, 「A Study on the Effectiveness of Digital Signage Advertisement」, 2012 International Symposium, 2012.
- [11] [www.vivestudios.com](http://www.vivestudios.com) (2022.10.15)
- [12] [www.lgesst.com](http://www.lgesst.com) (2022.10.29)
- [13] [www.philips.co.kr](http://www.philips.co.kr) (2022.11.10)
- 5) Park Joo Seong., Park Seong Cheol., Kim Ho Yeong, “Concept and Forecast of Digital Signage”, The Korean Institute of Communications and Information Sciences, 2012(6), pp.619-620, 2012.
- 6) Lee, Do Hoon, “Virtual Production and Intensified Visual Effects”, Journal of Digital Contents Society, 23(7), p.1192, 2022.
- 7) Kim, Kwan Soo, “Content Visualization of Virtual Production and Interactive Cinematography”, Journal of Korean Society of Media & Arts, 20(4), p.40, 2022.

## Endnote

- 1) [www.vivestudios.com](http://www.vivestudios.com) (2022.10.15)
- 2) [www.lgesst.com](http://www.lgesst.com) (2022.10.29)
- 3) [www.philips.co.kr](http://www.philips.co.kr) (2022.11.10)
- 4) Shin, Dong Hee, “Spatiality of Digital Signage”, The Korea Contents Association, 15(8), p.77, 2015.