

## UHD 제작 변경이 용이한 컴퓨터 기반 HD 가상 스튜디오 구축 및 운용

\*이상길 \*\*박성규

동아방송예술대학교

\*sglee@dima.ac.kr

### Installation and Management of HD Virtual Studio with Easy Change into UHD Production

\*Lee, Sanggil \*\*Park, Seungkyu

Dong-Ah Institute of Media and Arts

#### 요약

방송제작을 위해 이제 필수 항목이 된 가상스튜디오는 비용이나 운용면에서 일반 스튜디오보다 어려운 점이 많다. 따라서 HD 가상스튜디오를 구축할 때 저비용으로 시설을 변경하여 UHD 제작을 할 수 있는 가상스튜디오 환경을 고려하여 구축할 필요가 있다. 이를 위해 UHD 포맷까지 겸용 가능한 장비들로 가상스튜디오를 구축하였다. 또한 카메라의 움직임 트래킹 센서가 환경변화에도 정확한 위치 추적을 할 수 있는 광학적인 센서를 도입하였다. 즉, 천장에 원형 모양의 빛 반사 스티커를 랜덤하게 달아 한번 셋업하면 가상스튜디오 카메라를 어려움 없이 사용할 수 있도록 하였다. 또한 카메라 컨트롤러와 비디오 스위처 등도 하드웨어 대신에 PC기반의 운용소프트웨어를 설치하여 편리하게 운용할 수 있도록 하였다.

#### 1. 서론

가상스튜디오는 실제 현장에서 방송하기 어려운 장면을 컴퓨터 그래픽으로 제작하고 이 영상과 가상세트에서 실제 인물이 출연하는 영상을 크로마키 기술로 합성하여 원하는 영상을 제작하는 것을 말한다. 가상스튜디오는 오래 전부터 선거, 날씨정보 등의 방송에 이용되어 왔다. 실제 출연자는 바닥과 벽이 청색 혹은 녹색으로 이루어진 플로어 크로마 패널(Chroma Panel) 앞에서 실제 방송하는 것처럼 진행되는 동안 그래픽으로 제작된 영상을 부조에 설치된 그래픽시스템과 가상세트합성장치에 의해 원하는 영상으로 합성한다. 이러한 기술은 이제 모션캡처에 의한 실시간 그래픽 애니메이션, 증강현실, 특수 영상 효과 등을 구성할 수 있게 되었다.

그럼에도 불구하고 가상스튜디오의 구축은 다양한 면을 고려하지 않을 수 없다. 급변하는 방송환경으로 HD 방송이 UHD 방송으로 변하고 있고, 이로 인해 가상스튜디오 방송장비를 방송포맷이 변할 때마다 새로운 가상스튜디오를 구축하기는 어려운 것이다. 따라서 이를 예견하고 규격을 겸용해서 사용할 수 있는 장비를 사전에 면밀하게 조사하여 구매하고, 장비간 데이터를 HD 혹은 UHD의 신호까지 전달할 수 있는 인터페이스를 수용하도록 시설을 설치해야 한다. 또한 학생들이 가상스튜디오를 활용하여 방송제작 및 기술 역량을 정해진 기간에 충분히 배울 수 있도록 하기 위해서는 시설의 편의성을 고려할 필요가 있다.

동아방송예술대학교는 방송예술특성화 대학으로 HD스튜디오, UHD스튜디오, C3스튜디오와 더불어 가상스튜디오를 구축하여 운용하고 있다. 본 발표는 UHD 제작 변경이 용이한 컴퓨터기반의 장비를

도입한 HD 가상스튜디오 시설을 구축한 내용을 설명하고자 한다.

#### 2. 가상스튜디오 구축 및 운용

그림 1은 가상스튜디오의 플로어와 부조정실(Sub-control room)에 설치되고 운용되는 일반적인 시스템 구성을 나타낸 것이다.

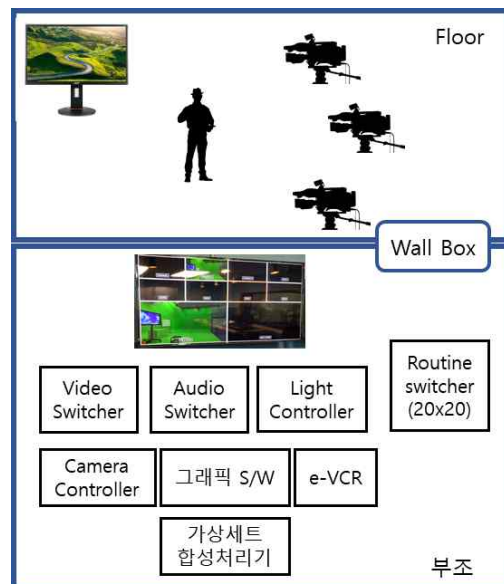


그림 1. 일반적인 가상스튜디오와 시스템 구성

일반적으로 스튜디오의 플로어에는 움직임을 추적하는 장착한 카메라가 있어서 크로마키 패널 앞의 출연자를 촬영하면서 카메라를 전후 좌우로 이동하거나 팬, 줌인, 줌아웃의 기능을 동작시키게 된다. 카메라의 이러한 기능들에 연동되어 컴퓨터 그래픽으로 그린 영상이 카메라의 동작에 따라 자연스럽게 실제의 출연자의 영상변화에 맞추어 변함으로써 자연스러운 합성을 실현해 낼 수 있는 것이다. 이를 위해서는 일반 스튜디오가 포함하고 있는 루틴 스위처, 비디오 스위처, 오디오 스위처, 카메라 콘트롤러 외에 플로어에 크로마키 패널, 카메라 움직임 추적 센서, 그래픽 S/W, 가상세트 합성처리기 등이 설치된다. 본문에서 구축한 가상스튜디오의 주요 시스템의 기능에 대해 설명하고자 한다.

1) 카메라 트래킹 센서

가상스튜디오에서 가장 중요한 것은 카메라가 피사체를 panning, tilting, zoom in/out 등을 행할 때 컴퓨터 그래픽과 자연스럽게 연동해야 한다는 것이다. 특히 카메라를 이동함에 따라 그래픽도 실사와 정확히 연동해서 움직이도록 하기 위해서는 카메라 트래킹 센서가 상당히 중요하다. 카메라 트래킹 센서가 조금이라도 오차가 있으면 실사와 그래픽과의 연동에 부자연스러움이 발생하기 때문이다. 이를 방지하고 정확한 위치를 추적하기 위해서 여기서는 그림 2와 같이 광학적 트래킹 센서를 카메라에 부착하여 LED광을 발생시킨다. 스튜디오 천장에 광을 반사하는 스티커를 촘촘히 랜덤하게 부착한다. 카메라 트래킹 센서 LED 광이 천장으로 비추어지면 스티커는 역반사를 함으로써 카메라의 이동 위치를 추적할 수 있다. 이러한 구조로 이루어진 트래킹 시스템의 동작은 설치 초기단계에서 간단하고 신속한 셋업을 하는 것으로 준비가 완료되는 것이다.

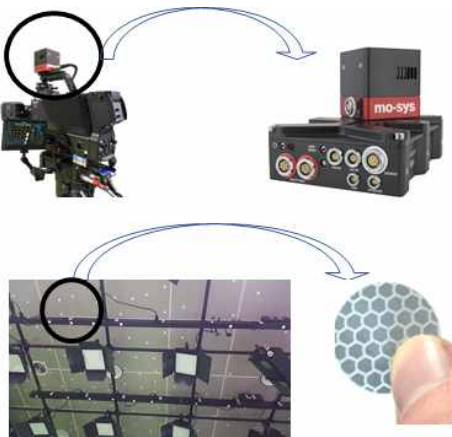


그림 2. 카메라 트래킹 센서(위) 및 반사광 스티커(아래)

가상스튜디오에 도입한 카메라 트래킹 센서는 Mo-Sys제품으로 다음과 같은 특징을 갖고 있다[1].

- 실시간 트래킹 및 정확한 위치 데이터 추출
- 휴대형 카메라 트래킹 가능
- 360도 패닝
- 정확한 고도 데이터

- 외부 빛이나 조도에 영향이 없음
- AR과 VR기능에 확대 가능
- 천장에 부착이 용이한 반사 스티커 사용
- 초기단계 신속한 세팅 가능

2) 컴퓨터 기반 비디오 스위처

스튜디오의 핵심장비인 비디오 스위처는 HD 가상스튜디오에 맞는 시스템으로 세팅되어 있는데 언제나라도 UHD급으로 변경하여 프로그램 제작이 가능한 스위처(ATEM 2M/E Broadcast Studio 4K)를 설치하였다.

스위처는 윈도우기반의 조작이 가능하여 편리성이 높아, 교육용으로 적합하다. Mac 또는 Window PC로 사용할 수 있는 소프트웨어가 임베디드 되어 있어 신속한 컨트롤 패널 및 기능 조정, 미디어 풀에 그래픽 전송, 오디오 믹서 조정, 카메라의 제어 및 밸런스 조정, 위치 설정 변경 등 다양한 제어가 가능하도록 되어 있다. 노트북에서 사용시 좁은 공간에서도 스위처의 모든 기능의 제어가 가능하다.

또한 카메라의 원격제어를 하는 RCP(Remote Control Panel) 대신에 카메라 신호 및 동작 제어를 할 수 있는 윈도우 카메라 콘트롤 기능을 이용하고 있다.



그림 3. 윈도우 기반의 카메라 리모트 콘트롤러

3) 실사와 그래픽 합성 시스템

실사와 그래픽 합성 시스템으로는 그림 4와 같은 Ultimate 12 제품을 사용하였다. 이 시스템은 다양한 포맷의 제작을 할 수 있도록 SDI rates가 270Mb, 1.5G, 3G, 6G, 12G의 모드를 지원한다. 이를 제어할 수 있는 스마트 리모트 4를 연결함으로써 그래픽 배경과 실제 영상 전경을 자연스럽게 합성할 수 있다. 이 시스템은 첨단 4:4:4 영상 처리 기술을 사용하고 향상된 매트 컨트롤을 제공하여 사용자들이 배경 장면으로부터 피사체를 완벽하게 분리시킬 수 있다. 또한 다양한 매트를 사용할 수 있는데 해당 이미지의 일부분을 전경 및 배경 요소로 분



그림 4. 실사와 그래픽 합성 시스템

리하거나 매트 내 일부분을 원하는 대로 포함 또는 배제할 수 있다.

그래픽 시스템으로는 그림 5와 같은 실시간 3D 그래픽 Viz-rt를 도입하였다. 이 시스템은 비디오나 클립을 그래픽 제작의 일부로 활용할 수 있도록 하였고 네트워크 기반의 그래픽 데이터베이스와 연결하여 풍부한 그래픽 자원을 활용할 수 있다. 그림 6은 가상스튜디오에서 실제로 제작된 합성 영상의 예를 나타낸 것이다.

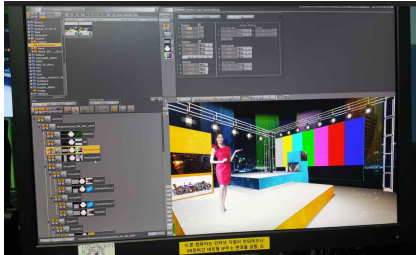


그림 5. 그래픽 시스템



그림 6. 제작된 실사와 그래픽 합성 영상

#### 4) 스튜디오 구성

구축된 가상스튜디오 플로어는 그림 7(a)와 같이 두면을 크로마키 패넬로 구성하였다. 천장에는 모션트래킹 센서 스티커를 충분히 부착하여 트래킹의 오차가 없도록 초기 세팅을 완벽하게 하였다. 교육용으로 구축된 스튜디오이므로 한쪽 벽 부분은 학생들이 현장 교육을 받을 수 있는 장소로 여유를 두었으며 부조와 스튜디오 사이는 유리창을 달아 부조와 스튜디오가 서로 잘 보일 수 있도록 하였다. 부조는 그림 7(b)와 같이 유리창이 있는 벽면에 그래픽합성장치, 그래픽툴 시스템, 그리고 e-VCR을 테이블 위에 배치하였으며 테이블 아래에는 부조의 핵심장비인 비디오허브, 스위치, 그래픽합성시스템을 배치하였다. 다른 벽면에는 비디오허브 및 스위치와 연결하여 제어 할 수 있는 컴퓨터기반의 시스템과 카메라 제어 시스템을 멀티뷰 모니터 앞에 배치하여 프로그램 제작을 용이하게 할 수 있도록 하였다.



(a) 플로어

(b) 부조

그림 7. 가상스튜디오 시설 및 시스템

### 3. 결론

본 논문은 UHD 제작 변경이 용이한 컴퓨터 기반의 HD 가상스튜디오 구축과 운영에 대해 설명하였다. 일반적으로 가상스튜디오는 실사와 그래픽 합성이 가능한 제작 스튜디오이면 되나 실제 제작과 함께 학생들의 현장 교육 심화 및 교육의 수월성을 높여야 하므로 미래에 환경 변화에 따른 시설의 확대를 용이하게 하기 위해 인터페이스가 HD-SDI뿐만 아니라 3G, 6G, 12G를 수용할 수 있는 장비 및 인터페이스를 도입하여 설치하였다. 또한 단지 하드웨어로 제어하는 시스템보다 소프트웨어로 제어할 수 있는 기능을 사용할 수 있도록 하였다.

향후에는 가상스튜디오를 확대하여 VR, AR 등의 기술을 교육하기 위한 시설을 구축해 나아감으로써 학생들의 기술 및 제작 교육 역량을 강화해 나아갈 계획이다.

### 참 고 문 헌

- [1] <http://www.mo-sys.com/product/startracker>
- [2] [http://www.videomart.kr/product/detail.html?product\\_no=1253](http://www.videomart.kr/product/detail.html?product_no=1253)