

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2021.7.4.711>

JCCT 2021-11-87

## EBS AR 실감영상 제작 시스템 도입이 콘텐츠에 끼친 영향에 대한 연구

### A study on the effect of introducing EBS AR production system on content

김호식\*, 권순철\*\*, 이승현\*\*\*

Ho-sik Kim\*, Soon-chul Kwon\*\*, Seung-hyun Lee\*\*\*

**요약** 2000년대 초부터 전통적인 가상 스튜디오 제작 시스템을 활용하여 수많은 교육 콘텐츠를 제작해 온 EBS는 약 20년만인 2020년 10월에 AR 영상 제작 시스템을 도입했다. 카메라의 움직임과 렌즈 정보를 트래킹하여 실시간으로 그래픽 요소와 실사를 합성한다는 기본 개념은 유사하지만, 새로 도입된 AR 영상 제작 시스템은 이전보다 개선된 몇 가지 최신 기술이 적용되었다. 좀 더 자유로운 카메라의 움직임을 가능하게 해주고 안정적으로 위치 트래킹을 할 수 있는 마커 추적 방식의 트래킹 기술이 적용되었고, 운영 소프트웨어는 컴퓨터 게임 제작에 활용되는 대표적인 그래픽 엔진 중 하나인 언리얼 엔진이 적용되어 시스템의 렌더링 부담은 줄어들면서 고품질의 실시간 그래픽 효과가 가능하게 되었다. 해당 시스템은 생방송 전용 스튜디오에서 부감 촬영을 담당하는 크레인 카메라에 설치되어 어린이 대상 생방송 프로그램에 주로 활용되고 있으며, 2D 그래픽으로 표현되던 코너 소개나 퀴즈 이벤트 등의 영상 중 일부가 3D AR 영상으로 전환되었다. 본 논문에서는 AR 영상 제작 시스템의 도입과 적용이 EBS의 콘텐츠 제작 측면에 있어서 어떤 변화를 가져왔는지와 향후 발전 방향과 가능성에 대해 알아본다.

**주요어** : 가상 스튜디오, AR 제작 시스템, 지상파 AR 콘텐츠, 언리얼 엔진

**Abstract** EBS has been producing numerous educational contents with traditional virtual studio production systems since the early 2000s and applied AR video production system in October 2020, twenty-years after. Although the basic concept of synthesizing graphic elements and actual image in real time by tracking camera movement and lens information is similar to the previous one but the newly applied AR video production system contains some of advanced technologies that are improved over the previous ones. Marker tracking technology that enables camera movement free and position tracking has been applied that can track the location stably, and the operating software has been applied with Unreal Engine, one of the representative graphic engines used in computer game production, therefore the system's rendering burden has been reduced, enabling high-quality and real-time graphic effects. This system is installed on a crane camera that is mainly used in a crane shot at the live broadcasting studio and applied for live broadcasting programs for children and some of the videos such as program introductions and quiz events that used to be expressed in 2D graphics were converted to 3D AR videos which has been enhanced. This paper covers the effect of introduction and application of the AR video production system on EBS content production and the future development direction and possibility.

**Key words** : Virtual Studio, AR production System, Terrestrial AR contents, Unreal engine

\*정희원, 광운대학교 일반대학원 실감융합콘텐츠학과 박사과정 Received: September 26, 2021 / Revised: October 5, 2021  
(제1저자) Accepted: October 16, 2021

\*\*정희원, 광운대학교 스마트융합대학원 부교수 (참여저자)

\*Corresponding Author: shlee@kw.ac.kr

\*\*\*정희원, 광운대학교 인제니움학부 정교수 (교신저자)

Ingenium college of liberal arts, Kwangwoon University,  
Korea

접수일: 2021년 9월 26일, 수정완료일: 2021년 10월 5일

게재확정일: 2021년 10월 16일

## I. 서론

EBS는 2020년 하반기에 증강현실(Augmented Reality 이하 AR) 영상 제작 시스템을 스튜디오 현장에 도입하여 TV 프로그램 제작에 활용하고 있다. 생방송 전용 스튜디오에 설치하여 주로 어린이 대상 생방송 프로그램에서 코너 소개 등의 영상 제작에 활용 중이다. 본 논문에서는 해당 제작 시스템의 도입 배경과 시스템 구성, 운영 현황 및 콘텐츠에 끼친 영향 등에 대해 소개하고자 한다.

### 1. UHD 본방송 대비를 위한 인프라 구축

지상파 3사(KBS, MBC, SBS)는 2017년 5월부터 UHD 본방송 서비스를 시작했지만, EBS는 지상파 UHD 본방송 서비스의 대열에 합류하지 못한 채 2021년 현재까지 약 4년여의 세월이 흐르고 있다[1].

UHD 본방송을 시작한 지상파 3사는 방통위가 권고하는 UHD 편성 비율을 준수해야 하며, 이를 위해서는 제작 및 송출 시설에 대규모의 투자가 필요하다. UHD는 HD 포맷에 비해 4배에서 8배 큰 화면 해상도를 가지며, 화면재생율은 최대 120Hz까지 지원한다. 색공간은 HDTV의 BT.709에 비해 훨씬 넓은 범위의 색을 표현하도록 BT.2020 또는 WCG(Wide Color Gamut)을 사용한다[2]. 다루는 데이터가 커지는 만큼 파일 기반 제작 시스템을 구축하는 데에도 많은 투자가 이루어져야 한다.

EBS는 2021년 현재 UHD 본방송 서비스를 시행하고 있지는 않지만, 기존의 HD 방송 인프라를 단계적으로 UHD 시스템으로 전환하고 있다. 현재 출시되는 대부분의 방송 장비들이 UHD 제작용으로 개발되고 있기도 하지만, 정부의 계획에 따르면 2027년에 HD 지상파 방송을 종료해야 하기에 이를 대비해야 한다는 이유도 있다.

### 2. EBS의 스튜디오 전환 계획

2015년에 정부가 발표한 ‘지상파 UHD 방송 도입을 위한 정책방안’ 자료에 의하면 2027년까지 UHD 편성 비율 100%를 달성하고 HD 방송을 종료하는 일정을 계획했지만[3], 2020년에 발표한 ‘지상파 UHD방송 활성화를 위한 정책방안’ 자료에서는 UHD 콘텐츠 최소 편성 비율을 2026년까지 50%로 조정하는 안을 내놓았다[4].

전반적인 UHD 전환 속도가 약간은 느리고 있지만, EBS는 본방송 서비스를 시행하고 있는 지상파 3사 만큼의 규모는 아니더라도 꾸준히 시설 전환을 진행하고 있다. 그 일환으로 2020년에 EBS로서는 최초로 1개 스튜디오를 UHD 시설로 전환하였다.

EBS는 스페이스 공감 홀을 포함하여 총 5개의 스튜디오를 운영하고 있다. 2020년도에 그 중 첫 UHD 전환 프로젝트가 진행되어 생방송 전용 스튜디오인 TV-4스튜디오를 전환 구축했다. TV-4스튜디오에서는 ‘생방송 톡톡 보니하니’의 후속작인 ‘생방송 방과 후 댄댄’과 ‘튀든지 해결단’ 등의 프로그램을 제작하는데, UHD 본방송 실시 전이기 때문에 UHD와 HD 모두 제작이 가능한 혼합형 제작 시스템을 구축했다.

설계를 담당한 부서인 영상기술부에서는 단지 UHD로 영상 포맷만 바꾸는 시스템 구축이 아니라 이전과는 다른 영상 효과를 구현하기 위해 AR 영상 제작 시스템 도입을 함께 추진했다. 충분하지 않은 예산 상황에서 이전에 시도해보지 않은 제작 시스템을 전면적으로 도입하는 것은 무리가 있어 해당 스튜디오에서 사용 중인 카메라 4대 모두에 AR 시스템을 도입하지 않고 시범적으로 지미집 카메라용으로 1개의 시스템만 도입하여 운영하게 되었다.

## II. AR 영상 제작 시스템

EBS가 도입한 AR 영상 제작 시스템은 TV 프로그램 자막이나 CG 등의 요소들을 카메라 트래킹(Camera Tracking)을 이용하여 합성하고, 이를 통해 실제보다 더 나은 현실감이나 정보를 제공하는 것을 목적으로 한다[5]. 영상 후반작업에서는 이미 촬영된 영상을 분석하여 트래킹 정보를 추출하기 위해서 피에프트랙(Pftrack)이나 부주(Boujou) 같은 전용 소프트웨어를 사용하기도 하는데[6] 이와는 다르게 하드웨어 센서 기반의 실시간 트래킹을 실시한다. 기본적으로 카메라 트래킹과 영상 합성을 이용한다는 점에서 기존 가상 스튜디오(Virtual Studio) 구성과 유사하다. 하지만, 게임 엔진인 언리얼(Unreal) 엔진의 활용이나 트래킹 방식의 진화 등으로 EBS의 기존 가상 스튜디오 시스템보다 훨씬 발전된 기술을 적용하고 있다.

### 1. 시스템 구성 개요

AR 제작 시스템의 가장 핵심인 카메라 트래킹 시스템으로는 모시스(Mo-Sys)사의 스타트래커(StarTracker)를 사용하며, AR을 구현하고 합성하는 소프트웨어 시스템으로는 브레인스톰(Brainstorm)사의 인피니티세트(InfinitySet)를 도입했다. 기본적인 시스템 구성을 살펴보면, 스타트래커는 카메라의 렌즈에서 실시간으로 줌, 포커스 데이터를 받고, 천장에 부착된 스타 마커를 실시간으로 추적한 트래킹 파라미터를 함께 분석해 카메라 움직임에 대한 전체 데이터를 생성한다. 이렇게 얻어진 실시간 트래킹 데이터는 인피니티세트로 전송되고 카메라의 출력 영상과 트래킹 데이터에 따라 움직이는 CG요소가 합성되어 비디오믹서(VMU, Video Mixer Unit)로 보내진다.

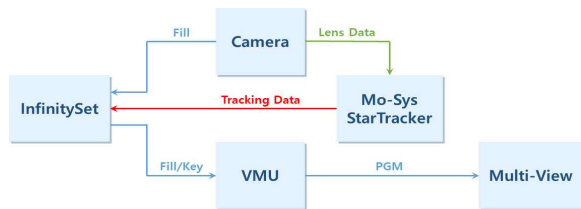


그림 1. 시스템 구성도  
 Figure 1. System Layout

## 2. 모시스 스타트래커 트래킹 시스템

모시스(Mo-Sys)사의 스타트래커(StarTracker)는 광학 카메라 트래킹 시스템으로 스튜디오 천장에 역반사형 마커(Marker)를 부착하여 위치를 추적하는 방식이며 가상 스튜디오(Virtual Studio)나 AR 제작 시스템에 모두 적용할 수 있다[7]. 스타트래커는 스타(Star)라고 불리는 마커와 센서, 프로세서로 구성되어 있다. 천장에 부착한 마커를 센서로 탐지해 얻은 카메라의 3차원 위치 좌표와 렌즈의 줌, 포커스 등의 데이터를 함께 프로세싱하여 트래킹 데이터를 처리한다. 기계적인 회전 값을 물리적으로 획득하던 과거의 트래킹 방식보다 카메라



그림 2. 스타트래커의 센서 유닛(좌)과 프로세서 유닛(우)  
 Figure 2. The sensor unit (left) and the processor unit (right) of the Startracker

움직임은 더 자유로워지고 하드웨어 구성은 단순해졌다.

스타트래커의 사용에 있어서 장점은 맵(Map)을 미리 설정해 두고 스위치를 온·오프 하는 방식으로 사전 준비단계가 간편하며, 천장에 부착한 마커를 최소 12개 이상만 인식한다면 트래킹 정보를 유지할 수가 있어서 신뢰성이 높다는 점이다. 실수로 마커 위치를 벗어나더라도 빠르게 트래킹을 이어갈 수 있어서 안정적인 제작이 가능하고, 센서가 마커를 인식할 때 적외선을 이용하여 어두운 환경에서도 사용이 가능하다. 반면에, 카메라 크레인이나 조명등 같은 물체가 센서 렌즈 위를 가리게 되면 마커 인식을 할 수 없다는 단점이 있다.

## 3. 브레인스톰 인피니티세트

브레인스톰(Brainstorm)사는 1993년에 설립되어 지금까지 실시간 3D 그래픽과 가상 스튜디오 솔루션 분야에서 중요한 회사 중 하나로 활약하고 있다. 국내 가상 스튜디오 제작 시스템이 도입되어 경쟁적으로 활용되던 시기인 1990년대 말부터 2000년대 초반 사이에도 브레인스톰사의 가상 스튜디오 솔루션은 중추적인 역할을 했다. 브레인스톰과 함께 비즈알티(Vizrt) 역시 주요 가상 스튜디오 솔루션으로서 많이 사용되었는데, 특히 미국에서 각광 받은 것으로 알려져 있다[8].

인피니티세트의 주요 기능을 살펴보면, 1대의 시스템에서 트래킹(Tracking), 비트래킹(Trackless) 기능을 모두 사용할 수 있으며, LED 비디오 월(Video Wall)을 이용한 VR, XR 제작 기능을 지원한다. 라이브 3D 캐릭터를 삽입할 수도 있으며, UHD에 대응할 수 있도록 HDR도 지원한다. 외부 3D 그래픽 제작 도구에서 만들어진 다양한 타입의 3D 오브젝트를 импорт(Import)할 수 있고, 다양한 애니메이션도 제작할 수 있다[9].

## 4. 언리얼 엔진

가상 스튜디오를 이용한 TV 프로그램 제작 초창기인 2000년대 초반에는 컴퓨터 성능의 부족으로 인해 가상 스튜디오 3D 세트를 설계할 때 폴리곤(Polygon) 개수에 제한을 많이 받았다. 폴리곤이 많을수록 더 세밀한 표현이 가능해서 세트의 완성도를 높일 수 있지만, 실시간 렌더링을 저해하지 않는 범위의 폴리곤 수를 유지하는 것이 중요한 이슈였다. 폴리곤의 제한뿐 아니라

가상 스튜디오 시스템 내에서 지원하는 조명 효과를 사용하게 되면 카메라 트래킹에 장애가 생기는 문제도 있었다. VFX를 위한 파티클 효과(Particle effects)도 카메라 움직임이 없는 샷에서만 제한적으로 사용해야만 했다.

3D 그래픽 세트의 완성도를 높이고 가상 스튜디오 시스템의 실시간 렌더링 성능도 유지하기 위해 많이 사용했던 방법이 텍스처 베이킹(Texture bake) 기법이다. 3ds Max나 Maya같은 3D 그래픽 제작 도구에서 고품질 조명을 세팅한 후 그 상태를 그대로 텍스처(Texture)에 구워(Bake) 조명 효과가 반영된 새로운 텍스처를 생성한다. 이렇게 만들어진 텍스처를 원래의 텍스처와 치환을 하는 기법인데, 이렇게 텍스처를 교체한 후에는 조명을 모두 제거해도 원하는 분위기를 재현할 수 있기 때문에 가상 스튜디오 세트 운영이 훨씬 가벼워진다는 장점이 있다[10].

AR 운영 솔루션인 인피니티세트는 상용 게임 엔진 중 하나인 언리얼 엔진(Unreal Engine)을 포함하고 있어서 과거와 같은 텍스처 베이킹 기법을 사용하지 않더라도 실사와 같이 현실감 있는 세트 운영에 유리하다.

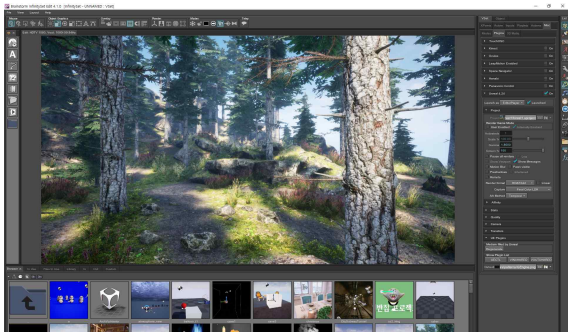


그림 3. 인피니티세트에서 언리얼 엔진 그래픽을 불러온 화면  
Figure 3. Unreal Engine graphics UI in InfinitySet

초기의 인피니티세트 3.0 버전에서는 플러그인 방식으로 언리얼 엔진의 영상신호만을 전달해 출력하는 방식이었으나 인피니티세트 4.0 버전은 Unreal-native 방식으로 개발되었다[11]. 타사 시스템인 Zero-density나 Pixotope처럼 언리얼 기반의 인터페이스 형식을 그대로 지원하는 것은 아니지만 3.0버전에 비해서 운영 편리성이 강화되었다. 또한, UECTL(Unreal Engine Control)을 통해 언리얼 엔진 내부의 블루프린트(Blueprint, 노트 기반 인터페이스를 사용하는 비주얼 스크립팅 시스템)의 변수를 가져와서 빛의 밝기나 사물의 위치, 애니

메이션 동작을 실시간으로 바꾸는 기능이 지원된다 [12][13].

### III. 프로그램 제작 워크플로우

AR 제작 시스템을 도입한 스튜디오는 EBS의 생방송 전용 스튜디오로서 생방송을 월요일부터 금요일까지 매일 진행하고 있다. AR 시스템을 도입하고 처음 적용한 프로그램은 2021년 3월에 종방한 EBS 대표 어린이 대상 프로그램인 ‘생방송 토크 보니하니’였다. 기존에 단순히 자막 애니메이션으로만 표현하던 브릿지 형식의 효과를 지미집 카메라 무빙과 함께 AR 오브젝트로 바꾸어 운영하였다. 이후로 후속 프로그램인 ‘생방송 방과 후 둔둔’과 ‘뛰든지 해결단’ 등에 AR 효과를 계속 활용 중이다. 전체적인 워크플로우는 크게 디자인과 프로덕션 2단계로 나눌 수 있으며, 각각 세분화하여 총 6단계의 제작 워크플로우로 구성된다.

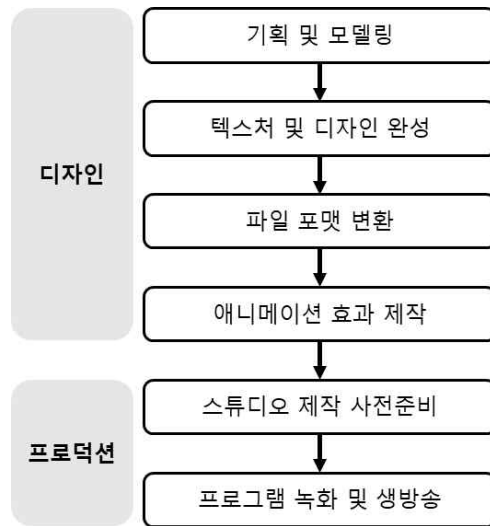


그림 4. AR 영상 제작 워크플로우  
Figure 4. AR video production workflow

#### 1. 워크플로우 1단계 (기획 및 모델링)

기획 초반에는 연출진과 함께 스토리보드나 샘플 이미지를 참고해서 전반적인 영상 컨셉을 정하고, 원하는 장면이 AR로 표현 가능한 범위인지 논의한다. 3D 모델링 작업 후에는 디자인의 방향성과 스타일에 대해 연출진과 중간 확인을 진행하고, 최종 디자인 작업이 마무리된 후에는 카메라 샷 프리뷰 렌더링 결과물을 참고하여 연출진과 최종 결정 또는 수정사항을 보완한다.

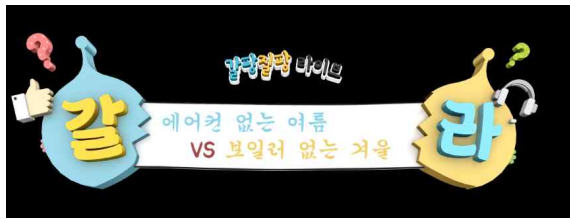


그림 5. 최종디자인 렌더링 화면 사례  
 Figure 5. Case of final design rendering screen

### 2. 워크플로우 2단계 (텍스처 및 디자인 완성)

모델링이 완성된 후는 텍스처를 정교하게 다듬어 현실감을 부여하는 작업을 진행하는데, 언리얼 엔진을 사용하지 않고 인피니티셋의 자체 기능만을 이용할 경우는 텍스처 베이크 기법을 이용한다. 언리얼 엔진을 사용할 경우는 실사와 가까운 실시간 조명과 그림자를 지원하기 때문에 베이크 작업이 필요 없다. 마켓플레이스나 라이브러리를 통해 수집한 재질(Material)을 적용하거나 언리얼 엔진 도구인 블루프린트(Blueprint)를 사용해서 직접 제작하여 사용한다.



그림 6. 텍스처 베이크된 로고들을 사용한 기차 AR 오브젝트  
 Figure 6. AR train object using texture baked logos

### 3. 워크플로우 3단계 (파일 포맷 변환)

3D AR 오브젝트 제작이 완료되면 인피니티셋에서 사용할 수 있도록 파일 포맷을 변환해야 한다. 이를 위해서는 3ds Max Exporter로 변환 작업을 수행한다. Maya로 오브젝트를 모델링한 경우는 3ds Max로 파일을 옮긴 후 같은 방법으로 변환한다.

언리얼 엔진 환경에서 사용할 파일을 변환할 때 오브젝트에 애니메이션이 포함되어 있다면 FBX 포맷(Filmbox format)을 사용하는데, 이 포맷은 스켈레톤 애니메이션(Skeleton animation)을 바로 인식할 수 있게 한다. FBX 포맷은 Kaydara사에서 모션 캡처에 사용하기 위해 개발한 포맷으로 호환성이 뛰어난 장점을 가지고 있다[14].

### 4. 워크플로우 4단계 (애니메이션 효과 제작)

인피니티셋의 자체 애니메이션 기능을 이용하여 키 프레임 애니메이션을 생성하고, 생방송이나 녹화 제작 시 쉽게 제어할 수 있도록 사전 준비작업을 진행한다. 복잡한 애니메이션은 언리얼 엔진을 이용해서 작업하고, 파이썬(Python)을 이용해 컨트롤 버튼을 제작하여 프로그램 제작 시 간편하게 애니메이션 효과를 운영한다.

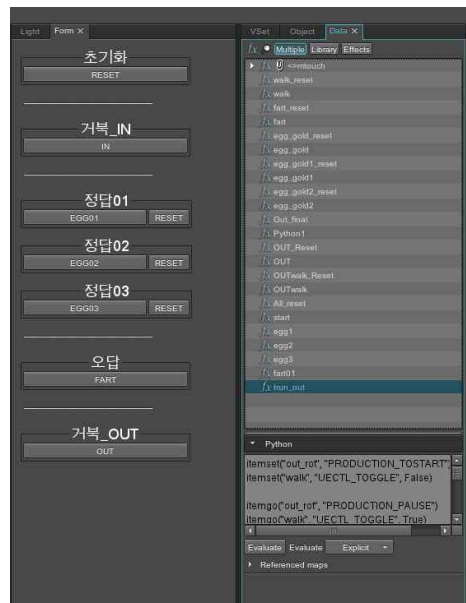


그림 7. 인피니티셋 파이썬으로 제작한 애니메이션 버튼  
 Figure 7. Animation buttons made of Infinity Set Python

### 5. 워크플로우 5단계 (스튜디오 제작 사전준비)

4단계까지가 디자인 과정이라고 한다면, 5단계부터는 스튜디오 현장에서 이루어지는 제작 단계라고 할 수 있다. AR 영상 제작을 준비하기 위해서는 가상 공간의 중심점과 실제 공간 중심점의 일치 여부와 카메라의 움직임에 따른 트래킹이 정상적인지를 우선 확인한다. 트래킹 연동에 문제가 있을 경우는 컴퓨터나 트래킹 장비를 리셋해서 문제를 해결한다. 출연자의 동선을 사전에 확인하여 출연자 위치와 카메라 샷에 따른 AR 오브젝트의 크기를 조절한다.

실시간 렌더링을 구현하는 시스템이지만 약간의 렌더링 딜레이는 발생할 수밖에 없다. 현재 EBS의 AR 제작 시스템에서는 약 4~5프레임 정도의 딜레이가 발생한다. 오디오 딜레이는 프레임당 시간을 계산해서 적용한다. 1초당 30프레임이라고 할 때, 1프레임당 소요 시간은 약 33msec이다. UHD 포맷은 초당 60프레임이

므로 1프레임당 소요 시간은 약 16.5msec가 된다. 총 5 프레임 소요 시간은  $16.5msec \times 5 = 82.5msec$ 로 실제 딜레이는 약 85msec를 적용한다.

#### 6. 워크플로우 6단계 (프로그램 녹화 및 생방송)

사전준비 작업이 완벽하게 이루어졌다면 최종 단계인 프로그램 제작은 원활하게 진행할 수 있다. 현재 EBS는 생방송 프로그램에 AR 영상 제작 시스템을 적용 중이므로 시스템의 안정성을 최대한 유지하는 것이 가장 중요하다.

### IV. 프로그램 적용 사례와 그 효과

AR 콘텐츠를 프로그램에 실제로 적용하기 시작한 것은 2020년 10월 9일 방영된 ‘생방송 톡톡 보니하니’의 한 코너인 ‘갈팡질팡 라이브(일명 갈라쇼)’였다. 이후, ‘생방송 톡톡 보니하니’의 여러 프로그램 인서트 소개 코너인 기차 CG 애니메이션에도 AR 기술을 적용했고, 과거의 2D 그래픽 기차 애니메이션 디자인과 비교하는 편집 영상을 제작하여 “2014~2020 보니하니 기차 변천사! 보니하니 기차는 어떻게 변화했을까?”라는 제목으로 유튜브에 공개했다[15].

AR 영상을 프로그램에 활용한 것이 콘텐츠에 어떤 영향을 끼쳤는지 조사하기 위해 3가지 방법을 이용하였다. 첫 번째는 AR 영상 이전과 이후를 편집 영상으로 제작하여 유튜브에 공개한 해당 영상의 댓글을 통한 시청자 반응을 조사했고, 두 번째는 AR 영상을 주로 적용한 ‘생방송 톡톡 보니하니’의 월평균 시청률의 변화를 집계해보았다. 마지막으로 AR 영상 제작시스템을 설계 구축했거나 프로그램 제작에 참여하고 있는 전문가들에게 AR 영상이 콘텐츠 제작에 끼친 영향에 대해 서면 인터뷰를 진행하여 그 내용을 정리했다.

#### 1. 생방송 톡톡 보니하니 적용 사례

‘생방송 톡톡 보니하니’의 기차 CG 변천사를 다룬 유튜브 편집 영상은 2021년 1월 11일에 공개되었고 2021년 9월 현재까지 약 2만 9천 회 이상의 조회수를 얻고 있다. 댓글은 총 68개가 달렸는데, 그중 AR 기차 애니메이션에 대한 긍정적인 댓글은 4개, 부정적 댓글 2개로 신기술 자체에 대한 일반 유튜브 시청자의 관심은 크다고 할 수 없었다. 반면에 영상의 주제가 기차

CG의 변천사임에도 불구하고 프로그램 출연자에 대한 댓글이 31개로 그 관심도에 있어서 큰 차이를 보였다.



그림 8. 기차 2D CG 애니메이션 (Before)

Figure 8. Train 2D CG Animation (Before)



그림 9. AR 적용 기차 애니메이션 (After)

Figure 9. AR-applied train animation (After)

#### 2. AR 시스템 도입 전후의 시청률 변화

기차 CG 변천사를 다룬 편집 영상의 유튜브 댓글 반응을 볼 때 AR 효과를 프로그램에 적용하는 것이 즉각적인 시청률 변화에 큰 요인으로 작용할 가능성이 크지는 않다. 시청률을 좌우하는 변수 또한 너무나 다양해서 정확하고 세밀한 분석은 이루어지지 못했다. 하지만, 영상의 세련미를 추구하고 신기술을 지속적으로 적용해 나가는 목적이 시청자에게 새로운 볼거리를 제공하여 콘텐츠의 호감도 상승에 기여한다는 관점에서 시청률 변화 추이를 함께 살펴보고자 한다.

AR 시스템을 ‘생방송 톡톡 보니하니’ 프로그램에 적용한 시점은 2020년 10월이고, 해당 프로그램은 2021년 3월 26일 폐방되었다. 참고하는 시청률 데이터는 닐슨 코리아 시청률 조사 결과를 가공한 것으로 프로그램이 폐방된 달을 제외하고 2020년 9월부터 2021년 2월까지 6개월 동안의 월평균 시청률이며, 프로그램의 주 시청자 그룹인 남녀 4세~9세 어린이 대상 데이터를 사용하였다.

표 1. '생방송 토크 토크 보니하니' 남녀 어린이 4~9세 월평균 시청률 ('20.9.~'21.2)

Table 1. The average monthly ratings of children aged 4 to 9 in "Live Show Tok Tok Boni Hani" ('20.9.~'21.2)

월	월평균 시청률 (남녀 어린이 4~9세)
2020년 9월	1.22
2020년 10월	1.32
2020년 11월	1.55
2020년 12월	1.85
2021년 1월	1.25
2021년 2월	1.50

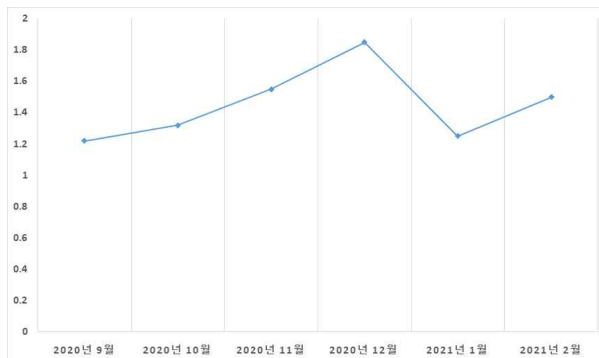


그림 10. '생방송 토크 토크 보니하니' 월평균 시청률 변화 그래프 ('20.9~'21.2)

Figure 10. Graph of changes in monthly average ratings of "Live Show Tok Tok Boni Hani" ('20.9~'21.2)

그래프에서 AR 기술을 프로그램에 적용한 시점은 시청률 상승 추세 중간인 2020년 10월 초였다. 전반적으로 추세 흐름을 저해하지 않고 긍정적인 기여를 하고 있다고 해석된다. 2021년 1월에 갑자기 시청률이 하락한 원인은 코로나19의 확산으로 인해 청소년 출연진 보호 차원에서 보니하니 진행자가 1월 11일부터 2월 5일까지 생방송에 출연하지 않았던 것이 원인으로 분석된다. 보니하니는 2월 8일부터 방송에 복귀했으며, 2월 평균 시청률은 다시 정상 수준으로 회복했다.

### 3. 전문가 인터뷰

전문가 인터뷰는 총 4명을 대상으로 진행했다. UHD 스튜디오와 AR 영상 제작 시스템의 설계와 구축을 2020년 당시에 주관했던 이정택 부장(현재 네트워크기술부장), AR 영상 제작 시스템을 포함하여 스튜디오 영상 시스템 전체의 운영을 책임지는 추신호 영상기술부장, AR 콘텐츠 디자인과 스튜디오 제작을 담당하는 김

혜림 감독, 프로그램의 기획과 연출을 총괄하는 오정호 방송제작기획부장이 인터뷰에 응했다. 인터뷰 방식은 서면으로 진행했으며, 총 5개의 공통질문을 제시했다.

첫 번째는 EBS가 2000년 초부터 운영해 온 가상 스튜디오와 비교할 때 콘텐츠 제작에 있어서 어떤 변화가 있다고 생각하는지에 대한 질문이었다. 이에 대한 답변으로 기존 콘텐츠는 배경과 실사가 확연히 구분되는 이질감을 가졌다면 AR 콘텐츠는 더욱 사실적으로 비주얼 통합이 이루어진다는 의견과 기존 크로마 키를 이용한 제작 방식에서 피할 수 없었던 의상과 소품에 대한 제한에서 해방되어 제작 편의성이 개선되었다는 답변이 있었다. 모든 인터뷰 대상자가 전통적인 가상 스튜디오 제작 방식보다 장점이 많은 방향으로 변화되었다는 것을 느끼고 있었다.

두 번째는 제작 사례에서도 언급된 '생방송 토크 토크 보니하니'의 기차 CG의 변화 전후를 예로 들어 장면 연출에 어떤 효과를 가져왔는지 질문했다. 이것은 CG가 카메라의 움직임에 따라 연동되어 마치 현장에 있는 것처럼 보인다는 확실한 효과가 있는데, 연출의 관점에서 본다면 화면과 구분되어 올려져 있던 레이어가 하나의 화면 요소로서 작용한다는 면에서 앞으로 무궁무진한 활용도를 기대하고 있었다.

세 번째는 시청률 데이터 상 유의미한 변화를 찾기 어렵지만 제작자 입장에서 느끼는 AR 영상 제작 시스템 도입 전후의 변화에 대해 의견을 물었다. 시청률에 큰 변화가 없다는 부분에 대해서는 전문가들 모두 타당한 결과라고 동의했고, 그 원인은 2가지로 압축되었다. AR 영상 중심으로 별도로 기획된 프로그램이 아니라 기존의 프로그램 요소 중 일부에만 적용된 효과라는 점과 시범적인 도입으로 카메라 1대에 대해서만 적용하여 영상에 다양성이 부족하다는 점이다. 하지만, 약 1년에 걸쳐 현장에서 사용해 본 경험과 컴퓨터 그래픽에 익숙한 미래 세대의 성향을 볼 때 AR 영상 효과는 이제 보편적인 기술로 받아들여야 할 것이라는 답변이 있었다.

네 번째는 현재 EBS 프로그램에 적용하고 있는 AR 영상 효과에 대한 평가 의견과 개선해야 할 점에 대해 질문했다. 이에 대해서는 현재 카메라 1대에서만 운영하는 AR 영상 제작 시스템이 더욱 확대 도입되고 적용 대상 프로그램도 더욱 다양해졌으면 좋겠다는 답변이었다.

마지막 질문은 AR 영상 제작시스템의 앞으로 발전

방향에 대한 것이었다. 이에 대한 주요 답변으로는 최근 활발히 응용되고 있는 XR(Extended reality) 스튜디오로의 발전을 앞으로의 방향으로 보는 견해가 많았으며, 그 외 모든 스튜디오에 AR 영상 제작 시스템을 기본으로 도입하여 보편화된 제작 도구로 활용한다거나 후반 작업 전에 프리비즈(사전 시각화, Pre-visualization) [16]를 구현하는 목적으로 사용하는 등 용도를 다양화해야 한다는 답변도 있었다.

## V. 결론

가상 스튜디오는 EBS에서 20여 년의 역사를 가진 제작 시스템으로 제작진이나 시청자 모두에게 매우 익숙한 시스템이다. 반면에 AR 제작 시스템의 개념은 가상 스튜디오와 다를 바가 없지만, 가상 스튜디오 도입 한참 후에야 실제로 제작에 적용하기 시작했다. AR의 원래 목적은 가상현실만큼의 완전한 공간을 재연해내는 것이 아니라 실제 눈으로 보이는 세계에 추가적인 정보를 제공해주는 것이었지만[17], 방송 콘텐츠에 적용했을 때 시청자로 하여금 더 다이나믹한 영상 체험을 하게 해주는 효과가 있다.

툼 크루즈가 주연한 2013년도 영화 ‘오블리비언’에서 하늘 위에 떠있는 기지 주변의 구름과 하늘을 표현하는데 크로마키를 사용하지 않고 프로젝션 매핑 기법을 이용해서 사실감 있는 장면을 연출해서 화제가 된 바 있다[18]. 최근에는 더욱 발전된 기술로 LED wall을 활용한 XR(Extended reality) 스튜디오가 영화, 광고, 방송에 적용되고 있다. 디즈니 플러스에서 방영된 드라마 The Mandalorian에 이 기법이 많이 활용되었다고 하는데, 현실감 넘치는 장면 연출도 장점이지만 시간과 비용이 많이 소요되는 후반 합성 작업을 대폭 줄여준다는 것도 큰 장점이다[19].

EBS는 AR 영상 제작 시스템을 시작으로 실감 영상 제작의 세계에 본격적으로 참여하게 되었다. 제작 현장의 전문가 의견으로 볼 때 AR 영상을 프로그램에 적용하는 것은 긍정적인 효과가 있다고 판단된다. 아직은 AR 효과를 사용하는 프로그램이 제한적이지만, 이러한 실감형 콘텐츠는 EBS의 특성에 맞는 학습 콘텐츠에 적용했을 때 학습자의 몰입도 향상과 가상 체험을 통한 효율성 향상에도 크게 기여할 것이다[20]. 다양한 현장의 아이디어와 인프라의 확대가 시너지를 일으켜 새로

운 영상을 시청자에게 계속 제공할 수 있기를 기대한다.

## References

- [1] Ji-hye Kim, "South Korean Ground-Wave Broadcasting Companies to Provide World's First Ground-Wave UHD Broadcasting on the 31st", Korea IT News, May 31, 2017, <https://english.etnews.com/20170531200003>
- [2] Jeong Seyoon, Kim Hwiyoung, Choi Jinsoo, "UHD video format, image quality, and realistic effect", The Korean Institute of Broadcast and Media Engineers, Broadcasting and Media Magazine 21(1), pp13-32
- [3] Ministry of Science and ICT, Korea Communications Commission, "Policy plan for introducing terrestrial UHD broadcasting", pp5, 2015, <https://kcc.go.kr/user.do?mode=view&page=A05030000&dc=K00000200&boardId=1113&boardSeq=41957>
- [4] Ministry of Science and ICT, Korea Communications Commission, "Policy plan for vitalizing terrestrial UHD broadcasting", pp10, 2020, <https://kcc.go.kr/user.do?mode=view&page=A05030000&dc=K00000200&boardId=1113&boardSeq=50340>
- [5] Myeong-Soo Jang, Woo-Beom Lee, "Implementation of Hand-Gesture Interface to manipulate a 3D Object of Augmented Reality", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC), Vol. 16, No. 4, pp.117-123, Aug. 31, 2016, <http://dx.doi.org/10.7236/IIBC.2016.16.4.117>
- [6] Junsang Lee, Han, Soowhan, Imgeun Lee, "A Study on Stereoscopic Motion Graphic Production using Tracking Data from 3D Camera", Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference 23(2), pp 232-233, July 2015.
- [7] Mo-sys, How does StarTracker work?, <https://www.mo-sys.com/technology/>
- [8] Cho, Hyun Kyung, "Vizrt Engine-Based Virtual Reality Graphics Algorithm A Study on the Basic Practical Training Method", The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT) Vol. 5, No. 3, pp.197-202, August 31, 2019. <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2019.5.3.197>
- [9] InfinitySet, The most advanced virtual set and AR solution, <https://www.brainstorm3d.com/products/infinityset/>



- [10]Yong Yan, “Reconstruction Of Photo-Realistic 3D Assets For Actual Objects Combining Photogrammetry And Computer Graphics”, JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION 21(1), pp 147-161, January 2021, <https://doi.org/10.5392/JKCA.2021.21.01.147>
- [11]InfinitySet InfinitySet goes Unreal-native, <https://www.brainstorm3d.com/products-infinityset/#unreal-native>
- [12]Unreal Engine, Introduction of Blue Print, <https://docs.unrealengine.com/4.26/ko/ProgrammingAndScripting/Blueprints/GettingStarted/>
- [13]Brainstorm, InfinitySet 4 revolutionizes virtual production workflows, <https://www.brainstorm3d.com/infinityset-4-revolutionizes-virtual-production-workflows/>
- [14]So-Hee Park, Jong-Seung Park, “FBX Format Charactor Animation Implementation Based on Kinect Sensor”, The Korean Institute of Information Scientists and Engineers, pp 1369-1371, June 2015.
- [15]2014~2020 Boni Hani Train Change History! How did Boni Hani train change?, <https://youtu.be/zogPHXdCjk0>
- [16]Park, Sung-Ho, “The Study on the Role of 3D Animated Pre-visualization in VFX FilmProduction”, Korean Society of Cartoon and Animation Studies, pp 293-319, June 2018.
- [17]Sang-Hyun Lee, “Development of Digilog-type Contents using Augmented Reality”, International Journal of Advanced Culture Technology Vol.7 No.3 pp 126-133. (2019), <https://doi.org/10.17703/IJACT.2019.7.3.126>
- [18]PMC, Projected Backdrops in Oblivion’s Skytower, <http://projection-mapping.org/oblivion/>
- [19]The Virtual Production of The Mandalorian, Season One, <https://youtu.be/gUnxzVOs3rk>
- [20]Shim Youn Sook, “Technology Trends of Realistic Contents and Application to Educational Contents”, The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT) Vol. 5, No. 4, pp. 315-320, November 30, 2019, <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2019.5.4.315>

※ 본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 연구개발지원사업으로 수행되었음.  
(과제번호: R2021040083)