

# 변전설비 가상현실(VR) 교육콘텐츠 구현 방법

## A Study on implementation method of virtual reality(VR) education contents of substation facilities

박봉성, 민병문\*, 한순민\*, 강민혁\*, 민설희\*\*  
(주)포미트, 한국전력공사\*, 국립경상대학교\*\*

Park Bong-sung, Min Byeong-moon\*,  
Han Soon-min\*, Kang Min-hyeok\*, Min Seol-hui\*\*  
POMIT Co., Ltd., KEPCO\*, GNU\*\*

### 요약

가상현실(VR) 기술을 활용한 가상직무체험은 실제 업무 경험과 유사한 경험을 습득할 수 있기 때문에 기존 e-러닝 및 동영상 교육에 비해 학습몰입도와 효과가 뛰어나다. 그러므로 한국전력공사에서는 (주)포미트와 함께 접근이 어렵고 위험한 작업이 많은 변전설비의 정비를 위한 가상현실(VR) 교육콘텐츠를 제작하였다. 가상현실(VR) 기술이 적용된 교육콘텐츠의 경우 교수내용의 적정성 및 효과성 외에도 반복/장기 학습이 가능하도록 하기 위하여 콘텐츠의 화질, VR 멀미를 최소화 할 수 있는 초당 프레임 수 등 학습자 관점에서의 기술 적용에 대한 연구가 필요하다. 하여 본 연구에서는 "변전설비 정밀점검 절차 교육콘텐츠"를 대상으로 가상현실(VR) 교육콘텐츠의 구현 방법에 대해 서술하고자 한다.

## I. 서론

가상현실(VR; Virtual Reality) 기술을 활용한 가상직무 체험은 실제 업무 경험과 유사한 경험을 습득할 수 있으며, 교육의 시공간적 제한이 없어 고가의 실습장비를 대체할 수 있는 대안으로 주목받고 있다.

특히 의료 및 자동차, 제조 분야에 활발히 적용되어 그 효과성을 입증 받고 있다[1]. 그러나 발전플랜트 분야의 가상현실(VR) 기반 가상직무체험 콘텐츠는 아직까지 개발된 사례가 없다.

이에 한국전력공사 충남본부와 (주)포미트는 접근이 어렵고 작은 실수가 큰 사고로 이어질 확률이 높은 변전설비 중, GIS(Gas Insulated Switchgear) 설비를 대상으로 한 정밀점검 절차 교육 콘텐츠를 개발하여 신입직원 교육에 활용하고자 하였다.

“GIS 설비 정밀점검 교육 콘텐츠”는 ‘자료 분석 및 시나리오 설계 → 3D 모델링(154kV GIS 및 환경 모델링) → 교육 콘텐츠 개발 → 인터렉션 기술 개발 → GUI 개발 및 사운드 작업’의 절차로 개발되었으며, 본문에서 각 개발 단계에 대해 자세히 서술하고자 한다.

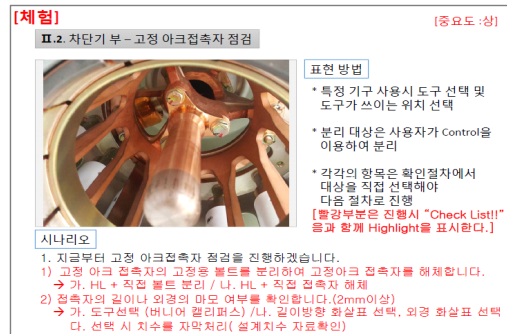
## II. 본론

### 1. 자료분석 및 시나리오 설계

“가상현실(VR) 기반 GIS 설비 정밀점검 교육 콘텐츠”로 일반인이 아닌 한국전력공사 신입 직원 또는 보수자를 대상으로 하였기 때문에 전문적인 용어 및 약어가 많

이 사용되었다.

그러므로 개발 전 해당 설비의 정밀점검 절차(표1) 및 각종 시험, 측정 절차 등을 면밀히 분석하고 관련 자료를 조사하여 VR 환경을 고려한 시나리오를 설계하고 여러 차례 한국전력공사 충남본부의 확인을 거쳐 보완하였다.



▶▶ 그림 1. GIS 설비 정밀점검 교육 콘텐츠 제작 시나리오

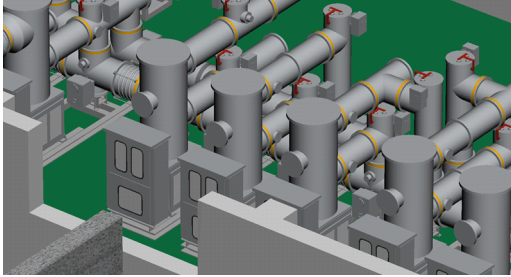


▶▶ 그림 2. 개발된 교육콘텐츠 항목

## 2. 3D 모델링(154kV GIS 및 환경 모델링)

한국전력공사 충남본부로부터 확보한 도면, 현장설비 사진, 현장설비 실측자료 등을 바탕으로 지멘스社의 솔리드엣지(Solid Edge) ST9를 사용하여 실제 GIS 설비와 거의 동일한 형태로 3D 모델링을 진행하였으며, 모델링 기간은 2달 반 정도 소요되었다.

정밀점검 교육콘텐츠에 필요한 3D 모델링 대상 객체를 선정하고 해당설비가 설치된 건물 실내환경, 정밀점검에 필요한 도구 등의 3D 모델링을 진행하면 그림 3과 같은 결과물을 얻을 수 있다.



▶▶ 그림 3. GIS 설비 3D 모델링 예시

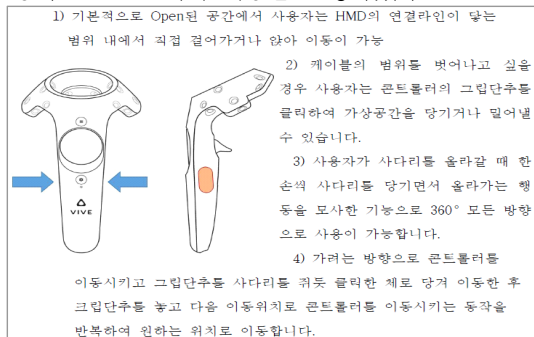
## 3. 교육 콘텐츠 개발

개발대상인 GIS 설비의 경우 설비 외관뿐 아니라 내부 구조까지 전부 표현해야 했기 때문에 3D CAD 데이터를 3D 엔진에서 사용하기 위한 그래픽 데이터 포맷으로 변환하기 위한 모델 데이터의 최적화 및 경량화 작업에 많은 시간이 소요되었다.

해당 교육 콘텐츠는 게임엔진인 Unity3D를 사용하여 개발되었으며, 모션 센서가 1개라 움직임 범위의 제약이 있는 오클러스보다 센서 2개를 사용하여 충분한 공간감과 움직임 표현이 가능한 VIVE 기기를 사용하여 개발되었다. 또한 2K이상의 HD급 화질과 초당 120프레임으로 구성하여 VR 멀미를 최소화 할 수 있도록 구성하였다.

## 4. 인터랙션 기술 개발

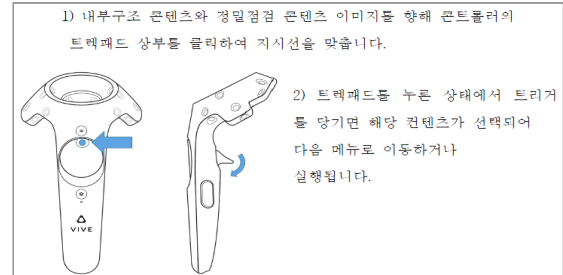
변전소 내 GIS 설비 정밀점검은 넓은 공간을 이동하는 형태가 아니라 해당 설비 앞에서 정밀점검을 진행한다. 그러므로 해당 특성을 고려하여 교육 대상자를 중심에 놓고 설비를 교육 대상자 방향으로 끌어당기거나 밀어내는 형태로 컨트롤러의 기능을 설정하였다.



▶▶ 그림 4. 컨트롤러 조작 방법 중 이동 방법

또한 아직까지 교육 대상자 대부분이 가상현실(VR) 기기의 사용 경험이 많지 않음을 고려하여, 공구 선택 및 조작, 부품 선택 및 교체, 밸브 조작 및 볼트류 조임, 스

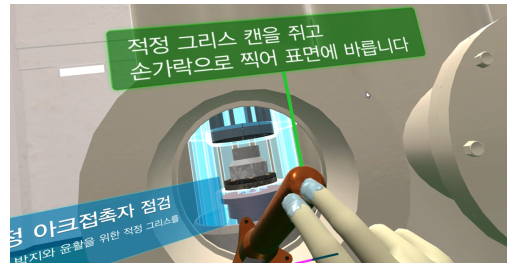
위치 및 버튼 등의 조작을 대상선택(컨트롤러 상단 둥근 버튼)과 행위시작(컨트롤러 하단 트리거 버튼)으로 나누어 교육 대상자가 본인이 하는 행위를 정확히 인지할 수 있도록 하였다.



▶▶ 그림 5. 컨트롤러 조작 방법 중 선택 방법

## 5. GUI 개발 및 사운드 작업

“GIS 설비 정밀점검 교육 콘텐츠”는 교육 대상자의 편의성을 고려하여 교육 내용은 사용자의 왼쪽에, 점검 시 사용할 각종 도구는 오른쪽에 고정적으로 제시하였으며, 교육 대상자가 숙지해야 할 교육 내용은 그림 3에 보이는 것처럼 파란색 창과 내레이션으로 안내하고, 교육 대상자가 해야 할 직접적인 행위는 녹색 창으로 안내하는 형태로 개발하였다.



▶▶ 그림 6. 개발 교육 콘텐츠 예시

또한 변전소 내 GIS 설비가 설치된 공간에서 들릴 수 있는 배경 사운드를 바탕으로 각 정밀점검 단계에 맞는 사운드 및 내레이션, 오작동 시 경고/알림/정정 등의 안내 음향을 입혀 완성하였다.

## Ⅲ. 결론

국내 VR 산업 실태조사 내용에 따르면, 교육 콘텐츠의 경우 해외시장 대비 경쟁력이 낮은 것(7점 만점에 4.13점)으로 파악되고 있다. 특히 발전분야의 경우 의료 및 자동차, 제조 분야와 같이 이미 상용화되어 현업에 적용되고 있는 교육 콘텐츠가 전무한 상태이다.

이번에 개발된 “GIS 설비 정밀점검 교육 콘텐츠”를 시작으로 다양한 내용과 형태의 가상현실(VR) 기반 교육 콘텐츠가 제작되기를 기대한다.

## ■ 참고 문헌 ■

- [1] 전향수 외 “가상현실의 국내의 적용 동향”, 전자통신동향 분석, 제32권, 제1호, pp.98-99, 2017. 02.
- [2] 정보통신기술진흥센터 “국내 VR 산업 실태조사”, pp.25, 2016.