

# A Planning study on the VR/AR Common Platform in Electric Power Industry

## 전력산업에서 VR/AR 기술동향 및 공통 플랫폼 구성방안 연구

Changhun Chae†, Minhee Choi, Eungeun Yoo, Chanuk Lim, Jinwoo Park, Namjoon Jung  
채창훈†, 최민희, 유은근, 임찬욱, 박진우, 정남준

KEPCO Research Institute, Korea Electric Power Corporation, 105 Munji-ro Yuseong-gu, Daejeon 34056, Korea  
† changhun@kepcoco.kr

### Abstract

Recently, many ICT companies are trying to expand the ecosystem of VR (Virtual Reality) and AR (Augmented Reality). They are developing a variety of industries such as entertainment, education, e-commerce and so on. There is also contains the power, energy field. And application related with VR/AR will increase in power industry. Thus, Platform is necessary because there are problems such as re-use, interface with legacy system and security. We can expect the convenience and efficiency by developing VR/AR power platform. In this paper, we will discuss the trends of VR/AR technologies, possibilities of VR/AR in energy field, essential elements of VR/AR power platform. In the future, we expect to lead standards of VR/AR in energy and to develop a killer application such as Pokemon GO.

최근 세계적인 ICT 기업들이 가상현실 (VR)과 증강현실 (AR) 기술의 생태계 확장을 위하여 많은 노력을 하고 있다. 기존의 엔터테인먼트 분야뿐만 아니라 교육, e-커머스 등 다양한 산업으로 발전시키고 있으며, 전력, 에너지 분야 또한 예외가 아니다. 전력산업에서도 VR/AR 기술 적용을 통한 어플리케이션의 증가가 예상되고 있어, 관련 기술 요소들을 데이터와 프로세스 관점에서 표준화하여 재사용성을 높이고, 기존 Legacy 시스템 연동과 보안 등을 고려한 플랫폼 구성을 선행함으로써 어플리케이션 개발에 효율과 편의성을 극대화할 수 있을 것이다. 본 논문에서는 VR, AR의 기술개발 동향 및 전력산업에서의 적용가능성과 플랫폼의 필요성, 구성요소들을 도출하여 기능적으로 완성도 높고 사용이 편리한 다양한 전력 VR/AR 플랫폼을 제공함으로써 포켓몬고 (Pokemon GO)와 같은 전력분야의 혁명적인 킬러 어플리케이션의 도출과 플랫폼 표준을 이끌어갈 것으로 기대한다.

*Keywords: Virtual Reality, VR, Augmented Reality, AR, platform*

### I. INTRODUCTION

2016년 ICT산업의 최대 화두 중 하나는 가상현실 (VR, Virtual Reality)과 증강현실 (AR, Augmented Reality)이다. 페이스북의 주커버그는 가상현실 (VR)이 차세대 소셜 플랫폼이 될 것으로 예측하였고, 닌텐도의 새로운 증강현실(AR) 게임인 포켓몬고 (Pokemon GO)는 전 세계적으로 선풍적인 인기를 얻고 있다. 가상현실 (VR: Virtual reality)이란 현실 세계를 컴퓨터그래픽 기술로 실제 얻기 힘들거나 얻을 수 없는 경험, 환경 등을 제공하여 인체의 오감 (시각, 청각, 미각, 촉각, 후각)을 자극함으로써 실제와 같이 느낄 수 있도록 만드는 기술을 말하며, 최근 구글, 페이스북, 삼성 등 영향력 있는 초대형 ICT기업들이 가상현실 시장에 뛰어들면서 가장 핵심적인 ICT 미래산업의 이슈로 부상하고 있다. 그리고 증강현실 (AR: Augmented Reality)이란 현실세계에 가상의 물체를 부분적으로 결합하거나 가상정보를 3차원적으로 삽입해 실시간으로 보여주는 기술로 현실세계와 가상세계의 유기적 결합을 말한다. 가상현실이 현실과 구분된 ‘가상세계에서의 몰입감과 상호작용’을 강조하는 반면, 증강현

실은 현실과 유기적으로 결합된 ‘확장세계에서의 3차원 증강과 직접적 상호작용’을 강조한다는 차이점이 있다. 현실공간에 직접적인 다양한 형태의 콘텐츠를 활용하는 증강현실은 가상세계 구성을 위한 3D 모델링의 부담을 줄이는 반면, 사용자의 이동과 주변 환경 변화에 대응하여 실시간 정보나 콘텐츠를 제공해야 하므로 해결해야 할 새로운 기술적 어려움이 많다 [1].

2015년 발표된 가트너 (Gartner)의 신기술 하이프 사이클 (Hype Cycle, Fig. 1)에 의하면 가상현실과 증강현실은 현재 각성의 단계 (Trough of Disillusionment)이며 관련 기술이 안정기로 접어들어 상용화되는 시점을 5년~10년 사이로 예측하고 있다. 따라서 기존의 엔터테인먼트 시장은 물론 교육, 헬스케어, e-커머스 등 다수의 산업으로 생태계 확산을 꾀하고 있으며, 에너지, 전력 분야 또한 예외가 아니다. 그리고 확산되는 VR, AR 신시장의 선점을 위하여 많은 국내·외 기업들이 VR, AR 어플리케이션과 플랫폼 (Platform)을 구축하려는 노력을 가속화하고 있다. 본 논문에서는 VR, AR의 기술개발 동향 및 전력 산업에서 기술의 적용가능성과 플랫폼의 필요성 그리고 구성요소 등을 살펴보고자 한다.

Table 1. 세계 주요 ICT 기업들의 VR 관련 제품 및 플랫폼



기업명	VR 디바이스	플랫폼	콘텐츠	네트워크
	오кул러스 리프트	오кул러스 스토어 페이스북	게임 미디어동영상 360도 동영상	유선 PC
	카드보드 2.0	구글플레이 유튜브 탱고, 점프 프로젝트	VR앱 360도 동영상 및 사진	모바일
	플레이스테이션 VR	플레이스테이션 플러스	다수의 가상게임 콘텐츠	유선 인터넷
	기어 VR 기어 360	밀크 VR(해외) 오кул러스 스토어 (제휴)	VR앱 360도 동영상 및 사진	모바일



Fig. 1. 가트너의 신기술 하이프 사이클 (2015).

## II. VR/AR 기술개발 동향

본 장에서는 전력산업에 VR, AR 기술을 도입하기에 앞서 세계 주요 ICT기업들이 VR, AR 생태계 조성을 위한 노력들과 보유하고 있는 요소 기술들을 통하여 기술의 최신동향을 살펴보기로 한다.

### A. 생태계 조성을 위한 노력

가상현실 시장에 뛰어들 많은 ICT 기업들이 Table 1 과 같이 가상현실 생태계 구성에 초점을 맞추고 있다. 페이스북은 하드웨어 역량 강화를 위해 오кул러스를 인수하고, 자체 생태계 형성을 위해 개별 서비스인 동영상, 메신저, 왓츠업, 인스타그램 등을 강화하고 있으며, 오쿨러스 스토어의 서비스를 통해 360도 동영상, 미디어 영상, 게임 등 다양한 콘텐츠를 제공하며, 향후 5년 동안 인공지능 (AI), 가상현실, 증강현실 등을 더욱 강화할 계획이다 [2]. 또한, 구글은 무료 S/W 플랫폼 제공을 통한 생태계 확장을 이룬 후 광고로 주로 수익을 창출하는데, 가상현실 시장에서도 제품 판매보다는 가상현실 생태계 확산에 주력하고 있다 [3]. 카드보드라는 저렴한 VR 디바이스와 구글플레이 (Google Play), 유튜브 (Youtube)라는 서비스 플랫폼을 통하여 콘텐츠를 급격히 확산하고 있다. 그리고 소니는 플레이스테이션과 게임 S/W를 유통하고 있고, 콘텐츠 제작 및 유통에도 강점을 가지고 있다. 소니의 ‘플레이스테이션 VR’은 다른 HMD (Head

Mounted Display) 제품과 다르게 기존의 게임콘솔을 기반으로 하고 있어서 수 많은 플레이스테이션4 게임 사용자를 가상현실 세계로 자연스럽게 흡수 할 수 있다는 강점이 있고 [4], 삼성은 자사의 하이엔드 갤럭시 스마트폰과 호환되는 ‘기어 VR’과 360도 동영상을 촬영할 수 있는 ‘기어 360’ 등 가상현실 관련 디바이스 부문에서 어느 정도의 글로벌 경쟁력을 보유하고 있었다. 북미시장에서는 가상현실 콘텐츠를 공유하는 플랫폼인 밀크 VR을 통해 다양한 콘텐츠를 제공하고 있으나 아직 국내에서는 독자적인 서비스 플랫폼이 존재하지 않는다.

### B. 국내 보유기술 및 동향

국내에서도 많은 산·학·연 기관에서 VR/AR 관련 연구 및 기술 상용화를 위해 노력하고 있으며, VR/AR 기술 생태계는 앞으로 더욱 커질 것으로 예상된다. Table 2 는 국내 VR/AR 관련하여 연구를 진행하고 있는 주요기관의 보유기술, 최근 기술동향을 나타낸 표이다. 카이스트, 전자부품연구원, ETRI 등 연구기관에서는 VR/AR 기술 중의 객체인식, 추적, 상황인식 등의 기반기술 연구가 활발히 진행되고 있으며, 서커스 AR, UD4M과 같은 많은 중소기업들이 자체기술 개발로 VR/AR분야 H/W, S/W 기술상용화를 위해 노력하고 있다. 이 외에도 많은 연구기관, ICT 기업에서 VR/AR 관련 연구를 진행하고 있다.

## III. 전력산업에서 VR/AR 기술의 적용가능성

### A. 예상되는 전력서비스

앞서서 VR/AR 기술의 정의, 국내외 많은 기업의 생태계 조성을 위한 노력과 보유 기술동향에 대하여 알아보았다. 이를 바탕으로 전력산업에서 제공 가능한 서비스를 도출하여 서비스구현에 있어서 기술적인 한계 및 문제점에 대하여 미리 알아보하고자 한다. Table 3에서 보는 바와 같이 크게 전력산업 내부 고객을 대상으로 한 내부서비스와 외부 일반인을 대상으로 한 외부서비스로 구분하여 전력분야 서비스를 예상하였다. 내부 서비스는 VR/AR이 가지고 있는 몰입감을 극대화시켜 훈련의 효율을 높일 수 있는 가상 교육·훈련 부문, 전력설비들의 각종 정보, 이력을 현장에서 가상환경을 통하여 관리할 수 있는 설비·자산관리 부문, 마지막으로 설비 건설이나, 시설 감시, 고장설비 점검 등 운영, 유지보수에 VR/AR 기술을 활용하는 운영·유지보수 부문으로 나누었다 [5][6].

Table 2. 국내 기관의 VR/AR 보유기술 및 동향

기 관	보유기술 및 최근동향
카이스트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 증강현실 기반 기술(객체 인식/추적 등)</li> <li>• 정보가시화 방법 연구(주변환경과 2D/3D정보 간 위치, 색상 등 적응)</li> </ul>
전자부품연구원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상황 인식 기술(제스처 및 핑거인식 기술)</li> <li>• 미래형 HCI 기술(미래형 체감 3D시스템 기술, 인터랙티브 UI/UX기술, Bio-UI 기술, BCI 기술, 공간터치 및 지문인식기술)</li> </ul>
한국건설기술연구원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가상실증실험실 구축('15년)</li> <li>• 원전해체, 도시설계, 극한건설 등 콘텐츠 구축</li> </ul>
SKTelecom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3차원 공간 분석 및 인식 솔루션 개발(T-AR)</li> </ul>
한국가상현실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자체 3D Engine 보유</li> <li>• 공간데이터 및 3D 객체와 산업분야 해석모델과 연계</li> </ul>
Virnect	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 핸드폰 연계형 HMD 디스플레이 장치 개발</li> <li>• 360° 영상 촬영 및 콘텐츠 개발 및 VR 공간 구축 기술 보유</li> </ul>
서커스AR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모바일 AR 브라우저 플랫폼 개발</li> <li>• AR관련 4000여개의 콘텐츠 보유</li> </ul>
UD4M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D영상/애니메이션 기술 및 가상현실 콘텐츠 제작 기술 보유</li> <li>• 3D엔진 기반 인터랙션 콘텐츠 제작 가능</li> </ul>
폴라리언트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 센서 제작 (사물의 3차원 위치 및 자세를 센티미터 수준으로 정밀하게 측정하는 기술)</li> </ul>
Urbanbase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2D/3D 변환 (건축물의 2D 도면을 수초 내에 3D로 변환하는 원천기술)</li> </ul>
이렌텍	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가상현실/증강현실 기능을 구현한 스마트안경 및 모션 인식 기술</li> </ul>
INDIGO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VR 콘텐츠, H/W 제작</li> </ul>

그리고 외부서비스로는 전국에 분포되어 있는 전주를 활용한 생활정보 제공 서비스, 전력설비 가상체험, 전자파 위험지역 알람 등 홍보나 공공기관으로서 갖는 대국민 정보제공을 목적으로 하는 서비스들을 예상할 수 있었다. 이 외에도 앞으로 더욱 많은 서비스들을 전력분야에서 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

## B. 한계 및 문제점

전력산업에서 VR/AR을 적용한다면 Fig. 2와 같이 두 손이 자유로운 (Hand Free) 업무처리로 빠르게 업무를 처리하여 효율성이 극대화될 것으로 예상된다. 또한, 사람이 아닌 컴퓨터가 판단하기 때문에 고장 검출 정확성도 높아질 것으로 예상된다. 하지만, VR/AR기술이 최신 ICT 기술인만큼 해결해야할 당면 과제도 많다. 가장 먼저, 하드웨어적인 문제로 현장용 웨어러블 디바이스가 필요하지만, 최근에 출시되는 구글글래스 등의 많은 글래스용 디바이스도 카메라, 디스플레이, 통신, 배터리의 한계점을 드러내고 있다. 두 번째로 증강현실 기술의 한계이다. 증강현실은 현실과 가상의 결합이라는 요소를 가진 매력적인 최신 기술이지만, 그 발전 속도 또한 굉장히 더딘게 사실이다. 실시간성이 보장되어야 하는 특징 때문에 객체인식과 물체 트래킹, 병합 등 증강현실 알고리즘에 따라 그 정확도와 속도가 현저히 차이가 나고, 여전히 많은 대학, 연구소에서 이 부분에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다 [7][8]. 따라서 산업 현장에 바로 적용하기엔 여러 가지 제한이 있을 것으로 예상된다. 세 번째로는 전력산업의 보안문제이다. 전력망과 전력설비들은 대부분 국가 보안시설로 외부인의 접촉과 네트워크가 철저히 분리되어 있다. 따라서 외부 서비스를 제공하거나 내부망에서 모바일/웨어러블 디바이스를 활용하여 어플리케이션을 개발할 때 특별히 보안에 주의해야 한다. 마지막으로 VR/AR 기술이 아직 국제표준이나 공통서비스가 정의되지 않았다. 모든 기업들이 자신만의 엔진, 플랫폼, 서비스들을 개발하고 있으며, 이는 경제적, 인적, 물적 낭비를 가져온다. 이러한 네 가지 문제점들

모두 해결하고 어플리케이션 개발을 진행할 수는 없다. 많은 산업현장에서 서비스 개발을 먼저 진행하면서 사용자의 요구사항이나 필요성을 느껴야 기술이 개발되는 경우도 많다. 앞의 2가지 문제들은 지금 당장 해결하기는 쉽지 않다. 기반 기술의 발달과 H/W의 발달이 수반되어야 한다. 하지만 뒤의 2가지 전력분야의 문제는 해결가능하다. 그래서 VR/AR 기술을 전력분야에 적용하기에 앞서서 공통으로 필요한 기능들과 서비스를 정의하여 전력 플랫폼으로 설계, 구성하는 것이 어플리케이션 개발에 앞서 반드시 선행되어야 한다.

## IV. 전력 VR/AR 플랫폼

### A. VR/AR 플랫폼 정의

사전에적으로 플랫폼이란 사람들이 기차를 쉽게 타고 내릴 수 있도록 평평하게 만든 장소이다. ICT 분야에서 플랫폼은 어플리케이션을 작동시키기 위한 기반이 되는 OS, 기술 환경, 공통서비스들을 의미한다. VR/AR 기술을 활용하기 위하여 사용자가 직접 접촉하는 HMD, Smart Phone, VR Wand 등과 같은 하드웨어 장비와 원경 360° 영상 감시시스템, 증강현실 가시화시스템, 3D 모델링 등의 어플리케이션(S/W)이 필요하다. 이때, H/W와 S/W 사이에서 하드웨어 입출력의 표준화와 상위 어플리케이션에서 사용하는 공통 서비스, 모델 등을 표준화하여 VR/AR 서비스를 제공하기 위해 구축되는 시스템을 VR/AR 플랫폼이라고 정의한다. 따라서 VR/AR 플랫폼은 VR/AR 서비스를 제공하는 다양한 어플리케이션에서 공통적으로 사용하는 기본 구조들을 의미하며 관련 어플리케이션에서 실행하고 활용 가능한 3D 모델링, 객체 인식/추적, Stitching 같은 컴퓨터그래픽 기술들을 포함하고 있다.

### B. 해외 기업들의 VR/AR 플랫폼 선점을 위한 노력

빠른 미래엔 VR/AR 기술의 보편화로 일상생활뿐

Table 3. 전력 분야 VR/AR 예상 서비스

분 야		내 용
내부 서비스	교육·훈련	<ul style="list-style-type: none"> <li>•작업 효율향상을 위한 작업절차 모의 훈련 시뮬레이터</li> <li>- 가공 활선점검, 변전기기 점검, 발전소 점검 등</li> </ul>
	설비·자산관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>•증강현실 활용 설비 관리 및 현장 설비이력 관리</li> </ul>
	운영·유지보수	<ul style="list-style-type: none"> <li>•전력설비 건설전 가상3D 가시화(굴착, 철탑공사시 활용)</li> <li>•HMD 활용 360도 무인시설 감시(변전소, 선로순시 등)</li> <li>•고장 설비 점검(폴리머애자 점검, 배전선로 이도장력 등)</li> <li>•재난 대응 실시간 양방향 서비스</li> </ul>
외부 서비스		<ul style="list-style-type: none"> <li>•전주를 활용한 일반인 생활정보서비스 제공 (날씨, 교통 등)</li> <li>•전력설비 가상현실 체험 (해상풍력, 변전소, 철탑 등)</li> <li>•전력산업 역사, 우수기술 가상3D 홍보</li> <li>•전자과 위험(지역, 선로, 철탑)알림으로서 안정성 홍보</li> </ul>



Fig. 2. VR/AR 예상 전력시스템.

아니라 기업의 업무 방식에서도 VR/AR이 활용되는 시간이 증대될 것으로 예상된다. 대형 ICT기업들은 산업 트렌드 변화에 있어 시장 지배력을 강화하고 새로운 시장에서 존재감을 확보하기 위하여 다양하게 노력을 기울이고 있다. 그 예로 기능적으로 완성도가 높고 개발의 자유가 보장되는 개발 플랫폼을 먼저 제공함으로써 킬러 어플리케이션 개발이 가능한 개발자 풀을 보유하고, 뛰어난 UI/UX의 제공을 통하여 해당 서비스에 충속된 충성도가 높은 이용자들을 확보할 수 있기에 대형 ICT 기업들은 향후 업계 표준이 될 플랫폼을 제공하는 것에 깊은 관심을 보이고 있다. 글로벌 대형 IT기업인 구글은 구글 개발자 대회에서 가상현실 기기용 게임과 각종 어플리케이션을 개발할 수 있는 플랫폼 '데이드림(Daydream)'을 16년 3분기에 선보인다고 밝혔고, SNS서비스를 제공하는 페이스북은 오컬러스 VR을 23억 달러에 인수한 후 오컬러스를 스포츠 중계, 원격 학습, 원격 진료 등 다양한 경험을 위한 플랫폼으로 키울 것으로 발표하였다.

C. 전력분야 VR/AR 플랫폼의 필요성

ICT산업 트렌드의 변화에 따라 전력산업에서도 VR/AR 기술의 적용을 통한 어플리케이션의 증가가 예상되고 있어 관련 기술 요소들을 데이터와 프로세스 관점에서 표준화하여 모듈간 재사용성을 높이고 상위 어플리케이션 개발 시 고유기능과 서비스 개발에 집중하도록 유도할 필요가 있다. 특히 다양성이 확대되고 기술의 변화가 가속화되는 역동적인 환경에서 미리 효율성과 정확성이 검증된 솔루션을 상위 어플리케이션에 제공함으로써 VR/AR로 진화하는 ICT 변화에 발빠르게 대처하고 선도하는 것이 가능하다. 예를 들어, 전력구, GIS

등 다양한 전력설비들을 3D로 모델링하여 관리, 유지보수, 운영에 활용하는 것은 전력사업 고유의 특성이 반영되어야 하는 특수성이 있으므로 범용적으로 개발되는 솔루션을 차용하기보다는 직접 전력 분야에 특화된 플랫폼을 개발하는 것이 상위 어플리케이션의 활용성을 높일 수 있다. 그리고 VR/AR분야의 어플리케이션이 독립적으로 동작하는 것보다 현존하는 사내 Legacy 시스템과 연동하여 해당 설비의 고유정보와 이력 등의 정보를 활용하는 것이 필수 요소이며, 따라서 기존 legacy 시스템과 VR/AR 기기들이 어떤 방식으로 통신할 것인가도 매우 중요하다. 따라서 통신 인터페이스 기능을 개발하고, 웨어러블 기기 등과 연동에 있어 특별한 보안기술을 검토하고 적용할 필요가 있다. 따라서 한국전력공사에서 전사적으로 통일된 전력 VR/AR 플랫폼을 개발하게 되면 어플리케이션 개발시 표준화되고 규격화된 H/W와 S/W 모듈을 사용하고 데이터를 공유할 수 있기 때문에 재사용성이 높아지며 개발 시간을 앞당기는 것은 물론 사용자의 편의성을 극대화할 수 있을 것이다. 부가적으로 2016년 정부에서 진행하는 SW융합클러스터 사업에서는 에너지 ICT생태계 조성을 위하여 증강·가상현실을 포함한 실감형 정보서비스를 개발하여 전력 및 에너지 정보의 새로운 가치 창출을 유도하려고 한다. 이를 통하여 에너지밸리는 물론 중소기업들에게 실감형 서비스의 다양한 API를 쉽게 제공함으로써 부가가치 창출은 물론 관련산업 육성 및 활성화에 기여할 수 있다.

D. 플랫폼 설계 및 요소기술

우리는 VR/AR 기술이 적용된 어플리케이션들의 기초가 되는 기반 기술요소들 중 전력산업에 적합한 기술을 분석하여, 전력사업에 특화된 AR/VR 플랫폼에 대하여 고민하였다. 이를 위하여 VR/AR 기반 콘텐츠 및 3D 모델링 모델의 재사용성을 고려하여야 하며, 기존 Legacy 시스템의 표준을 지원하도록 플랫폼을 설계하여야 한다. 기본적으로 Fig. 3와 같이 세부부분으로 구분하여 플랫폼을 설계하였다. 먼저, 개발자가 VR/AR 어플리케이션 제작에 필요한 개발도구를 쉽게 사용할 수 있게끔 공유 라이브러리를 제공하는 개발 플랫폼, 두 번째로 VR/AR 환경에서 가상 3D 전력설비 객체들을 공통으로 사용하고, 이력 등의 상세정보를 관리하는 공유자원 플랫폼 그리고 마지막으로 VR/AR 운영 서비스를 제공하기 위하여 표준 UI, 통신 인터페이스, 보안기술 등을 제공하는 서

Table 4. 개발 플랫폼의 구성요소

요소 기술	기술 개요
3D Scanning	• 사물, 구조물의 3차원 형상 정보 취득 기술
2D/3D 변환	• 2차원 이미지 및 영상으로부터 깊이 정보를 파악하여 3D정보를 취득하는 기술
Physics Engine	• 물리 시스템을 시뮬레이션하려고 하는 컴퓨터 프로그램
3D Engine	• 건축 모델링, 실시간 3D 애니메이션 같은 상호작용 콘텐츠를 제작하기 위한 통합 저작 도구
Stitching	• 파노라마 혹은 360도 영상 제작을 위한 이미지 스티칭 기술
센서 퓨전기반 Camera Tracking	• 사용자 움직임에 따라 자연스러운 영상 변화를 위한 디스플레이 (스마트폰, HMD) 센서와 디스플레이 동기화 기술
전력설비객체 검출/인식/추적	• 영상 내 전력설비 객체에 대한 정보를 표기하기 위한 인식과 추적을 위한 기술
영상보정	• 각종 이미지 프로세싱(카메라 캘리브레이션, 이미지 스티칭, 객체추적 등) 성공률 향상을 위한 영상 보정 기술
SLAM	• 카메라와 IR 센서 등을 활용하여 관심 공간 3D 모델링/트래킹기술 (SLAM : Simultaneous Localization And Mapping)

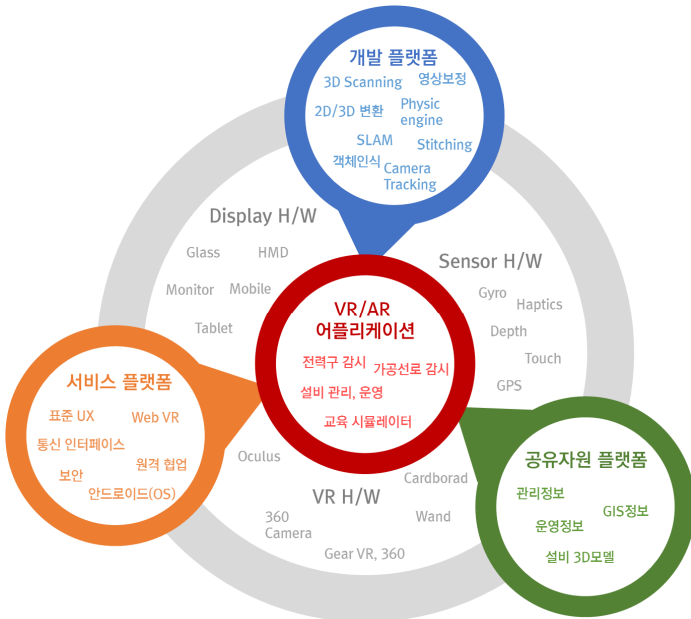


Fig. 3. 전력 VR/AR 플랫폼.

비스 플랫폼으로 구분하였다.

1) 개발 플랫폼

개발 플랫폼은 개발자가 어플리케이션을 개발하기 쉽게 여러 가지 VR/AR 환경을 제공해주는 것을 말한다. 개발 플랫폼의 구성요소로는 Table 4와 같이 여러 기술들이 있다. 먼저, 전력설비들을 3D 모델링을 쉽게 제작하기 위한 3D Scanning 이나 2D/3D 변환기술이 있으며, 이 부분은 산업 현장에서 활용 가능한 스캐닝 방안을 더 연구할 필요성이 있으며, 비전문 사용자도 손쉽게 활용할 수 있도록 개발되어야 한다. 또한, 전력설비 객체들에 동역학적인 해석이 가능한 물리엔진, 3D 엔진도 필요하며 이는 전력계통, 철탑 등을 건설하기 전에 미리 가상의 시뮬레이션을 할 때에 필요하며, 원자력발전소 같은 접근이 제한되는 환경에서 가상현실 콘텐츠 구현에 필요할 것으로 예상된다. 또한, 360도 카메라를 이용하여 촬영한 영상을 VR 환경에서 구현하기 위한 Stitching 기술, 증강현실에서 객체를 인식하기 위해 필요한 카메라 트래킹, 객체 추적 기술 등이 있다. 그 밖에도 이미지 프로세싱을 위한 여러 가지 보정기술, SLAM 기술, 3D 맵 생성 기술들이 이에 해당할 수 있으며, 이 플랫폼은 직접 개발보다는 외부에 개발된 상용 프로그램이나 알

고리즘, Open API, 소스 등을 활용하여 커스터마이징을 할 예정이다.

2) 공유자원 플랫폼

공유자원 플랫폼은 Table 5와 같이 전력분야에서 공통적으로 사용되는 설비, 운영정보, GIS, GPS 정보와 VR/AR 환경에서 설비를 3D 모델링하여 제작된 공통 3D모델 등을 포함한다. 현장 또는 가상환경에서 활용이 필요한 설비 데이터를 선별하고 VR/AR 환경에 적합한 DBMS를 선정하여 자료를 보관하며, 추가적으로 등록, 편집, 버전관리가 가능한 개방적인 라이브러리 시스템이 필요하다. 어플리케이션 개발자, 사용자는 공통으로 사용되는 공유자원 플랫폼에 접근하여 각종 전력 VR/AR 자원들을 이용할 수 있다. 이 밖에도 향후 개발될 VR/AR 어플리케이션에서 공통으로 사용가능한 자원들의 집합체를 공유자원 플랫폼에서 관리, 서비스 할 수 있다.

3) 서비스 플랫폼

서비스 플랫폼은 Table 6과 같이 어플리케이션들이 개발 플랫폼, 공유자원 플랫폼을 이용함에 있어, 쉽게 서비스를 할 수 있게끔 제공되는 솔루션이나 기술 환경을 말한다. 그래서 기존 전력 Legacy 시스템과 연계, 호환에 각별히 주의하여야 하며, 이를 위하여 연동이 필요한 데이터 및 보유 시스템을 분석하고 기존 시스템의 표준 인터페이스 방식에 부합하는 통신 인터페이스를 구현하여야 한다. 또한 외부 인터넷망 네트워크와 결합했을 때의 예상되는 문제들을 분석하고 전력망에 적합한 보안 프로토콜을 개발하여 표준화할 필요가 있다.

V. 결론 및 시사점

지금까지 본 논문에서는 VR/AR 기술, 플랫폼의 정의, 국내·외 기술동향, 전력산업에서 활용 가능성과 전력 분야에 필요한 어플리케이션을 개발하기 위하여 관련 기술요소들을 도출하여 최종적으로 전력 VR/AR 플랫폼을 설계하였다. 공통적으로 사용하는 개발도구와 서비스 모듈 등을 표준화하고 규격화하여 재사용성을 높이고, 기존 Legacy 시스템과의 원활한 연동을 위하여 플랫폼 개발은 필수적이다. 이를 위하여 우리는 전력 VR/AR 플랫폼을 개발 플랫폼, 공유자원 플랫폼, 서비스 플랫폼으로 구분하여 각 플랫폼에서 필요한 핵심 요소들과 공통

Table 5. 공유자원 플랫폼의 구성요소

요소 기술	기술 개요
설비 관리 정보	• 전력설비의 이력, 상세정보를 조회하기 위하여 구축된 Database
전력설비 3D모델	• 상위 어플리케이션에서 활용 가능하도록 여러 전력설비의 3D모델 구축
GIS/GPS 정보	• 지형정보와 함께 전력망 정보를 가시화 하는 시스템

Table 6. 서비스 플랫폼의 구성요소

요소 기술	기술 개요
표준 UX	• 입력 컨트롤러, 사용자 제스처, 음성인식 등을 통한 입력 방식 및 VR/AR 환경에서 각 설비 정보 출력 및 메뉴의 통일된 UI 개발
통신 인터페이스	• 기존 운영 중인 전력 Legacy 시스템과 연동을 위한 기술
보안	• VR/AR 환경에서 보안성 확보를 위한 기술
VR/AR 원격 협업	• 전력설비 현장 지원을 위한 원격 협업 기술
Web VR	• 웹브라우저 상에서 가상현실을 지원하기 위한 기반 기술

도구들을 도출하였다. 어플리케이션을 쉽게 개발할 수 있도록 여러 환경과 기술을 제공해주는 개발 플랫폼, 공통적으로 사용되는 자원들을 관리, 활용하는 공유자원 플랫폼, 실제 서비스를 제공하기 위하여 기존 프로그램과 연계하고, 보안기술을 적용하는 등 표준화된 서비스를 제공하는 서비스 플랫폼을 통하여 VR/AR 기술을 전력분야에서 활용할 수 있을 것으로 확신한다. 또한, 우리는 기능적으로 완성도 높고 사용이 편리한 플랫폼이라는 기반기술 개발을 먼저 제공함으로써 전력분야에 혁명적인 킬러 어플리케이션을 도출할 수 있을 것이고, 국제표준으로 신시장을 이끌어갈 수 있을 것이다. 최근 엄청난 인기를 끌고 있는 닌텐도의 새로운 증강현실 게임인 포켓몬고 (Pokemon GO)에 사용되는 IT기술들은 사실 특별한 것이 없다. 위치정보 (GPS)와 구글지도 (GIS),

증강현실 엔진이 탑재된 이 모바일 게임 속의 기술들은 이미 5~10년 전 개발된 IT 기술들이다. 하지만 모바일의 발전과 더불어 새로운 문화 콘텐츠를 창출해 낸 혁신적인 아이디어 하나가 이 시대 증강현실 게임 열풍을 만들어내고 있다. 많은 사람들이 전력망이 가진 특징 때문에 전력산업에 최신 IT기술이나 융합기술을 적용하는 것이 어렵다고 말한다. 하지만, 에너지산업 육성, 환경·기후문제 극복, 전력시장 개방이라는 여러 과제를 안고 살아가는 이 시대의 전력분야 연구자들에게 새로운 기술개발에 도전하는 ‘업’의 변화가 향후 전력산업 100년을 이끌어갈 수 있을 것이라는 희망을 가져본다.

REFERENCES

- [1] R. Azuma, “A Survey of Augmented Reality”, SIGGRAPH 1995, Course Notes #9 (Developing Advanced Virtual Reality Applications)
- [2] NDSL 해외과학 기술동향, “Oculus to tap China market”, 2016.
- [3] Google VR, <http://vr.google.com>.
- [4] Sony Playstation VR, <http://playstation.com/en-au/explore/playstation-vr>.
- [5] Chang-Hun Chae, Nam-Ok Back, Dong-Wook Kim and Nam-Joon Jung, "A Study on Power equipment maintenance using Augmented Reality", 대한전기학회 제42회 하계학술대회 논문집, 2011, pp1993-1994.
- [6] Sung-Min Im, Do-Yoon Kim, Jae-Hyup Lee, Sang-Youn Kim, “Immersive Education System based on Virtual Reality”, Journal of Korean Institute for Practical Engineering Education, v.1 no.1, 2009, pp. 44-50.
- [7] Kim, Byung-Ho, “A Context-aware Mobile Augmented Reality Platform”, Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, 16(1), 2012, pp. 205-211.
- [8] 김하진, “Remarks on Visualization of Augmented Reality”, Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers, v. 28 no. 8, 2010, pp. 85-88.