

## Ushering in the Digital Worker Generation

### 디지털 워커 세대의 시작

Electric Power Research Institute

거의 10년 동안 EPRI의 송배전 분야의 전문가들은 전력 회사가 송배전 분야 작업을 수행하는 데 사용할 수 있는 증강 현실 프로그램을 개발해 왔다. 작업자가 안경과 헤드셋을 쓰고 설비를 쳐다보면 설명, 지시 사항 및 기타 중요 정보가 설비 위쪽의 가상 공간에 표시된다. 작업자는 증강 현실을 이용하여 변압기나 기타 자산을 찾아내고, 태풍 피해를 평가하며, 부러진 전주를 찾아내 보고한다. 다른 경우에는 변전소 안에서 언제 방화복을 입어야 하는지를 상기하도록 한다.

한편 EPRI의 발전 및 원자력 분야 연구원은 작업자가 발전소 설비를 검사, 유지, 보수하는데 사용할 수 있는 디지털 응용 프로그램을 개발 중이다. 현장 근무자는 펜과 종이는 치워 버리고 태블릿이나 아이패드를 사용하여 작업을 하거나 현장에서 데이터를 입력한다. 정보는 종이에 써 파일 캐비닛에 보관하는 대신 무선으로 중앙의 소프트웨어 프로그램으로 전송된다. 미국에서 운영 중인 원자력 발전소의 반 이상이 태블릿 같은 모바일 플랫폼으로 전환했으며, 작업 지시의 70-85%를 처리하고 있다.

이런 프로젝트들은 EPRI가 어떻게 전력 산업 분야에서 “디지털 워커”(Digital Worker) 기술을 선도하는지 보여주는 아주 작은 사례에 불과하다. 디지털 워커 기술은 모바일 통신, 웨어러블 컴퓨터, 스마트 안경, 증강 현실, 가상현실, 이미징 기술, 그리고 작업자가 업무를 안전하고 효율적으로

그리고 효과적으로 수행하기 위해 사용하는 각종 디지털 기술 등이다. 이런 기술의 광범위한 보급은 통신, 데이터 접근, 실시간 감시, 작업 수행, 고장 수리, 의사 결정 등을 개선하는 데 도움이 될 수 있다.

EPRI의 책임자들은 다양한 연구 분야 간에 손쉬운 협력과 연구개발 및 모범 사례 공유를 위한 Digital Worker Innovation Hub를 확대 중이다. 단기적인 실용적 활용과 떠오르는 기술의 평가에 초점이 맞춰 있다.

EPRI는 전략을 공식화하고 용이한 학습과 기술개발 가속화를 위해 어떻게 EPRI 전체에 걸쳐 협업을 할지 정의하고 있다. 또한 EPRI가 사용하는 기술이 아주 멋진 만큼이나 실제 활용에 적절한지 확실하게 해두고 싶다.

EPRI가 개발 중인 수많은 활용 방법에는 냉각탑과 복수기 점검을 위한 모바일 현장 안내, 증강 현실을 이용한 송전망 스위칭 순서 검증, 터빈 유지보수를 위한 가상현실 교육, 스위치 야드에서 위험 구역을 알려주기 위한 증강 현실, 작업용 전자 장치 등이 있다. 또한 연구자는 증강 현실이 인체 공학적 측면에서 주는 영향 및 작업자가 주위 환경을 인지하는 데 영 어떻게 향을 미치는지 같이 보건 환경에 미치는 면도 살펴보고 있다.

디지털 워커 기술은 우리가 송변전, 배전, 발전소에서

이 기사는 Electric Power Research Institute와의 협약에 의해 한국어로 번역되어 게재되었습니다. Electric Power Research Institute와 한국전력공사는 원문 및 한국어판의 저작권을 보유하고 있습니다. 원문은 Electric Power Research Institute 홈페이지 <https://epri.com>에서 보실 수 있습니다.

Copyright © 2019 Electric Power Research Institute, Inc.

The Electric Power Research Institute, Inc. (“EPRI”) assumes no liability with respect to the translation or use of, or for damages resulting from the translation or use of the information contained herein. Further, EPRI makes no warranty or representations, expressed or implied, with respect to the accuracy or completeness of the translation or the usefulness of the information contained herein.

일하는지 또는 현장 작업자의 안전을 평가하는지와 관련이 있다. EPRI가 보유한 모든 분야의 전문성은 EPRI가 다른 분야에서 배울 수 있는 것을 극대화하고 이런 노력을 되풀이 하지 않게 해 준다.

EPRI는 수 백 개의 전력 회사와 협력을 통해 설비 규격, 운영 여유도, 업무 절차 등에 관한 정보를 제공받는다. 이를 통해 가장 유용한 활용 방법과 기술을 개발한다.

Innovation Hub의 일환으로 EPRI는 디지털 워커 과제와 관련된 종합적인 데이터베이스를 개발 중이며, 연구자나 산업계 이해관계자가 기술을 시험해 보고, 요구 사항을 논의하며, 새로운 활용 방법을 찾아낼 수 있는 실험 설비를 구축하고 있다. 분야별 그룹은 전력 회사가 디지털 워커 기술을 회사 전략에 반영하고, 계획하여 구현할 수 있도록 포럼을 제공하고 있다. 이러한 활동에서 나오는 통찰이 전력 산업이 가지고 있는 디지털 워커 전략에 영향을 미친다.

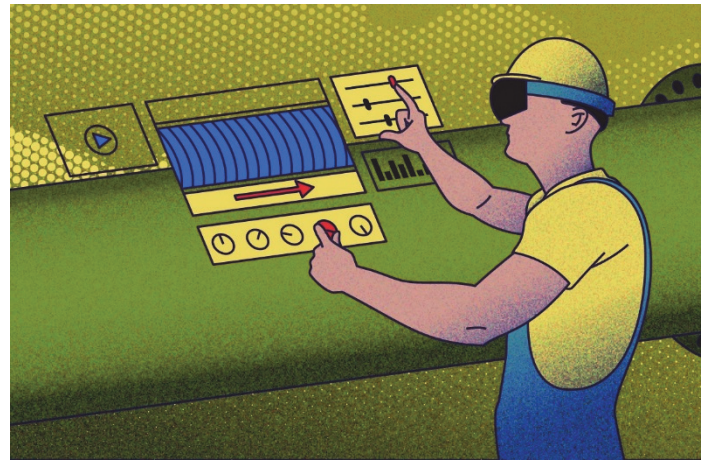
EPRI는 전력 회사를 위해 전진하고자 한다. 만일 누군가 전력 회사가 특정 문제를 해결하기 위해 디지털 기술이 필요하다면 EPRI는 그들에게 말한다. EPRI를 불러 그들이 하는 것을 보라고.

### A Hub for Sharing and Testing 공유와 시험을 위한 허브

EPRI의 내부 조사와 각종 보고서에 따라 EPRI는 다양한 그룹의 관심을 만족시킬 목적으로 내부의 디지털 워커 관련 정보를 수집하여 온라인 데이터베이스를 구성 중이다. 데이터베이스는 연구개발 관리자, 자원, 산출물 등 상세한 연구개발 정보를 제공한다. 전력 회사는 연구개발 개요와 담당자 정보를 통해 협력을 도모할 수도 있다. 대중은 EPRI와 전력 회사가 전력 서비스를 개선하기 위해 개발 중인 새로운 기술의 안내를 찾아 볼 수 있다.

EPRI는 북캐롤라이나주 샬롯과 테네시주 녹스빌에 혁신 연구실(Innovation Lab)을 만들고 있는데, 연구자들이 새로운 기술을 개발, 시험, 실증할 수 있는 곳이다. 각 연구실에는 증강 현실용 헤드셋, 가상 현실 도구, 아이패드 및 기타 디지털 장비 등이 있다. 또한 연구실에서는 전력 회사의 직원과 다른 산업계의 이해 관계자가 처음으로 기술을 경험하고, 기술의 장점에 대해 알아보며, 개발자에게 피드백을 제공할 수 있는 구역도 선보일 예정이다. 캘리포니아주 팔로알토와 워싱턴 DC에도 연구실을 추가할 계획이다.

사람들과 이야기하고 어떻게 이 기술이 도움이 될지 알아내는 것이 중요하다. 예를 들어 방문자는 현장 기술자에게 터빈 유지보수 교육을 제공하는 EPRI의 새로운 가상현실 프로그램을 경험해 볼 수 있을 것이다. 손에 든 조정기를 이용하여 방문자는 가상 환경에서 유지보수용 장비를 조



작하고, 터빈을 분해했다가 조립해 볼 수도 있다. 화면에서는 모든 것이 실제 크기로 보인다. 방문자는 여러 구역을 돌아다니며 조그만 증기 터빈의 너트와 볼트는 물론 여러 부품을 분해해 볼 수 있다.

### Can Utilities Use Digital Worker Technologies to Save Money?

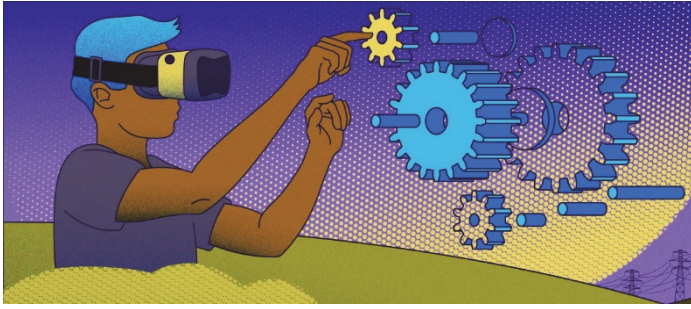
**전력 회사가 디지털 워커 기술을 통해 비용을 절감할 수 있을까?**

전력 회사가 디지털 워커 기술을 자사의 사업에 실제로 활용할 수 있도록 EPRI는 작업 시간을 단축할 수 있는지, 정확도는 증가하는지, 비용 절감을 되는지와 같은 디지털 워커 기술의 가치를 정량화할 계획이다. 최근의 EPRI 연구에 따르면 증강 현실을 이용하여 교육받은 작업자는 작업 절차서를 읽고 작업하는 것보다 48% 빠르게 전주에 증계기를 설치하였다.

또 다른 연구에서는 태풍 피해에 대한 평가에서 증강 현실을 이용하는 경우 지금처럼 손으로 하는 것에 비해 50% 시간이 절약됨이 나타났다. 연구 결과에 따르면 증강 현실은 4일에 걸친 정전 시간을 12시간 정도 단축할 수 있고 고객 손실을 8백만 불 이상 줄여준다.

### Safety Aspects of AR 증강 현실의 안전성

디지털 워커 기술은 업무 성과를 개선할 기회를 제공한다. 그런데 증강 현실이 안전할까? 예를 들어 증강 현실 헤드셋의 무게가 사용자의 근육에 부담을 주지 않을까? 증강 현실이 높은 곳이나 고압 전기 인근에서 작업하는 작업자의 집중도를 떨어뜨리거나 잠재적으로 더 위험한 환경에 노출시키지 않을까? EPRI의 문헌 조사에 따르면 증강 현실의 안



전성에 관한 연구는 거의 없었다.

We Energies사의 Elm Road 발전소에서 있었던 최초의 연구에서 EPRI와 미국 마르케트 대학은 일상 점검 업무를 수행하는 12명의 작업자를 대상으로 머리를 완전히 감싸는 크기의 장비와 안전모에 붙이는 좀 더 작은 크기의 장비 등 2종류의 증강 현실 장비가 미치는 영향을 평가하였다. 평가는 EPRI 에너지 및 환경 분야의 산업보건안전프로그램을 통해 수행 중이다.

작업자들은 주위를 둘러보기 위해 장비를 젖혀 눈앞에서 손쉽게 치워버릴 수 있다는 이유로 작은 크기의 장비를 선호했다. 또한 화면을 제어하기 위해 음성 명령의 사용을 선호했다. 일부의 경우 화면을 제어하기 위해 손의 제스처를 사용할 때 팔에 부담을 경험하였다.

머리를 완전히 감싸는 증강 현실 장비가 눈의 깜빡임을 줄여 눈에 대한 부담을 줄여준다는 것도 발견하였다. 작업이 30초 이내의 짧은 것들이라 목과 어깨의 부담은 발견되지 않았다. 증강 현실의 잠재적 영향을 알아내기 위해 위와 동일한 2종류의 증강 현실 장비를 사용하여 20분에 걸쳐 수행하는 맨홀 작업을 대상으로 연구가 계속 진행 중이다.

EPRI는 증강 현실의 본격적인 보급에 앞서 인체공학 및 안전 문제 측면에서 앞서 나가고 있다. 증강 현실 제작사는 연구 결과를 활용하여 향후 증강 현실 장비의 디자인을 개선할 수 있게 될 것이다.

이런 종류의 연구 개발이 이전에 수행된 적이 없기 때문에 EPRI는 아주 처음부터 실험 방법을 설계해야 한다. 이 연구 개발은 앞으로 이 주제를 다루게 될 다른 연구를 이끌게 될 것이다. 궁극적으로 이 연구 개발은 적합한 증강 현실 장비, 얼마나 오래 사용할 수 있는지, 얼마나 자주 쉬어야 하는지와 같은 증강 현실의 산업 안전 및 보건과 관련된 사항을 전력 회사에 알려주게 될 것이다.

## Capturing 'Tribal' Knowledge for the Younger Generation 젊은 세대를 위한 경험적 전문지식을 모으다

디지털 워커 기술은 수 십 년에 걸친 설비 유지보수 데이터는 물론 퇴직한 전력 회사 직원의 경험 등을 저장, 보관 및 통합할 수 있다. 예를 들어 증강 현실은 변전소에 일하는 작업자에게 아이패드의 카메라를 어느 설비로 향하게 하여 그 설비의 수리 이력이나 현 상태 등의 정보에 접근하도록 도와준다. 또한 작업자가 설비에 너무 가까이 가거나, 고전압 구역에 들어가면 이를 작업자에게 경고해 줄 수 있다. 이렇게 증강 현실 응용프로그램은 작업자들이 그들만의 분야에서 갖게 되는 경험적 지식을 하나로 묶을 수 있다. 이건 마치 우리 어깨 너머에 전문가가 서 있는 것 같다.

더불어 디지털 워커 기술의 “쿨”함은 젊은 세대의 관심을 끌 수도 있다. 전력 산업은 다른 산업에 비해 지루하다는 부정적 평가를 받고 있다. 디지털 기술을 이용해 수시로 근처의 식당을 찾고 하늘의 별자리를 찾기도 하는 젊은 세대에게 디지털 워커 기술은 일종의 흥분을 만들어 내는 것이다. 젊은 세대는 이미 이런 기술과 함께 자라왔고 어떻게 사용하는 지도 잘 알고 있다. 이런 측면이 젊은 세대를 전력 산업계로 이끌지도 모른다.

디지털 기술이 어떻게 전력 산업을 바꿀지 예상하는 것은 너무 이르지만, 상업용 솔루션을 개발하기에 너무 이르다는 뜻은 아니다. 디지털 워커 기술은 사업 판도를 완전히 바꿔 버릴 것이다. 우리의 사업 방식을 개선할 기회는 정말 흥미진진하다. **EPRI**

### 다음 세대의 디지털 워커를 교육하기 위한 EPRI의 계획

EPRI는 6백만 불의 미국 에너지부(Department of Energy) 연구 자금을 이용하여 Grid-Ready Energy Analytics Training (GREAT) with Data 계획을 착수하였다. 전력 회사 및 대학과 협력하여 데이터 사이언스, 사이버 보안, 정보 통신, 태양광과 에너지 저장장치 및 전기차 등의 분산 자원 통합 등 4개 분야에서 디지털 워커 역량을 올리기 위한 전문적 교육 과정과 대학 강의 과정을 개발할 계획이다. 또한 교육 인증, 자격, 취득, 표준 등도 개발할 계획이다. 교육 과정은 대면 강의, 직접 지도, 또는 컴퓨터나 클라우드 기반 디지털 교육 등으로 구성된다. 교육 대상자는 공학, 응용 수학, 전산 분야의 학생, 전력 산업 분야의 전문 엔지니어, 기업 임원 등이다.