

EPRI, Southern Company Create 'Avatar' of Tomorrow's Digital Power Plant

미래 디지털 발전소의 아바타를 만든다

Electric Power Research Institute

알라바마 파워 Alabama Power의 제임스 M. 베리 James M. Barry 발전소를 영화사에 한 획을 그은 영화인 아바타 Avatar의 여배우 조 셀다나 Zoe Saldana의 발전소 버전이라고 생각해보자. 셀다나와 다른 배우들은 영화 촬영을 위해 배우 신체의 움직임과 얼굴 표정을 기록할 수 있는 센서로 덮인 옷을 입었는데, 이 기술을 통해 영화 제작팀은 컴퓨터로 만든 영화 캐릭터가 스크린에서 마치 살아 있는 것처럼 만들 수 있었다. 셀다나처럼 베리 발전소 역시 석탄 및 천연가스로 운영되는 2,370 MW의 설비를 구성하는 각 부품의 세부 동작을 기록하고 발전소 운영자에게 전달하기 위한 수 백 개의 센서가 달려있다.

베리 발전소는 EPRI 및 알라바마 파워의 모회사인 Southern Company가 다양한 디지털 기술 및 화력발전소의 운영 최적화 기법을 연구하는 실증 현장이다. 이 실증은 전력회사가 종합적인 디지털 발전소 운영을 달성할 수 있도록 하는 EPRI의 I4GEN 계획에 기초한다.

Southern Company와 같은 전력회사가 재생에너지를 더 많이 보급하고 있지만, 재래식 발전소는 향후 오랜 기간 에너지원의 일부로 계속 남을 것으로 예상된다. 미국 에너지관리청 U.S. Energy Information Administration 자료에 따르면 지난 10년간 100 GW 규모의 석탄화력발전소가 폐쇄되었으며, 약 250 GW 규모의 350개 발전소가 여전히 운영 중이다. 기저부하 담당을 위해 설계된 석탄화력발전소가 간헐성을 가진 재생에너지를 수용하기 위해 점점 더 많이 부하추종이나 사이클링 같은 유연모드로 운전 중이다. 이로 인해 발전소 구성품은 물리적 손상을 입을 수 있으며, 발전소의 비용 경쟁력을 유지하기 위해 새로운 감시 및 유지보수 방안이 필요하다.

디지털화를 통해 베리 발전소 및 Southern Company의 다른 발전소는 기존의 계획예방정비를 훨씬 비용효과적인 상태기반 유지보수로 전환할 수 있다. 발전소에 설치된 센서는 발전소의 설비 및 시스템의 상태에 관한 자료로서의 실시간으로 제공한다. 분석 소프트웨어는 자료를 분석하여 이상 상태를 찾아내며, 디지털 제어

를 통해 문제를 해결할 수 있다.

EPRI의 프로그램 책임자인 수잔 말리 Susan Maley에 따르면 화력발전소가 유연운전을 하는 경우 전혀 다른 구성품이 다른 비율로 다른 방식으로 망가진다. 만일 적절한 시기에 적절한 정보를 가질 수 있다면 발전소 운영자는 유지보수를 위해 일부 구성품을 정지시켜야 되는가, 발전소를 최고 출력으로 운전하거나 경제적으로 운전하기 위해 부품의 수용가능한 손상의 정도는 얼마인가와 같은 어려운 문제에 대해 더 나은 결정을 내릴 수 있게 된다.

Southern Company는 운영 중인 발전소의 탈탄소화 전략에 디지털화가 핵심 요소라고 인식하고 있다. EPRI는 디지털 기술이 수력, 풍력, 태양광 발전소에도 적용 가능할 것으로 예상된다.

Southern Company에서 베리 발전소의 디지털화 프로젝트를 이끌고 있는 Principal Research Engineer, 세던 아차르여 Chethan Acharya에 따르면 실증 발전소는 기술의 등장을 가속화하고, 발전소의 디지털 전환을 가능케 해줄 것이다. EPRI와 Southern Company는 여러 개의 소규모 프로젝트를 서로 다른 장소에서는 하는 것보다, 여러 관련자들이 협업할 수 있는 연구센터를 개발하는 것이 훨씬 효과적이라고 결론 내렸다. EPRI와 협력을 통해 더 많은 기술개발자들이 참여하여 실제 발전소 규모의 발전소 디지털화를 실험할 수 있게 되었다.

베리 발전소에서 시행된 5년간의 실증 프로젝트를 위한 하드웨어, 소프트웨어 및 다른 디지털 기술들이 개발 중으로,

- ✓ 발전소 운영 자동화를 위한 향상된 제어
- ✓ 유힬유 속에 담긴 채로 유힬유 상태에 대한 데이터를 연속적으로 제공할 수 있는 센서와 같이 향상된 설비용 센서
- ✓ 발전소 내의 무선 통신
- ✓ 발전소 운영자에게 이상 상태를 경고할 수 있는 발전소 밖의 데이터 처리 센터와 통신
- ✓ 운영 및 유지보수를 위한 예측진단

Article Information

이 보고서는 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. 한국전력공사는 본 원고에 포함된 내용 또는 번역의 정확성을 보장하지 않습니다.

Copyright © 2020 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.



알라바마 파워의 제임스 M. 베리 발전소 전경. Southern Company 제공.

✓ 설치된 기술에 적용되는 사이버 보안 등이 포함되어 있다.

베리 발전소의 실증 과정에서 수 백 개의 센서가 추가 설치 될 것으로 예상된다.

Southern Company는 실제 발전소 규모의 기술 구현에 앞서 검증을 위한 파일럿 규모의 실증부터 착수하였다. Southern Company는 이 과정을 통해 운영 중인 발전소의 운영 비용 및 유지보수 비용을 줄이는 동시에 신뢰성은 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다.

새로운 센서, 현장 작업자를 위한 증강현실용 헤드셋, 데이터 분석 등과 같은 디지털 기술이 동시에 발전 공정을 개선할 수 있다. 베리 발전소의 실증에서 Southern Company는 통합적 접근법에 따라 여러 기술을 체계화된 방식으로 설치하는 방법의 장점을

검토하고 있다.

EPRI는 또 다른 실제 발전소 규모의 실증에 착수하기 위해 대규모 또는 소규모 전력회사와의 협업을 모색 중이다.

A Target to Monitor 120,000 Power Plant Parameters in New York

뉴욕주 발전소의 12만개 변수를 감시하는 목표

뉴욕전력공사 New York Power Authority, NYPA는 발전 및 송전 설비의 디지털화를 위해 EPRI와 협력 중이다. 뉴욕전력공사의 Chief Technology and Innovation Officer인 폴 타타글리아 Paul Tartaglia에 의하면 디지털화를 통해 취득하는 데이터의 가치는 데이터를 많이 모은 것이 아닌, 모은 데이터를 효과적으로 이용하는 데에서 발생한다.

패턴 인식 소프트웨어를 통해 발전소 데이터를 분석함으로써 1년 내내 감시되는 12개 이상의 발전소에 있는 수 천개 설비의 변화와 추이를 관찰할 수 있다고 한다. 설비의 비정상적인 행동을 찾아내고, 고장이 발생하기 전 문제를 해결할 수 있다. 이런 디지털 기술이 없었다면 아마도 모든 데이터를 들여다보기 위해 수 천명의 분석 인력이 필요할 것이라고 폴 타타글리아는 말한다.

뉴욕전력공사는 운영 중인 발전소에서 데이터 감시 지점을 현재 4만 5천개에서 12만개까지 늘리는 목표를 가지고 있다. 이를 통해 뉴욕전력공사는 화력발전소를 운영하고, 재생에너지를 연계하며, 또 다른 변화를 대비하는데 더 나은 자리를 차지할 수 있게 될 것이다.

뉴욕전력공사는 데이터 분석을 통해 운영 중인 발전소의 운전 모드에서 어떤 가치를 찾아내는 것뿐 아니라, 미래에 에너지망에서 등장하는 새로운 운영 패러다임에도 대비하고 있다. EPRI