

A New Motion Sensor to Fine-Tune Power Plant Operations

LIDAR Technology Enables ATCO Power to Minimize Pipe Damage as a Result of Flexible Operations

발전소 운영의 정밀 조정을 위한 새로운 모션 센서

ATCO Power는 라이더 기술을 통해 유연 운전으로 인한 파이프 손상을 최소화하고 있다.

Electric Power Research Institute

고고학자와 발전소 운영자의 공통점은?

고고학 분야의 최근 성과로, 연구자는 라이더(Laser-based light imaging detection and radar, Lidar)를 사용하여 과테말라 정글 지역의 항공 사진에서 삼림을 제거함으로써 수 천 채의 마야 가옥, 왕궁, 도로 등 유물을 찾아냈다. 현재 캐나다 앨버타에 있는 ATCO Power의 시어니스(Sheerness) 발전소에서는 같은 라이더를 이용하여 발전 패턴의 변화에 발전소 운영 방법을 맞춰가고 있다.

재생 에너지 증가, 낮은 천연가스 가격, 기타 시장 요인으로 인해 지속적인 대용량 발전을 위해 설계된 석탄 화력발전소가 지금은 변동 운전(turn-down(출력 감발), 부하 추종(load-following(매일 부하 사이클에 따라 출력 증감발), 일일기동정지(cycling(매일 발전소를 정지하였다가 몇 시간 후 기동) 등 유연 운전(flexible mode)을 늘리고 있다.

이로 인해 나타나는 온도의 변화는 파이프가 팽창과 수축을 반복하도록 만들어, 발전소를 구성하는 부품의 위치가 변하던가 수명이 줄어들게 한다. 시어니스 발전소와 북미의 다른 발전소 운영자는 파이프 단열재 손상을 목격하고 있으며, 원인이 유연 운전일 것으로 의심하고 있다.

이 문제를 해결하기 위해 EPRI는 라이더, 입체 사진 등 파이프 구조물의 위치 변동을 측정하는 다양한 방법과 도구를 시험하였다. 연구에 따르면 라이더는 가장 신뢰성 높고, 정확하며, 비용효과적임을 보여주었다.

라이더는 목표물에 펄스 레이저를 조사 후 반사 신호가 되돌아오는 시간을 측정하여 거리를 계산한다. 펄스 레이저는 발전소의 정지와 기동과 같은 이벤트가 발생하는 동안 파이프의 위치 변화를 지속적으로 측정할 수 있다. 데이터를 송신하고 수집할 수 있는 장치와 라이더를 함께 사용하는 경우 발전소 운영으로 인해 얼마나 많은 위치 변화가 발생했는지 평가할 수 있게 된다.



좌측 적색 상자가 라이더 센서이다. 센서는 우측 큰 파이프에 레이저를 조사하여 반사된 신호가 되돌아 올때까지 걸리는 시간을 측정한다. 파이프에 붙어 있는 철판은 레이저의 반사를 높여 측정 오류를 줄인다. ATCO 제공.



발전소 파이프의 위치 변동으로 인해 우측 금속 단열 재킷의 손상이 발생하였다. ATCO 제공.

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.

EPRI의 발견을 전달받은 ATCO는 시어니스 발전소에 데이터를 쉽게 저장, 전송 및 분석할 수 있도록 무선통신망과 함께 라이다를 설치하기로 결정하였다. 지금까지 시어니스 발전소의 파이프 손상은 유지보수와 관련된 정지와 기동으로 인해 발생하였다. 데이터 분석 결과 파이프의 위치 변동은 기동, 정지 및 출력 증감발 절차를 얼마나 잘 지키는지에 따라 달랐다.

시어니스 발전소의 열역학그룹에서 일하는 데릭 헨슨Derek Hansen에 의하면 절차를 정확하게 따른 운영팀에서는 어떠한 파이프 위치 변동도 찾을 수 없었다고 한다. 위치 변동이 발견되면 감독자는 밸브의 개폐 여부 확인과 같은 무시되거나 지연되는 절차 또는 업무를 찾아 바로잡았다.

ATCO의 수석검사원 데릭 라스무센Derek Rasmussen에 따르면 절차의 변화가 나타나면서 파이프 위치 변동이 극적으로 줄어드는 것을 목격할 수 있었다. ATCO의 기술자들은 회사가 라이다를 사용하여 파이프의 위치 변동을 추적하고 있으며, 이를 통해 기술자들이 충분히 시간을 들여 개선된 절차를 따르도록 하고 있다는 것을 알고 있다. 이는 마치 어린이보호구역에 과속 카메라를 설치하는 것과 비슷하다.

ATCO의 결과에 고무된 EPRI는 7곳의 다른 발전소에 라이다를 설치하여 기술의 활용법과 편익을 연구하는 프로젝트에 착수하였다. 