



"터널이나 부두 아래에 있는 스팀 트랩을 조사하는데 이상적입니다. 부두 측면으로 접근해 레이저를 조준하면 트랩이나 증기 구성 요소를 파악하여 빠르고 효율적으로 작동 상태를 파악할 수 있습니다."

NORESCO의 운영 및 유지보수 프로젝트 관리자 Leonard Bernard

살펴보기:

상황

- NORESCO
- 미국 정부
- 다수의 미 해군 기지
- 운영 및 유지보수 프로젝트 관리자, Leonard Bernard

과제

20마일에 이르는 고압 스팀 라인 조사

해결 방법

업스트림과 다운스트림 판독값을 비교하면 트랩이 제대로 작동 중인지 빠르게 파악할 수 있습니다.

사용된 기기

- Fluke 561 적외선 온도계
- Fluke Ti400 열화상 장비

결과

- 빠르고 효율적으로 작동 확인

적외선 테스트를 통한 미해군의 원활한 증기 공급

사례 연구

에너지 낭비

Leonard Bernard는 담당하는 업무 덕분에 스미스소니언 협회에서 국립 자연사 박물관에 이르기까지 모든 여행객이 동경하는 여행지를 많이 다녔습니다.

하지만 여행객들이 여가를 즐기는 동안 Bernard는 워싱턴 D.C.의 멋진 박물관에서 해군 기지까지 연방 정부 시설의 에너지를 절감하기 위해 일하고 있습니다. 에너지 서비스 회사인 NORESCO의 운영/유지보수 프로젝트 관리자인 Bernard는 에너지 소비량과 건물/기지 20곳의 운영 비용을 절감하기 위해 개발된 25가지 HVAC 기술을 책임지는 팀의 일원입니다.

고객이 에너지가 어디로 흘러가는지 파악할 수 있도록 돕는 일부터 낭비되는 에너지를 줄이기 위한 시설 유지보수, 운영, 업그레이드 작업까지 NORESCO와 Bernard에게는 모든 일이 에너지와 관련되어 있습니다. 1992년에 통과된 에너지 정책법에 따라 연방 정부 산하 시설은 의무적으로 에너지 사용량을 1985년 대비 35% 절감해야 합니다. 최근 높은 에너지 가격(Bernard에 따르면 2년 사이 비용이 3배나 인상됨)과 지구 온난화로 인해 에너지 절약의 중요성이 더욱 강조되고 있습니다.

정부 기관은 에너지 인프라를 업그레이드하는 동시에 에너지를 절약하기 위해 NORESCO와 에너지 절감 성과 계약(Energy Savings Performance Contract)을 체결했습니다. 시스템을 면밀하게 관리/유지보수하여 절감한 비용은 에너지 인프라를 업그레이드 하는데 사용됩니다. 그러면 시스템의

성능이 개선되고 효율성이 향상되어 장기적으로 에너지를 절약할 수 있게 됩니다.

20곳의 복합 시설을 담당하고 있기 때문에 Bernard에게는 시간을 절약하는 것이 에너지를 절약하는 것만큼이나 중요합니다. 예컨대, 해군 기지의 경우 20마일에 이르는 고압 증기관을 통해, 에너지를 가스 연료를 사용하는 증기 발전 설비에서 균함과 건물로 공급합니다. 터널을 통해 부두 아래나 머리 위로 배선된 증기관은 매년 네 번 검사해야 합니다. 빠듯한 일정이지만 Bernard에게는 비밀 병기가 있습니다.

많은 곳에서 사용되는 증기

증기는 오래 전에 만들어진 산업 시설의 원천이지만 많은 곳에서 사용되고 있습니다. 원자력과 화력을 통해 가동되는 전기 발전소에서 증기는 터빈을 구동합니다. 증기는 건물에 열기를 더하고 셀 수 없이 많은 산업 공정에서 사용됩니다. 해군의 니미츠급 핵항공모함이 전투기를 발진시키고자 30노트의 속도로 바람을 가르며 나아갈 때 260,000마력으로 프로펠러를 구동하는 터빈의 동력은 증기로 공급됩니다.

항구로 돌아와 해군 기지의 부두에 정박한 후에도 기계 시스템을 실행하려면 대형 항공모함과 수많은 소형 선박에 증기가 필요합니다. Bernard의 설명에 따르면, 해군은 필요한 증기를 선상에서 생산하지 않고 해안에 마련한 시스템을 사용해 선박이 연결된 밸브에서 150psi



구성 요소를 파악해 빠르고 효과적으로 작동 상태를 확인할 수 있습니다."

Fluke 561은 Bernard가 HVAC 냉각 장치의 기능을 점검할 때 소요되는 시간을 줄여줍니다. 이에 대해 Bernard는 다음과 같이 덧붙였습니다. "저희는 작동 매개변수가 무엇인지 알고 있습니다. 냉각기가 6.6°C(44°F)의 물을 생성해야 하는 경우, 즉각적으로 냉각기가 어떻게 작동하고 있는지 판독할 수 있습니다." 그는 또한 Fluke 561/Fluke Ti400 열화상 카메라를 사용해 주의를 기울여야 하는 고저항 연결을 나타낼 수 있는 핫스팟의 전기 패널의 점검합니다. Bernard는 "적외선은 보유한 기기 키트에서 아주 중요한 부분"이라고 했지만, Bernard의 비밀 병기에는 작은 문제가 하나 있습니다.

이에 대해 Bernard는 다음과 같이 웃으며 말했습니다. "외부 케이스가 마치 권총 케이스처럼 보인다는 것이 유일한 문제입니다. 군사 기지에 출입할 때에는 경비병이 항상 제가 무엇을 가지고 들어가는지 확인하고자 합니다. 저는 기기를 꺼내 안에 무엇이 있는지 잘 보이도록 한 후 보안 장소에 접근합니다. 그래서 제 업무는 언제나 흥미진진합니다."

이상의 증기를 공급합니다.

20마일에 달하는 이러한 증기 분배관을 유지보수하려면 증기의 고유한 특성을 고려해야 합니다.

증기는 열과 압력의 두 가지 형태로 에너지를 전달합니다. 포화 증기는 압력과 온도의 관계가 정확합니다. 그러므로 증기 압력-온도 표를 사용해 찾아볼 수 있습니다. 해수면(기압 14.696psi, 즉 Opsig)에서 물은 100°C (212°F)에서 끓습니다. 실제로 모든 압력계는 해수면에서 0으로 교정되기 때문에 측정 기준인 psig(제곱인치당 계기압력)가 해수면 위 압력에 사용됩니다. 150psig에서 증기의 온도는 185.5°C(365.9°F)입니다. 즉 압력이 높으면 온도도 올라갑니다.

증기는 에너지를 이동시키는 좋은 수단이지만 몇 가지 특이한 점이 있습니다. 온도와 압력이 높기 때문에 안전상의 위험이 큼니다. 온도가 상승하면 부식과 같은 화학 반응이 가속화되기 때문에 계속해서 시스템을 모니터링하고 유지보수해야 합니다. Norfolk 해군 기지의 증기관과 펌프는 고장력 스테인리스 스틸로 만들어 문제를 최소화했지만, 그래도 검사는 반드시 필요합니다. 그러나 증기관이 터널 속에 있어 들어갈 수 있는 특별히 제한된 공간이 필요한

경우에는 특히 더 쉽지 않습니다. 증기관에서 수분을 제거하는 수백 개의 스팀 트랩에는 특별한 유지보수 문제가 있어 Bernard는 다음도 Fluke 561 적외선 온도계를 사용합니다.

'빠르고 효과적으로' 작업

적절하게 작동하는 경우, 스팀 트랩은 트랩의 증기 압력 및 온도 다운스트림에서 약간의 저하 현상이 발생합니다. Bernard는 접촉식 프로브를 사용하여 가까이 다가가지 않고도 Fluke 561을 통해 멀리 떨어진 곳에서 온도를 판독합니다. Bernard는 업스트림과 다운스트림 판독값을 비교하여 트랩이 제대로 작동 중인지 빠르게 파악할 수 있습니다. 온도 저하가 발생하지 않을 경우 트랩 유지보수 일정을 계획합니다.

이에 대해 Bernard는 다음과 같이 설명했습니다. "터널 내부 또는 부두 아래 있는 스팀 트랩을 조사하는 것이 이상적입니다. 561을 사용하기 전에는 제한된 허용 공간을 확보하고 나서 터널을 기어올라가(조수가 빠져나갔는지 확인) 트랩과 증기 시스템을 조사해야 했습니다. 이제는 부두 측면으로 접근한 다음 레이저 조준 기능을 사용하여 트랩이나 증기

Fluke. The Most Trusted Tools in the World.

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Korea
서울특별시 강남구 테헤란로 507 12층
(삼성동, 일송빌딩)

(주)한국플루크 **Fluke Korea**
Tel. 02.539.6311 Fax. 02.539.6331

(주)한국플루크 **대구지사**
Tel. 053.382.6311 Fax. 053.382.6331

www.fluke.co.kr

©2013 Fluke Corporation.
Specifications subject to change without notice.
2/2013 Fluke Korea

Fluke Corporation의 서면 동의 없이 이 문서를 수정할 수 없습니다.