



" 새로운 시설로 이전했을 당시 우리는 해결하지 못한 여러 기계 시스템 문제에 직면했습니다. ENTEC은 이러한 문제를 해결했을 뿐만 아니라 ENTEC의 솔루션을 통해 에너지 비용 절감과 에너지 효율 인센티브 측면에서 즉각적으로 비용을 회수할 수 있었습니다.

피그 아트 뮤지엄  
시설 관리자  
Bob DeBlacy

FLUKE®

## 완벽한 에너지 효율 기술

### 사례 연구

#### 에너지 낭비

#### 살펴보기:

##### 상황

- 피그 아트 뮤지엄
- 예술 산업
- 아이오와 주 데번포트
- ENTEC의 시스템 전문가,  
Mark Janco

##### 과제

에너지 소비량 절감

##### 해결 방법

시스템 성능 및 에너지 효율 개선

##### 사용된 기기

- Fluke 87V 디지털 멀티미터
- Fluke 62 미니 적외선 온도계
- Fluke 971 온도 습도 미터

##### 결과

- 연간 63,000달러의 에너지 비용 절감
- 총 430,000달러의 에너지 인센티브 수령



피그 아트 뮤지엄은 높은 온도/습도 제어 표준을 준수하는 데번포트 시의 랜드마크입니다.

아이오와 주 데번포트에 소재한 피그 아트 뮤지엄은 10,591제곱미터(114,000제곱피트) 규모의 건물로, 지역/국제 예술 전시회와 지역 사회 기반의 교육 활동에 필요한 공간을 제공하고 있습니다.

이 박물관은 온도/습도 제어에 관해 가장 엄격한 스미스소니언 미술관 환경 지침을 준수하는 세계 최고의 기술 시스템과 함께 미학적 아름다움이 잘 조화된 건물입니다. 전시품과 전시 공간의 상대 습도(RH) 및 온도를 관리하는 이 지침은 페인트, 종이, 나무 및 전시된 예술품에 사용된 기타 재료의 상태가 저하되지 않도록 하고 과도한 열, 냉기 또는 곰팡이 번식을 증진시키는 습기로 인해 손상되는 일이 없도록 하기 위해 마련되었습니다.

#### 환경 조절 기준과 에너지 효율의 결합

스미스소니언의 환경 조절 기준을 충족한다는 것은 피그 아트 뮤지엄이 세계 최고의 예술 컬렉션을 전시할 수 있음을 의미합니다. 그러나 에너지 효율은 비용과 환경적 관점에서 모두 중요합니다. 이 박물관의 새로운 기계 시스템은 에너지 소비량 저감을 보장하여 약 400,000달러의 에너지 효율 인센티브를 얻고 연간 에너지 비용을 대폭 줄일 수 있었습니다.

## 에너지 효율을 위한 온도 균형 유지

피그 아트 뮤지엄의 HVAC 시스템에는 환기를 위해 외부 공기를 귀환 공기와 혼합하여 냉각/난방 비용을 최소화하는 에너지 절감 기능이 포함되어 있습니다. 유입되는 공기는 외부 온도가 12.7°C(55°F)보다 높으면 기계적으로 냉각시켜야 하고 -3.8°C(25°F)보다 낮으면 온도를 높여 박물관 전시실을 21°C(70°F)로 유지해야 합니다. 또한 이 시스템에는 유입되는 공기와 배기 공기 사이에 에너지 복구 휠이 포함되어 있습니다. 이 휠이 회전하면서 두 공기 흐름 사이에 에너지를 전달하여 배기 공기에서 에너지를 복구하고 이 에너지를 공기정화장치로 유입되는 외부 공기를 데우는데 사용합니다.

공기가 12.7°C(55°F)보다 따뜻하면 냉각수 시스템이 활성화되므로 혼합된 내/외부 공기가 냉각 코일 위를 흐르면 온도가 적절한 공급 공기 온도로 떨어집니다. 외부 공기가 -3.8°C(25°F)보다 낮으면 에너지 복구 휠에 얼음이 형성되어 공기 흐름이 줄어든 가능성이 있습니다. 이 문제를 방지하기 위해 서리 생성 방지 코일이 외부 공기 흡입구에 장착되어 있어 에너지 복구 휠로 유입되는 공기 온도를 -3.8°C(25°F)보다 높게 유지합니다.

몇 가지 조명 관련 수치와 함께 이러한 수치를 바탕으로 400,000달러의 인센티브를 얻을 수 있을 만큼 에너지 사용량을 줄일 것으로 예측되었으며, 스미스소니언 환경 요구 사항을 충족하면서 냉난방 비용을 낮출 수 있을 것으로 기대되었습니다.

이는 최소한의 계획이었습니다.

## 놀라운 발전

일리노이 주 피오리아에 소재한 ENTEC Services는 새로 문을 연 박물관에 온도/환경 조절 시스템을 시공했으며 박물관 개장 후에도 계속해서 시스템을 모니터링하고 있습니다. ENTEC은 이 박물관의 환경 조건이 스미스소니언의 지침을 따르기는 하지만, 관련 요구 사항을 충족하기 위해 많은 비용을 들였음을 알 수 있었습니다.

이 건물의 에너지 사용량을 기준으로 피그 아트 뮤지엄은 에너지 인센티브 비용을 100,000달러 절감할 수 있었으며 연간 에너지 비용을 60,000달러 넘게 줄였다고 ENTEC Services의 CEO인 Tom Weed가 설명했습니다.

## 시스템 성능 및 에너지 효율 개선

ENTECC는 기계/제어 시스템이 원래 의도한대로 작동하도록 하는 HVAC 시스템 개선 사항을 몇 가지 제안했습니다. 시스템 전문가인 Mark Janco는 "가장 논리적인 아이디어는 공기를 믹싱 박스에 집어넣어 더욱 잘 혼합되도록 하는 것이었지만, 이렇게 하려면 공기 처리 장치에 기계 장비를 추가해야 했습니다. 그러나 박물관 기계실에는 공간이 부족했기 때문에 이 아이디어를 실현할 수 없었죠."라고 설명했습니다.

적절한 비용 절감 요인의 작용을 방해하는 외부 공기 증위형성 문제를 믹싱 박스에서 해결하기에는 물리적 공간이 충분하지 않았기 때문에, 냉각수 분배 시스템에 부동 솔루션을 추가하여 "외기 냉방" 기능을 제공하도록 하면서 냉각수 코일이 냉각될 위험을 없앴습니다. 서리 방지 코일이 적절하게 작동할 수 있도록 ENTECC에서는 별도의 서리 방지 코일 루프를 만들었습니다. 이 루프는 여전히 일반적인 보일러 온수 루프를 통해 가열되지만 부동 기능이 추가되었습니다. 이에 따라 에너지 복구 휠로 유입되는 공기의 온도를 -3.8°C(25°F)로 떨어뜨려 휠의 에너지 절감 기능을 최적화할 수 있었습니다.

수리 후 The Weidt Group은 피그 아트 뮤지엄의 시스템에 대한 에너지 평가를 수행하는 데 동의했습니다. 그 결과, 원래 예측한 인센티브의 나머지 100,000달러를 만회한 것은 물론, 에너지 효율 인센티브를 30,000달러나 추가로 얻는 개선 효과를 본 것으로 나타났습니다. 즉, 피그 아트 뮤지엄은 총 430,000달러의 에너지 인센티브를 얻었으며 연간 에너지 비용을 약 63,000달러 절감했습니다.

"ENTECC은 이러한 문제를 해결했을 뿐만 아니라 ENTECC의 솔루션을 통해 에너지 비용 절감과 에너지 효율 인센티브 측면에서 즉각적으로 비용을 회수할 수 있었습니다."라고 피그 아트 뮤지엄의 시설 관리자인 Bob DeBlaey는 언급했습니다.

## 이상적인 조건 유지

ENTECC의 Janco는 Fluke의 다양한 기기를 사용하여 계속해서 모든 제어 시스템, 특히 온도/습도 시스템에 대해 정기적인 현장 조사를 실시하고 있습니다. Fluke 62 미니 적외선 온도계를 사용하여 덕트에서 배출되는 공기 온도를 측정하고 AHU의 코일을 벗어난 온도가 코일이 동결되지 않도록 하는 데 적절한지 확인합니다. 또한 Fluke 971 온도 습도 미터를 사용해서 전체 전시 공간의 습도를 측정하고 있습니다. 이러한 측정값이 온도나 RH 값에 문제가 있는 것으로 나타나면 Janco는 Fluke 971을 사용해 스미스소니언의 지침에 맞게 컨트롤을 교정합니다.

Janco는 자신이 사용하는 기기 중에서 Fluke 87V 디지털 멀티미터를 가장 많이 활용할 것이라고 밝혔습니다. Janco는 이 기기를 다양한 속도의 드라이브에서 공급 전압을 확인하는 일부터 퓨즈를 점검하는 일까지 모든 작업에 사용하고 있습니다. "Fluke 87V 디지털 멀티미터는 우리가 보유한 기기 중 가장 유용한 기기 중 하나일 것입니다."

**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](http://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.