

# 상업용 건물의 보일러 시스템과 노 시스템 비교

## 소개

보일러 시스템과 노 시스템은 상업용 건물에 흔히 사용되는 두 가지 난방 시스템 유형입니다. 보일러 시스템에서는 온수나 증기로 건물 전체를 덥히는 반면 노 시스템에서는 강제 통풍식으로 열기를 전달합니다. 두 시스템에는 각기 장단점이 있으며 건물의 크기/사용 기간/디자인과 건물이 있는 지역의 기후, 에너지 효율, 예산 등의 다양한 요인에 따라 건물에서 사용하기 위해 선택하는 시스템도 달라집니다. 이 보고서에서는 작동 방식, 성능, 비용, 공조 시스템에 대한 영향 측면에서 보일러 시스템과 노 시스템을 비교한 정보를 제공합니다. 그리고 상업용 건물의 난방 시스템을 기존 보일러 시스템에서 노 시스템으로 전환하는 과정을 계획할 때 고려해야 하는 사항도 설명합니다.

## 보일러 시스템의 유형

보일러 시스템은 온수 보일러와 증기 보일러의 두 가지 주요 유형으로 분류할 수 있습니다. 온수 보일러는 물을 데워 건물 내의 각 방에 설치된 베이스 보드 히터나 라디에이터 및 파이프를 통해 온수를 순환시킵니다. 반면 증기 보일러는 증기를 생성한 후 건물 내의 각 방에 설치된 라디에이터나 컨벡터 및 파이프를 통해 증기를 분산시킵니다. 이렇게 분산된 증기는 물로 재응결되어 보일러에 다시 집적됩니다. 이 두 유형의 보일러는 천연 가스, 석유, 전기, 바이오매스 등의 다양한 연료를 사용하여 물이나 증기를 덥힐 수 있습니다. 보일러 시스템은 대개 노 시스템보다 효율이 높습니다. 난방 과정의 열 손실량이 더 적기 때문입니다. 하지만 설치 및 유지 관리 비용이 많이 들고 난방 시간도 더 오래 걸리며 복잡한 작업을 더 많이 수행해야 하는 등의 단점도 있습니다.

## 노 시스템의 유형

노 시스템도 1 단계 노와 2 단계 노의 두 가지 주요 유형으로 분류할 수 있습니다. 1 단계 노는 연소 장치가 하나뿐이므로 항상 완전 가동 상태 또는 미가동 상태입니다. 반면 2 단계 노는 연소 장치가 2 개이므로 난방 수요에 따라 저용량이나 고용량으로 가동할 수 있습니다. 두 가지 노 유형에서는 모두 송풍기를 사용하여 각 방에 설치된 배관이나 통기구로 온기를 강제 전송합니다. 노 시스템에서도 천연 가스, 석유, 전기, 프로판 가스 등의 다양한 연료를 사용하여 공기를 덥힐 수 있습니다. 노 시스템은 대개 보일러 시스템보다 구성 요소와 파이프 수가 적으므로 설치 및 유지 보수가 쉬우며 비용도 저렴합니다. 하지만 에너지 효율이 낮고 소음이 심하며 공기질도 낮은 등의 단점도 있습니다.

## 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하려는 경우 고려해야 하는 사항

상업용 건물의 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하는 과정은 간단한 작업이 아닙니다. 다양한 요인을 고려하고 문제점을 해결해야 하기 때문입니다. 고려해야 하는 몇 가지 주요 사항은 다음과 같습니다.

- 건물의 크기와 배치 방식. 보일러 시스템의 경우 배관과 통기구가 필요하지 않으므로 노 시스템에 비해 필요한 공간이 더 적습니다. 반면 노 시스템의 경우 건물 전체로 온기를 분산시킬 수 있도록 대규모 배관과 통기구를 설치해야 합니다. 그러므로 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하려는 경우 벽면, 천장, 바닥, 창을 추가로 설치하거나 철거하는 등 건물의 구조를 대폭 변경 및 수정해야 할 수도 있습니다.
- 건물의 사용 기간과 상태. 지은 지 오래된 건물과 유적 등의 건물에는 보일러 시스템이 더 적합합니다. 건물의 원래 구조와 외관을 유지할 수 있기 때문입니다.

반면 노 시스템의 경우 건물 자체의 스타일 및 디자인과 일치하지 않을 수도 있는 배관과 통기구를 설치해야 하므로 건물의 외관과 특성이 바뀔 수도 있습니다. 그러므로 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하려는 경우 건물주, 관리자, 환경 단체 등과 협의하여 면밀한 계획을 세워야 합니다.

- 건물 소재지의 기후와 기상 상황. 평균 기온은 낮고 습도는 높은 지역에서는 보일러 시스템이 더 적합합니다. 건물 전체의 온도와 습도를 균일하게 유지할 수 있기 때문입니다. 반면 노 시스템은 평균 기온이 높고 습도는 낮은 지역에서 더 효율적입니다. 건물 전체에서 더욱 유동적이면서 빠른 난방과 환기가 가능하기 때문입니다. 그러므로 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하려는 경우 건물을 가장 최적한 상태로 유지하고 에너지 효율을 높일 수 있도록 온도와 습도 상태를 조정해야 할 수도 있습니다.
- 시스템의 에너지 효율과 환경적 영향. 보일러 시스템은 대개 노 시스템에 비해 에너지 효율과 환경 친화도가 높습니다. 연료 사용량이 더 적어 온실 가스와 오염 물질 배출량도 적기 때문입니다. 반면 노 시스템은 대개 보일러 시스템에 비해 에너지 효율과 환경 친화도가 낮습니다. 연료 사용량이 더 많아 온실 가스와 오염 물질 배출량도 더 많기 때문입니다. 그러므로 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하려는 경우 열 손실을 줄이고 공기질을 높이기 위해 단열재, 마감재, 통기구 등을 추가로 설치해야 할 수도 있습니다.
- 전환 비용과 가능성. 보일러 시스템은 노 시스템에 비해 구성 요소와 파이프 수가 많으므로 비용이 더 많이 들고 설치와 유지 관리가 어렵습니다. 반면 노 시스템은 보일러 시스템에 비해 구성 요소와 파이프 수가 적으므로 비용이 저렴하며 더 쉽게 설치 및 유지 관리할 수 있습니다. 그러므로 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하려는 경우 전환을 안정적이며 원활하게 진행할 수 있도록 대규모 선행 투자를 하고 장기적인 계획을 수립해야 할 수도 있습니다.

## 공조 시스템에 대한 영향

상업용 건물의 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하는 경우 기존 공조 시스템에도 영향이 있을 수 있습니다. 두 시스템은 상호 연결 및 연동되는 경우가 많기 때문입니다. 기존 공조 시스템에 줄 수 있는 몇 가지 영향은 다음과 같습니다.

- 노 시스템의 용량 및 호환성에 맞게 공조 시스템을 업그레이드하거나 교체해야 할 수 있습니다. 노 시스템은 규모, 효율 및 연료 유형에 따라 보일러 시스템에 비해 냉방 부하가 더 높거나 낮을 수도 있습니다. 그러므로 건물 전체에서 균일하고 적절한 냉방 상태를 유지할 수 있도록 공조 시스템을 조정하거나 교체해야 할 수 있습니다.
- 노 시스템의 배관과 통기구 설치를 위해 공조 시스템을 수정하거나 재배치해야 할 수 있습니다. 노 시스템의 경우 건물 배치 방식과 디자인에 따라 보일러 시스템에 비해 필요한 배관과 통기구 수가 더 많거나 적을 수도 있습니다. 그러므로 노 시스템의 배관과 통기구와의 충돌이나 간섭을 방지하기 위해 공조 시스템을 수정하거나 재배치해야 할 수 있습니다.
- 두 시스템의 성능과 효율성을 최적화하기 위해 공조 시스템을 노 시스템과 통합하거나 연동해야 할 수 있습니다. 노 시스템의 경우 시스템 유형과 모델에 따라 보일러 시스템과 제어 및 작동 모드가 비슷할 수도 있고 다를 수도 있습니다. 그러므로 건물을 가장 최적한 상태로 유지하고 에너지 효율을 높일 수 있도록 공조 시스템을 노 시스템과 통합하거나 연동해야 할 수 있습니다.

## 평균 결함율 및 유지 관리 비용

상업용 건물의 보일러 시스템과 노 시스템을 비교할 때 고려해야 하는 또 다른 요소는 두 시스템의 평균 결함율과 유지 관리 비용입니다. NIST(미국 국립표준기술원)의 연구 결과에 따르면 상업용 건물의 보일러 시스템과 노 시스템 평균 결함율 및 유지 관리 비용은 다음과 같습니다.

시스템 유형	평균 결함율	평균 유지 관리 비용
보일러 시스템	3.2%	연간 평방 피트당 \$0.27
노 시스템	4.6%	연간 평방 피트당 \$0.18

동일 연구 결과 확인된 두 시스템에서 발생하는 결함 및 그에 따른 유지 관리의 주요 원인은 누수, 부식, 마모, 부적절한 설치 및 작동 방식 등입니다. 해당 연구 결과를 감안하면 보일러 시스템과 노 시스템의 안정성과 내구성은 비슷하지만 보일러 시스템이 노 시스템에 비해 유지 관리 비용은 더 많이 들고 결함율은 더 낮습니다.

## 결론

요약하자면, 보일러 시스템과 노 시스템은 상업용 건물에 흔히 사용되는 두 가지 난방 시스템 유형입니다. 두 시스템에는 각기 장단점이 있으며 건물의 크기/사용 기간/디자인과 건물이 있는 지역의 기후, 에너지 효율, 예산 등의 다양한 요인에 따라 건물에서 사용하기 위해 선택하는 시스템도 달라집니다. 상업용 건물의 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하는 과정은 간단한 작업이 아닙니다. 구조 변경, 건물 외관에 대한 영향, 건물 상태와 에너지 효율 측면의 조정, 선행 투자, 장기적 계획 수립 등의 다양한 요인을 고려하고 문제점을 해결해야 하기 때문입니다. 보일러 시스템을 노 시스템으로 전환하는 경우 기존 공조 시스템에도 영향이 있을 수 있습니다. 두 시스템은 상호 연결 및 연동되는 경우가 많기 때문입니다. 이 두 시스템의 평균 결함율과 유지 관리 비용은 비슷하지만 보일러 시스템이 노 시스템에 비해 유지 관리 비용은 더 많이 들고 결함율은 더 낮습니다.