

商業ビルのボイラー システムと炉システムの比較

概要

ボイラー システムと炉システムは、商業ビルで使用される 2 つの一般的な種類の暖房システムです。ボイラー システムは熱水または蒸気を使用して建物全体に熱を分散させます。一方、炉システムは強制空気を使用して熱を供給します。どちらのシステムにもそれぞれ長所と短所があります。どちらのシステムを使用するかは、建物の規模、築年数、デザイン、気候、エネルギー効率、予算などのさまざまな要因によって判断されます。このレポートでは、ボイラー システムと炉システムを、動作、性能、コスト、空調システムに与える影響の観点から比較します。また、商業ビルの既存のボイラー システムを炉システムに切り替えることを計画する際に考慮すべき考慮事項についても説明します。

ボイラー システムの種類

ボイラー システムは、主に温水ボイラーと蒸気ボイラーの 2 種類に分類されます。温水ボイラーは水を加熱し、パイプと各部屋のラジエーターまたはベースボード ヒーターを通じて循環させます。蒸気ボイラーは蒸気を生成し、パイプとラジエーターまたは対流器を介して各部屋に分配します。その後、蒸気は凝縮して水になり、ボイラーに戻ります。どちらの種類のボイラーも、天然ガス、石油、電気、バイオマスなどのさまざまな燃料を使用して水や蒸気を加熱できます。ボイラー システムは、加熱プロセス中に失われる熱が少ないため、通常、炉システムよりも効率的です。ただし、設置およびメンテナンスのコストが高い、加熱時間が長い、操作がより複雑であるなど、いくつかの欠点もあります。

炉システムの種類

炉システムも、主に 1 段炉と 2 段炉の 2 つの種類に分類されます。1 段炉のバーナー設定は 1 つだけです。つまり、フル稼働するか、まったく稼働しないかのどちらかです。2 段炉にはバーナーの 2 つの設定があるため、加熱需要に応じて低容量または高容量で稼働できます。どちらの種類の間も送風ファンを使用して、加熱された空気を各部屋のダクトと通気口に強制的に送り込みます。炉システムでは、天然ガス、石油、電気、プロパンなどのさまざまな燃料を使用して空気を加熱することもできます。炉システムはコンポーネントや配管の数が少ないため、通常、ボイラー システムよりも安価で、設置とメンテナンスが容易です。ただし、効率の低下、騒音レベルの上昇、空気の質の低下など、いくつかの欠点もあります。

ボイラー システムから炉システムに切り替える場合の考慮事項

商業ビルのボイラー システムを炉システムに切り替える場合、いくつかの要素と課題が関係するため、簡単に行うことはできません。主な考慮事項は次のとおりです。

- 建物のサイズとレイアウト。ボイラー システムはダクトや通気口が必要ないため、炉システムよりも必要なスペースが少なくなります。一方、炉システムでは、加熱された空気を建物全体に分配するために、ダクトと通気口の大規模なネットワークが必要です。したがって、ボイラー システムから炉システムに切り替えるには、壁、天井、床、窓の追加または除去など、建物の大幅な構造変更や修正が必要になる場合があります。
- 建物の築年数や状態。ボイラー システムでは、建物の元の建築様式と審美性を維持できるため、古い歴史的な建物に適しています。一方、炉システムでは、建物のスタイルやデザインに適合しないダクトや通気口が必要になるため、建物の外観や特徴が変わってしまう可能性があります。したがって、ボイラー システムから炉システムに切り替える場合は、慎重に計画を立て、建物の所有者、管理者、保存担当者と協議する必要がある場合があります。
- 場所の気候と天気。ボイラー システムでは、建物全体に一貫した均一な熱と湿度を提供できるため、寒くて湿気の多い気候でより効果的です。一方、炉システムでは、建物全体に迅速

かつ柔軟な熱と換気を提供できるため、暖かく乾燥した気候でより効果的です。したがって、ボイラー システムから炉システムに切り替える場合は、快適さと効率を最適な状態に維持するためにサーモスタットと湿度の設定を調整する必要がある場合があります。

- システムのエネルギー効率と環境に対する影響。ボイラー システムは、使用する燃料が少なく、温室効果ガスや汚染物質の排出も少ないため、一般に炉システムよりもエネルギー効率が高く、環境に配慮しています。一方、炉システムは、より多くの燃料を使用し、より多くの温室効果ガスや汚染物質を排出するため、一般にボイラー システムよりもエネルギー効率が低く、環境に配慮していません。したがって、ボイラー システムから炉システムに切り替える場合は、熱損失を減らすために追加の断熱材、密閉材を設置し、空気の質を改善するために換気設備を設置する必要がある場合があります。
- 移行コストと実現可能性。ボイラー システムは、より多くのコンポーネントと配管が必要となるため、炉システムよりも高価であり、設置とメンテナンスが困難です。一方、炉システムは必要な部品や配管が少ないため、ボイラー システムよりも安価で設置とメンテナンスが簡単です。したがって、ボイラー システムから炉システムに切り替える場合は、確実かつスムーズに移行を成功させるために、多額の先行投資との長期的な取り組みが必要となる場合があります。

空調システムへの影響

商業ビルのボイラー システムを炉システムに切り替える場合、既存の空調システムと相互接続され、相互依存していることが多いため、既存の空調システムにも影響が及ぶ可能性があります。考えられる影響としては次のようなものがあります。

- 炉システムの容量と互換性に合わせて、空調システムをアップグレードまたは交換する必要がある場合があります。炉システムの冷却負荷は、システムのサイズ、効率、燃料の種類に応じて、ボイラー システムよりも高くなったり低くなったりする場合があります。したがって、建物全体にわたって適切かつバランスのとれた冷却を確保するには、空調システムの調整または交換が必要になる場合があります。

- 炉システムのダクトや通気口に合わせて、空調システムを改造または再配置する必要がある場合があります。建物のレイアウトと設計に応じて、炉システムのダクトや通気口の数でボイラーシステムよりも多くしたり少なくしたりする必要がある場合があります。したがって、炉システムのダクトや通気口との衝突や干渉を避けるために、空調システムを改造または再配置する必要がある場合があります。
- 両方のシステムの性能と効率を最適化するために、空調システムを炉システムと統合または調整する必要がある場合があります。炉システムは、システムの種類やモデルに応じて、ボイラーシステムとは異なる、または類似する制御および動作モードを備えている場合があります。したがって、最適な快適さと効率を確保するには、空調システムを炉システムと統合または調整する必要がある場合があります。

平均欠陥率とメンテナンスコスト

商業ビルのボイラーシステムと炉システムを比較する際に考慮すべきもう1つの側面は、両方のシステムの平均欠陥率とメンテナンスコストです。米国立標準技術研究所 (NIST) の調査によると、商業ビルのボイラーシステムと炉システムの平均欠陥率とメンテナンスコストは次のとおりです。

システムの種類	平均欠陥率	平均メンテナンスコスト
ボイラーシステム	3.2%	年間1平方フィートあたり0.27ドル
炉システム	4.6%	年間1平方フィートあたり0.18ドル

この調査では、両方のシステムの欠陥とメンテナンスの主な原因が、漏れ、腐食、磨耗、不適切な設置または操作であることも判明しました。この調査では、ボイラーシステムと炉システムは同等の信頼性と耐久性を備えているが、ボイラーシステムは炉システムに比べてメンテナンスコストが高く、欠陥率が低いと結論付けています。

結論

結論として、ボイラー システムと炉システムは、商業ビルで使用される 2 つの一般的な種類の暖房システムです。どちらのシステムにもそれぞれ長所と短所があります。どちらのシステムを使用するかは、建物の規模、築年数、デザイン、気候、エネルギー効率、予算などのさまざまな要因によって判断されます。商業ビルにおけるボイラー システムから炉システムへの切り替えは、構造的な変更、美的影響、快適性と効率の調整、先行投資、長期的な取り組みなど、いくつかの要因と課題が関係するため、簡単な作業ではありません。ボイラー システムから炉システムに切り替えると、既存の空調システムに相互接続され、相互依存していることが多いため、既存の空調システムにも影響が及ぶ可能性があります。両方のシステムの平均欠陥率とメンテナンス コストは同様ですが、ボイラー システムは炉システムよりもメンテナンス コストが高く、欠陥率が低くなります。