商業ビルにおけるボイラーシステムと炉システム

# はじめに

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暖房システムの2つの一般的なタイプです。ボイラー システムは、建物全体に熱を分散させるために温水または蒸気を使用し、炉システムは熱を供給するために強制空気を使用します。どちらのシステムにも独自の長所と短所があり、使用するシステムの選択は、建物のサイズ、築年数、設計、気候、エネルギー効率、予算など、さまざまな要因によって異なります。このレポートでは、ボイラー システムと炉システムを、その動作、性能、コスト、空調システムへの影響などの観点から比較します。また、既存のボイラーシステムから商業ビルの炉システムへの切り替えを計画する際の考慮事項についても説明します。

# ボイラーシステムのタイプ

ボイラーシステムは、温水ボイラーと蒸気ボイラーの 2 つの主要なタイプに分類されます。温水ボイラーは、温水を加熱し、各部屋のパイプやラジエーターやベースボードヒーターを介して循環させます。蒸気ボイラーは蒸気を生成し、各部屋のパイプやラジエーターやコンベクタを介して分配します。その後、蒸気は水に凝縮し、ボイラーに戻ります。どちらのタイプのボイラーも、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、水や蒸気を加熱することができます。ボイラーシステムは、通常、加熱プロセス中に失う熱が少ないため、炉システムよりも効率的です。ただし、設置とメンテナンスのコストの高さ、加熱時間の長さ、操作の複雑さなど、いくつかの欠点もあります。

# 炉システムのタイプ

また、炉システムは、1段炉と2段炉の2つの主要タイプに分類されます。1段炉はバーナーの設定が1つだけで、全容量で実行されるか、まったく実行されないかのどちらかであることを意味します。2段炉にはバーナーの設定が2つあり、暖房の需要によって低い容量または高い容量で実行できることを意味します。どちらのタイプの炉も送風機ファンを使用して、各部屋のダクトや通風口を通して加熱された空気を強制します。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、コンポーネントが少なく配管が少ないため、通常、ボイラーシステムよりも安価で設置と保守が容易です。ただし、効率の低さ、ノイズ レベルの高さ、空気品質の低さなど、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への切り替えに関する考慮事項

ボイラーシステムから商業ビルの炉システムへの切り替えは、いくつかの要因と課題を伴い、単純な作業ではありません。主な考慮事項には次のようなものがあります。

* 建物のサイズとレイアウト。ボイラーシステムは、ダクトやベントを必要としないので、炉システムほどスペースを必要としません。一方、炉システムでは、加熱された空気を建物全体に分散させるために、ダクトとベントの大規模なネットワークが必要です。そのため、ボイラー システムから炉システムへの切り替えには、壁、天井、床、窓の追加や除去など、建物の構造の大幅な変更や改築が必要になる場合があります。
* 建物の築年数と状態。ボイラーシステムは、建物の元の建築様式や美学を維持するため、古い建物や歴史的な建物に適しています。一方、炉システムは、建物のスタイルやデザインに一致しないダクトやベントが必要となり、建物の外観や特徴が変わる可能性があります。そのため、ボイラーシステムから炉システムへの切り替えには、建物の所有者、管理者、保存者との慎重な計画と相談が必要になる場合があります。
* 場所の気候と天気。ボイラーシステムは、建物全体で一貫し均等な熱と湿度を提供しているため、寒くて湿気の多い気候でより効果的です。一方、炉システムは、建物全体でより速く、より柔軟な熱と換気を提供するため、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への切り替えは、最適な快適性と効率を確保するためにサーモスタットと湿度の設定の調整が必要な場合があります。
* システムのエネルギー効率と環境への影響。ボイラー システムは、より少ない燃料を使用し、より少ない温室効果ガスや汚染物質を排出するため、一般的に炉システムよりもエネルギー効率が高く、環境に優しいシステムです。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、一般的にボイラー システムよりもエネルギー効率が低く、環境にも優しくないシステムです。したがって、ボイラー システムから炉システムへの切り替えは、熱損失を低減し、空気品質を向上させるために、追加の絶縁、シーリング、換気を設置する必要がある場合があります。
* 移行の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や配管を必要とするため、炉システムよりも高価で設置と保守が困難です。一方、炉システムは、より少ないコンポーネントと配管を必要とするため、ボイラー システムよりも安価で設置と保守が容易です。したがって、ボイラー システムから炉システムへの切り替えは、スムーズで成功した移行を保証するために、大規模な先行投資と長期的なコミットメントを必要とする場合があります。

# 空調システムへの影響

商業ビル内のボイラー システムから炉システムへの切り替えは、2 つのシステムがしばしば相互接続され相互に依存するため、既存の空調システムにも影響を与える可能性があります。考えられる効果の一部を次に示します。

* 空調システムは、炉システムの容量と互換性に合わせてアップグレードまたは交換する必要があります。炉システムは、システムのサイズ、効率、燃料の種類に応じて、ボイラー システムよりも冷却負荷が高くなったり低くなったりすることがあります。そのため、建物全体で適切でバランスの取れた冷却を確保するために、空調システムを調整または交換する必要がある場合があります。
* 空調システムは、炉システムのダクトやベントを収容するために変更または再配置する必要がある場合があります。炉システムは、建物のレイアウトと設計に応じて、ボイラー システムよりも多かれ少なかれダクトやベントを必要とする場合があります。したがって、空調システムは、炉システムのダクトやベントとの競合や干渉を避けるために、変更または再配置する必要がある場合があります。
* 空調システムは、両方のシステムのパフォーマンスと効率を最適化するために、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、システムの種類とモデルに応じて、ボイラー システムとは異なる、または同様の制御および動作モードを持つことができます。したがって、空調システムは、最適な快適性と効率を確保するために、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 コストです。国立標準技術研究所 (NIST) の調査によると、商業ビルにおけるボイラーシステムおよび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。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **[システム型]** | **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 % | 1 平方フィートあたり年間 0.27 ドル |
| 炉システム | 4.6% | 1 平方フィートあたり年間 0.18 ドル |

また、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は、漏れ、腐食、摩耗、不適切な取り付けまたは操作であることがわかりました。この調査では、ボイラー システムと炉システムの信頼性と耐久性は似ていますが、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、欠陥率が低いと結論付けました。

# まとめ

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 つの一般的なタイプの暖房システムです。どちらのシステムにも独自の長所と短所があり、使用するシステムの選択は、建物のサイズ、築年数、設計、気候、エネルギー効率、予算など、さまざまな要因によって異なります。ボイラー システムから商業ビルの炉システムへの切り替えは単純な作業ではありません。これには、構造の変更、外観への影響、快適さと効率の調整、先行投資、長期的なコミットメントなど、複数の要因と課題が関わってきます。ボイラー システムから炉システムへの切り替えは、2 つのシステムがしばしば相互接続され相互に依存するため、既存の空調システムにも影響を与える可能性があります。両方のシステムの平均欠陥率とメンテナンス コストは似ていますが、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。