

赤外線技術による解放空間での効率的な暖房とその応用

倉田 征治 (くらた せいじ) メトロ電気工業株式会社 研究開発課 課長

要約 近年、工場出入口・駅ホーム・物流倉庫・屋外トイレといった開放・半開放空間では、暖房熱が空間に拡散するため、空気を加熱する従来のガス式温風機やエアコンでは十分な暖房効果が得られず、利用者の温熱快適性が確保されていない（寒さを我慢せざるを得ない）状況が常態化していた。このような環境では、作業者の快適性や集中力、安全・衛生性が損なわれ、生産性低下や職場としての魅力低下に直結する。労働人口の減少が進行する現代において、職場環境の改善は企業にとって喫緊の課題である。さらに、従来のガス式熱風ヒータは、エネルギー効率の低さやCO₂排出量の多さに加え、安全性およびランニングコストの面でも多くの課題を抱えていた。カーボンニュートラルの実現が社会全体で求められる中、省エネ性と環境負荷の低減を両立する新たな暖房技術のニーズ（需要）が高まっている。よって「空間全体を暖める」従来方式から、「人を直接・効率的に暖める」方式への転換と「快適と省エネの両立」を実現する手法として、赤外線を利用した暖房技術が有効である。本研究では、新たな赤外線を利用した暖房技術によって従来暖房できなかった領域について試験を行い、そこから得られた知見を概説する。

1. 冷暖房におけるCO₂排出量比較

環境省が公開している「家庭部門からのエネルギー起源CO₂排出量の内訳」グラフ（図1）から、用途別排出量では冷房用が4%に対し、暖房用は20%と5倍も多くCO₂を排出している。これは、日本における8月の平均気温30℃に対し、12月は10℃以下である中で、室温を25℃設定にする場合、冬季の温度差（外

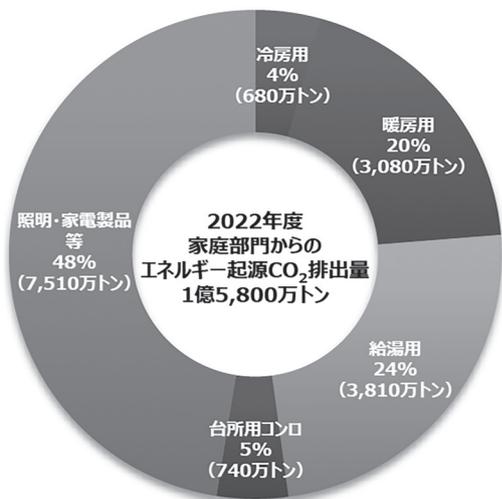


図1 用途別排出量（環境省より）

気温と室温の差）のほうが大きいと、暖房のほうが多量のエネルギーを必要とするからである。

また、夏場は扇風機（対流）でも汗が蒸発した際に潜熱を奪うため冷却効果は得られるが、熱風は距離が遠ざかるほど暖房効果が薄れ、かつ暖まった空気は上昇対流するため、効率的な暖房効果を得ることが難しいことも要因に挙げられる。

この暖房効率の課題の実現のためには様々な加熱方式と比較し、もっとも適切な加熱方法を選定する必要がある。次項より、熱源の選定から解決に至るまでの経緯の技術的解説を行う。

2. 加熱方法の選定

暖房性能は環境によって異なる。エアコンやガス燃焼式に代表される熱風加熱での効率の良い使用方法は、室内などの密閉空間で、かつ室内の面積が小さいほうが良い。また、室内の空気を一様に加熱するため、室内にいる人間が多く、滞在時間が長いほど、一人当たりに対する加熱効率が向上するといえる。

熱風加熱の非適正環境とは、屋外などの解放空間や大空間、および少人数や滞在時間が短い場合である。屋外では空気が拡散され、大空間では暖まった空気は