

赤外線ランプヒータ式工場用暖房器

河村 和彦 (かわむら かずひこ) 中部電力株式会社 エネルギー応用研究所 研究副主査
吉原 寛美 (よしはら ひろみ) メトロ電気工業株式会社 本社 技術部 第二技術課 課長

要約 天井が高く広いスペースが必要な組立工場や設備が大型で天井が高い金属加工工場では、効率的な空調システムの設置が事実上困難であり、しかも面積比で作業員が少人数の場合が多い。やむを得ず電気、石油、スチームなどを熱源とした据え置き形の暖房器が使われているが、安全性や作業性に対する課題も多い。そこで我々は、上層の広い空間を利用した天吊り式暖房器を開発した。赤外線を一定方向に集光することで、スポット的で効率の良い暖房とするため反射板を工夫し、より高効率で安全性と省エネ性に優れた赤外線ランプヒータ式工場用暖房器を紹介する。

1. はじめに

自動車産業を中心とした金属加工や組立工場は設備が大型となり天井が高く広いスペースが必要である。こうした大空間では効率的な空調システムの設置が事実上困難であり、しかも面積比で作業員が少人数の場合が多い。やむを得ず電気、石油、スチームなどを熱源とした据え置き形の暖房器が使われているが、安全性や作業性に対する課題も多い。

そこで考えられるのは上層の広い空間を利用した天吊り式暖房器である。一部にガス燃焼で金属網を赤熱し、そこから発生する赤外線を利用した天吊り式の暖房器が使われているが、ガス燃焼は多くが対流熱となり上層部に逃げてしまい、構造上反射板の設置も困難で下方向の加熱には極めて非効率である。つまり、一定方向に赤外線を集光することができず分散してしまうのでスポット的で効率の良い暖房は難しい。このたび熱源と反射板の工夫により高効率で安全性と省エネ性の優れた天吊り式工場用暖房器を開発したので紹介する。

2. 加熱原理と熱源の選定

熱が何によって運ばれるかで伝導・対流・放射（熱移動の三原則）に分類される。熱伝導は物質が、熱対流は流体（気体・液体）が、熱放射は赤外線（電磁波）が熱を運ぶ。石油やガスを燃焼させて発生する熱対流は締め切った低天井の空間を暖めるには有効だが、高天井の大空間では暖められた空気は軽くなり対流によ

り上層部に移動するので床に近い所の温度は上昇しにくく二次的に発生する赤外線も広範囲に分散し加熱効率は著しく低下する。一方、赤外線は太陽光にも含まれており冬の日向ぼっこで暖かく感じるのはこの赤外線の効果である。赤外線は光と同じ電磁波であり真空中や北風（空気）の中でもほとんど減衰することなく透過し、照射された物質で反射・吸収・透過という三つのエネルギーに分けられる。その中で吸収されたエネルギーが分子の振動を誘発させて物質内での摩擦により熱が発生する。したがって、赤外線による熱移動は大空間では極めて効率の良い加熱手段である。この赤外線ランプヒータは反射板により集光し易く熱効率も優れているので暖房用途に最適な熱源である。この赤外線ランプヒータによる加熱方式は省エネ、省力化、安全性など多くの特長を併せ持っている。

3. 赤外線ランプヒータの概要

赤外線ヒータには面状、棒状、セラミック封入形、石英管封入形など様々な種類があり、鉄クロム線、ニクロム線、タングステン線、カーボンなどのフィラメント（直接ジュール熱を発生する抵抗体）の温度放射で発生する赤外線を利用したものである。ここでは高純度カーボンの薄板を独自技術でフィラメントに加工し、不活性ガスと共に石英管に封入したカーボンヒータについて説明する。カーボンは放射率が80%以上で抵抗値が負特性のため電源投入時に突入電流が流れない。カーボンフィラメントは不活性ガス内で通電されるので高温時でも酸化焼損が少なく長寿命で1,300℃まで設計可能である。フィラメント温度を備