

# ハロゲンランプによる赤外線加熱の応用

菅野 雄太 (かんの ゆうた) 岩崎電気株式会社 光応用営業部 セミコン・オプトデバイス営業課

**要約** 工業用加熱方式としてハロゲンランプが利用されており、今後においてもその特徴を生かし幅広い分野において活用されると思われる。今回、赤外線の概要及び赤外線加熱の原理、ハロゲンランプの特徴・技術とその応用例について紹介する。

## 1. はじめに

1800年にハーシェル(F.W. Herschel)が、可視スペクトルの端より長波長側に熱効果の大きい部分があることを発見し、1835年にアンペール(A. Ampere)は、これが可視光線と同種類の光波、すなわち電磁波であることを示しました。これが赤外線であり、現在の日常生活に深く浸透し、いろいろ使われています。特に近年、ハロゲンランプを利用した暖房器具を電器屋さんで見かけるようになってきました。このハロゲンランプは、自動車のヘッドライトなどの照明として利用されていますが、このランプからの光放射が可視から近赤外まで放射があることから、この近赤外線の特徴を活かした加熱での利用の広がりが多くなっています。その特長とは、①光コントロールが出来る(反射膜で集光等可能)②フィラメントからの直接放射でありエネルギー効率86%以上③瞬間的に使用温度まで上昇④ハロゲンランプなのでクリーンで安全⑤トランスでエネルギーコントロールが可能などであり暖房以外の乾燥、半導体ウェハの加熱、PETボトル成形時の加熱などの多くの利用がされています。

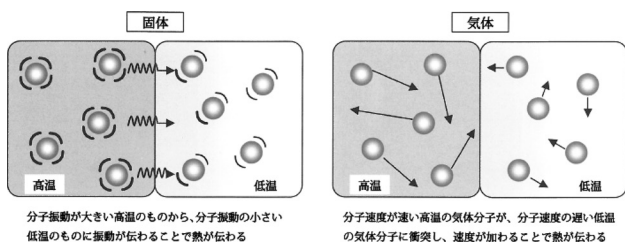


図1 個体と気体 熱の伝わり方

## 2. 赤外線の概要

### 2.1 熱の伝わり方

#### 1) 熱と温度

身近な環境において熱とは、暖かい、熱い、涼しい、冷たいというような、ものの度合いを表す尺度単位です。分子レベルで見れば、物質構成粒子(分子など)の運動(分子の熱運動)の平均エネルギーを表す尺度のことであります。また、熱とは温度が異なる2つの物体が接触するとき、物体を構成している原子間、分子間の振動などの運動エネルギーが伝播することです。つまり、高い温度の物体から低い温度の物体に移動するエネルギー、それを熱といいます。

#### 2) 伝導・対流・放射

熱は伝導・対流・放射という3つの伝わり方で広がっていきます。

**伝導**：物体の内部を高温部から低温部へと熱が順次伝わっていくこと。結合している原子間・分子間を次々に振動などの運動エネルギーとしての伝達によって熱が伝わることをいいます。

加熱と被加熱物を接触させ、熱電導により熱を直接材料に伝えます。

**対流**：気体や液体のような流体が熱せられると、膨張し軽くなって上へ移動し、冷たい部分が下降し入れ替わるように熱が動くことをいいます。温度が高くなれば、分子の運動範囲は広くなり、体積は膨張して密度は小さくなります。つまり、軽くなって重力と反対方向にあるいは圧力に押される方向に移動し、空気・ガスなどを媒体として熱を伝えます。

**放射**：空間など赤外線をよく透過する物体内では、赤外線波長域の振動数を持った電磁波として伝わっていきます。その電磁波が物体にあたった