

# 遠赤外加熱の生産プロセスへの適用

近藤 良夫 (こんどう よしお) 日本ガイシ(株) 産業プロセス事業部 技術部 開発 G

## 1. はじめに

各種生産プロセスには、幾多の加熱工程が存在し、熱源・搬送方式等そのバリエーションも千差万別である。

とりわけ遠赤外線を利用した加熱システムはその効果が顕著に現れることに特筆すべきものがあり、非常に興味深い加熱方式といえることができる。

日本ガイシ(株)は、日本における遠赤外線加熱技術のパイオニアとして、各方面にセラミックヒータをはじめとする遠赤外加熱システムを提供してきた。

今回遠赤外加熱技術の現状での生産プロセスへの適用について述べ、さらに当該技術の今後の可能性に関して言及したい。

## 2. 背景

遠赤外加熱とは電磁波を用いた加熱方式の1種であり、その熱源としてセラミック等の遠赤外線放射素材を用いるのが大きな特色となっている。

一般に遠赤外域とは電磁波の波長にして約 $3\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$ 程度の領域を意味し、各種セラミック素材は自身を数百度に加熱するとその表面から上記領域の電磁波を放射する性質がある。そこで、たとえばニクロム線をセラミック素材でモールドし、ヒータとして利用することが実用化されている。

また、特に樹脂をはじめとする一般的な工業材料は広く遠赤外線波長領域内の電磁波を吸収する性質を持っており、被加熱物である工業材料の吸収特性に一致した波長をヒータにより放射することが遠赤外線加熱の特徴である。

いかなる場合にどの程度の電磁波を放射するかという理論的根拠に関しては、プランクの放射法則、ステファン・ボルツマンの法則といった物理学上の諸法則に依存する。(参考文献を参照されたい。)

遠赤外線の生産ラインへの適用については、米国における自動車の塗装ラインにその端緒をみるようだが、より身近には、例えばウナギの炭焼きなどはまさに遠赤外加熱の好例であり、実は古来より人々の生活に深く根ざした加熱方式である。

(図1)に遠赤外加熱の大まかな利用分野をマッピングした。横軸に従来から最近までの時間の流れを、縦軸にその使用する温度領域をとってある。(図1)はあくまで表示の一例であり、当然例外も存在するのだが、概ね、ヒータ温度で $200^{\circ}\text{C}$ ~ $300^{\circ}\text{C}$ といった比較的低温領域の食品加熱・塗装乾燥分野から、ヒータ温度で $700^{\circ}\text{C}$ を超える高温の電子関連・FPD分野へとその利用領域が広がってきている。

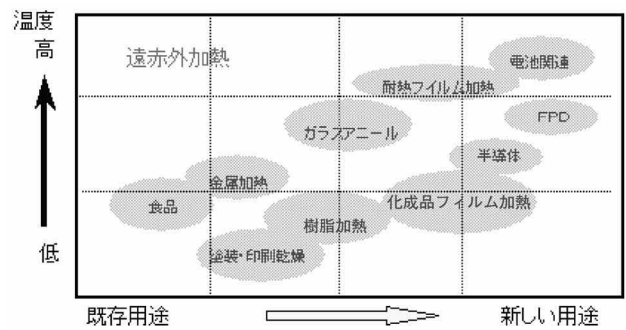


図1 遠赤外線利用分野

## 3. 日本ガイシの遠赤外加熱技術

### 3.1 ヒータ

最初に、加熱システムの基本となる各種ヒータについて解説する。

(図2)は最も代表的な遠赤外線ヒータで、インフラスタインヒーター®という。低・中温分野で最も多く使用される代表的な面状タイプのセラミックヒータであり、表面に釉薬を施す事により、高い表面放射率を