

マイクロ波加熱装置の応用事例と テスト装置の紹介

花井 辰矩 (はなひ たつり) ミクロ電子株式会社 営業部 営業技術グループ

要約 マイクロ波は、その特長である直接加熱、内部加熱、選択加熱を活かして以前から省エネルギー化、生産性向上、高付加価値の製品製造に貢献してきた。近年ではカーボンニュートラルの機運の高まりから CO₂ 排出量の削減目的で効率の良い加熱方法であるマイクロ波を利用することに注目が集まっている。本稿では様々な業界で使用されている産業用マイクロ波加熱装置の事例と、マイクロ波加熱装置の導入に向けて検討を行うことが出来る弊社所有のテスト装置を紹介する。また、従来加熱からマイクロ波加熱に切り替えた際の CO₂ 削減例も解説する。

1. はじめに

ミクロ電子株式会社は1973年の創業以来マイクロ波応用装置の専門メーカーとして様々な業界に産業用マイクロ波加熱装置を納入してきた。近年ではカーボンニュートラルの観点から熱源を重油やガスといった化石燃料から電気かつ高効率なマイクロ波に置き換える企業も増えてきている。

マイクロ波の定義としては周波数300MHz～300GHzの電磁波を示すが、弊社のマイクロ波応用装置の周波数はISMバンドの2.45GHzである。ISMバンドとは工業 (Industrial)、科学 (Scientific)、医療 (Medical) 用として使用して良いと国際電気通信連合 (ITU) によって取り決められた周波数である。

マイクロ波加熱の特長は大きく分けて3つある。

①直接加熱

マイクロ波は発振器をONするとエネルギーが即座に伝搬し、加熱対象に直接吸収されて加熱される直接加熱である。マイクロ波は空気を加熱せず、マイクロ波を伝搬するダクトや炉体もほぼ加熱せず製品のみエネルギーを与えられるため高効率に加熱できる。マイクロ波発振器は予熱時間等がほぼ無く、装置の主電源投入から数分でマイクロ波投入を開始できる。

②内部加熱

マイクロ波は加熱対象内部に浸透して内側も加熱する内部加熱である。厚みのある製品や断熱材のような構造でも内部に浸透し全体を加熱できる。

③選択加熱

材質によってマイクロ波吸収のしやすさが異なるた

め、搬送ベルトや製品を入れる容器にマイクロ波を吸収しにくい材料を使用することで、周囲にマイクロ波エネルギーを奪われることなく加熱したい製品に集中させることが可能である。

一方で熱風等の従来加熱の場合はヒータを加熱し、ブロワで風を送ることで空気を介して製品を加熱する間接加熱である。本来加熱したい製品のみでは無く、ダクトや炉体も含めて全て加熱することになるためロスが発生する。また、熱風等の従来加熱は製品の表面から加熱される外部加熱であるため、製品内部を加熱するためには熱伝導に頼ることになる。

マイクロ波で加熱しにくい材料や、表面と内部の温度差が大きく発生する場合等ではマイクロ波と熱風を併用する場合も多く、熱風には材質を問わず加熱できる利点もあるため、それぞれ加熱対象に適した使い方をすることでより高効率な加熱が可能になる。

マイクロ波についてさらに詳しく知りたい方は弊社HPの「マイクロ波基礎知識¹⁾」のページを参照していただきたい。

2. マイクロ波応用事例

ここではマイクロ波応用事例を4つ紹介する。ここで紹介する以外にも様々な事例が存在する。

2.1 マイクロ波ゴム連続加熱装置

マイクロ波ゴム連続加熱装置、通称「UHF」と呼ばれる装置を図1に示す。UHFは自動車の窓枠やド