

# 乾燥工程における高周波誘電加熱技術

井手 武雄 (いで たけお) 富士電波工機(株) 第一機器部

## 1. はじめに

CO<sub>2</sub>を排出せず、作業環境を悪化させないクリーンで高効率なエネルギーである高周波誘電加熱・マイクロ波加熱は、電気部品をはじめ食品、自動車、建材、医薬品、セラミックス製造など多くの分野で利用されている。今回はその高周波誘電加熱・マイクロ波加熱の基礎知識と、さまざまな乾燥工程への応用例を紹介する。

## 2. 高周波加熱の原理と特徴

高周波・マイクロ波は電磁波であり、電磁波とは直交する電界と磁界の相互作用によって伝播する電気の波の総称である。この中には太陽や宇宙より飛来するもの、地球上の自然現象として発生するもの、人工的に作り出されて放送や通信に利用されているものなどがあり、その波長によって長波、超短波、マイクロ波、紫外線などに分類されている。われわれが生活の上で最も親しみがあるのはラジオやテレビ、携帯電話などの放送や通信に使われる、いわゆる電波と呼ばれている部分であるが、このほかにも図1のようにおなじみのものがたくさんあり、これら全てが電磁波の仲間である。工業用に利用される場合、一般的に10 kHz～200 MHzの範囲を「高周波」と総称し、さらに高い周波数を「マイクロ波」と称している。

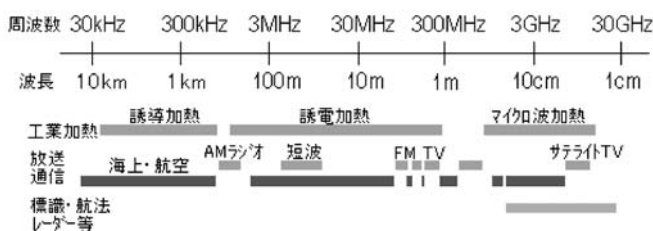


図1 電磁波の周波数と用途

## 3. 高周波誘電加熱とは

### 3.1 高周波誘電加熱の原理

誘電体（導電性よりも誘電性が優位な物質）が加熱の対象の場合、高周波誘電加熱とマイクロ波加熱が主に用いられる。誘電体の内部には自由電子はあまり含まれていないが、そのかわり分子の両側に陽陰等量の電荷を持ったたくさんの双極子（Dipole）が含まれており、外から加えられる電気力の方向が変わるにつれて、それらは平均位置を変えないで配列の軸方向を変えようとする。このとき互いに摩擦する結果、熱を起こすことになる。分子ダイポールが振動する様子を図2に示す。電界の極性変化に対して双極子の振動が追いつかないと、その差が誘電体損失となり、誘電損による高周波発熱作用となる。従って“対象の誘電体が振動しやすいか否か”で加熱のされやすさは大きく異なる。

### 3.2 吸収電力の計算

図3に示すように誘電体と1対の電極板で構成され

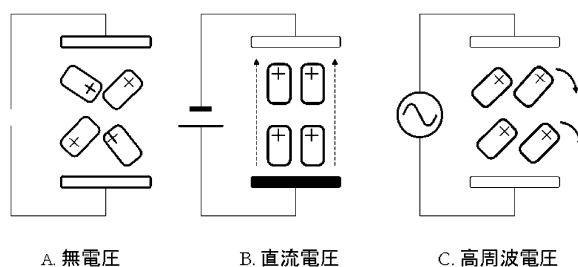


図2 誘電体中の分子ダイポール

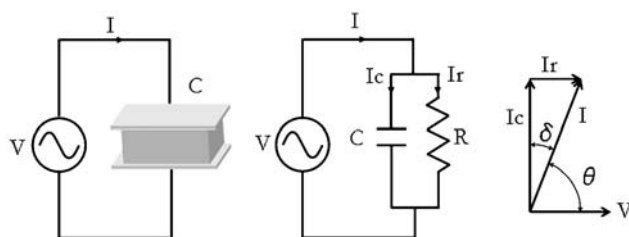


図3 誘電加熱と等価回路