

# 高周波誘電加熱による印刷関連での乾燥 及びマイクロ波による薄膜シートの加熱

浅見 忍 （あさみ しのぶ） 富士電波工機株式会社 第一機器部

**要約** 高周波誘電加熱とマイクロ波加熱は、電気部品、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。新商品・新材料の開発に加え、生産工程での電気使用量の見直し機運の高まりから、再度注目されている。シートの加熱・乾燥に格子電極式の高周波誘電加熱が活用されているが、これは熱風など従来方法に比べ加熱効率が高く、高周波誘電加熱の特長を活かした応用のひとつである。本稿では高周波誘電加熱の原理、電極・装置構成の説明、実用例として格子電極による印刷関係、特にビジネスフォームの糊乾燥用と水性インクジェット乾燥を紹介する。合わせて薄膜を対象とした半導体式マイクロ波電源による加熱の応用、ITO膜・ZnO膜・金属蒸着膜等の磁場加熱例や金属ナノインクを低温焼成した例も紹介する。

## 1. はじめに

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。これらはCO<sub>2</sub>を排出せず、作業環境を悪化させないクリーンなエネルギーであるが、近年、生産工程での電気使用量の見直し機運の高まりから、高周波誘電加熱・マイクロ波加熱の特長である“対象自体が加熱する高い加熱効率”が再度注目され、その動きは多くの業界・工程で起こっている。

今回は高周波誘電加熱・マイクロ波加熱の基礎知識と、対象の自己発熱・加熱効率の特長を活かした例として、高周波誘電での印刷乾燥での事例を紹介する。

この応用は最近では印刷関連を越えてさまざまなシート状の対象の加熱・乾燥工程で希望も高まっている。

更には、半導体式マイクロ波による薄膜の加熱も検討が進んでいる。

## 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

表1 電磁波の分類

周波数	波長	電波法による分類	名称	
1Hz	100			電波
10	10	(ELF)	極極超長波	
100	10	(SLF)	極超長波	
1kHz	1Mm	(ULF)	極長波長	
10	100	VLF	超波長	
100	10	LF	長波	
1MHz	1km	MF	中波	
10	100	HF	短波	
100	10	VHF	超短波	
1GHz	1m	UHF	極超短波	
10	100	SHF	センチメートル波	
100	10	EHF	ミリ波	
1THz	1mm		テラヘルツ波	
10	100		遠赤外線	
100	10		赤外線	
1PHz	1μm		可視光線	
10	100		紫外線	
100	10		X線	
1EHz	1nm			
10	100			
100	10		γ線	
	1pm			