

第2部 電波のエネルギー面イメージ実験!



第1章

電波のサイエンス!
エネルギーの側面をつかむ

まるでIH調理器! 13.56 MHz 電波加熱回路 実験

脇澤 和夫 Kazuo Wakizawa

今回は電波がエネルギーと感じられる加熱の実験を行います(写真1)。

電波の使い道は「通信」だけではなく、電子レンジは電波利用機器ですが通信目的ではなく水分子のエネルギー吸収を用いた「加熱装置」です。樹脂の溶着、木材加工に利用される他、電子やハドロンを扱う「加速器」は高エネルギー研究・放射光施設はもちろんMRIなどの医療分野にも応用されています。

電波法施行規則第四十五条の三、各種設備(高周波のエネルギーを直接負荷に与え又は加熱若しくは電離等の目的に用いる設備)では出力が50W以下であれば免許不要で電波を扱うことができると定められています。

この規則に従って、電波を送出する回路と、電波を吸収して熱に変換するデバイスについて検討しました。

電波で加熱実験なら 13.56 MHz がオススメ

電波法施行規則が認めているからといって「どんな周波数でも50Wまでなら使ってもOK」というわけにはいきません。放送・通信の妨害をすることは絶対に厳禁!です。

今回は国際電気通信連合(International Telecommunication Union)の定めるISMバンドという特定の周波数から扱いやすい周波数を選んで使うことにします。

ISMとは工業・科学・医療の略で、世界中で使える周波数は、次のものがあります。周波数の低い3つは1:2:3の比になっています。

13.56MHz, 27.12MHz, 40.68MHz
2.45GHz, 5.8GHz, 24.125GHz

2.45GHzは電子レンジでおなじみの「水分子を加熱するのに便利な周波数」です。5.8GHz帯は現在ドローンなどで使われています。24.125GHzは自動車用ドップラ・レーダなどに使われているようです。

電波法施行規則には「周波数帯(ISM用周波数に係

る部分を除く)」という記載も多く、逆に言えばISM周波数であれば他の通信への妨害の心配は少ないといえます。

国際規則で定義された最も低いISM帯は6.78MHzですが、用途や条件は国・地域で異なります。RFIDなどでグローバルに普及している低周波数帯としては13.56MHz(13.553M ~ 13.567MHz)が代表的です。今回の目的から言えば周波数はある程度高いほうが「加熱」は楽なのですが、電子回路的には部品が特殊だったり、高周波電力回路の経験がないと実装できないようなものになったりするので、この周波数を使います。



写真1 電波のエネルギー面を感じる...13.56MHz加熱実験
ぬいぐるみに発熱体を仕込み、高周波をあてて加熱し、寒い日でも抱っこしてぽかぽかを楽しめたらいい実験