

IH 対応アルミニウム容器における漏れ磁束の解明

The Measurement of Leakage Magnetic Flux in Aluminum Container for IH

ME40 渡邊 督章
指導教員 米盛 弘信

1. はじめに

IH クッキングヒータが普及する一方で、使用中の漏れ磁束が懸念されている^[1]。IH クッキングヒータの漏れ磁束は、国際非電離放射線保護委員会 (ICNIRP) が提唱するガイドライン 62.5mG 以下の必要がある。すなわち、どのような鍋を使用しても漏れ磁束が小さくなる技術開発が求められている。

以上の背景を受け、ステンレス鍋やほうろ鍋等の漏れ磁束分布^[2]を明らかにし、漏れ磁束の低減を進めてきた^[3]。昨今、IH で加熱できる鍋の種類が増大し、スーパーで売られている鍋焼きうどん等のアルミニウム容器が IH 対応になってきた。アルミニウムは、比透磁率が空気とほぼ同じため漏れ磁束が多くなることが懸念される。そこで、アルミニウム容器を誘導加熱した場合の漏れ磁束を解明する必要がある。他の鍋に比べて、アルミニウム容器が多く漏れ磁束を放出していることが明らかになれば、漏れ磁束を低減する技術開発が必要になる。

本稿では、第一義的位置付けとしてステンレス鍋とほうろ鍋およびアルミニウム容器における漏れ磁束を測定し、比較・検討を行った。

2. 実験方法

ステンレス鍋: ϕ 12.5cm, ほうろ鍋: ϕ 14.5cm, アルミニウム容器: ϕ 13.5cm の漏れ磁束を明らかにするためにサーチコイル: ϕ 1cm を用いて実験を行う。鍋の中心から 8cm~13cm の範囲で漏れ磁束の測定を 4 回行い、平均値を算出する。

図 1 に漏れ磁束の測定構成を示す。トッププレートと鍋の間に距離を測るための方眼紙を敷く。鍋に 400ml の水を入れ、加熱コイルの中心置き、最大出力で加熱する。漏れ磁束は、水平方向成分 v_h と垂直方向成分 v_v に分け、サーチコイル電圧をデジタルマルチメータで測定する。そして、4 回測定した平均値を式(1)に代入して合成ベクトル v を算出する。

$$v = \sqrt{v_v^2 + v_h^2} \quad \dots\dots(1)$$

3. 実験結果

図 2 に式(1)で計算した結果を示す。鍋の中心から 8cm において、アルミニウム容器が 190mV, ほうろ鍋が 170mV, ステンレス鍋が 110mV となり、アルミニウム容器の漏れ磁束が一番大きい。アルミニウムは、比透磁率が空気中とほぼ同じであるため、トッププレートに

アルミニウム容器を置いた場合、磁束が容器を突き抜けるため、漏れ磁束が大きくなる。一方、ステンレス鍋やほうろ鍋は比透磁率が高いため磁束が鍋を突き抜けて鍋底を通過するので漏れ磁束が少なくなる。したがって、ステンレス鍋やほうろ鍋に比べてアルミニウム容器は漏れ磁束が多くなったと考察できる。

4. まとめ

本稿では、ステンレス鍋とほうろ鍋およびアルミニウム容器を誘導加熱した場合の漏れ磁束を測定し、比較・検討を行った。その結果、ステンレス鍋 < ほうろ鍋 < アルミニウム容器の順に漏れ磁束が多くなる結果を得た。

今後は、アルミニウム容器を誘導加熱した際の漏れ磁束を低減できる工夫を行う。

文献

- [1] 懸樋哲夫: “IH 調理器と電磁波被害”, 三五館, p4 (2005)
- [2] 原 一将: “IH クッキングヒータで加熱する鍋近傍における漏れ磁束分布の解明”, 第1回大学コンソーシアム八王子, pp.94-95 (2009)
- [3] 奥山耕平, 荒井純一, 米盛弘信: “FEM 解析による分割コイル方式 IH クッキングヒータの漏れ磁束低減効果の検証”, 日本 AEM 学会論文誌, Vol.20, No.1, pp.194-200 (2012)

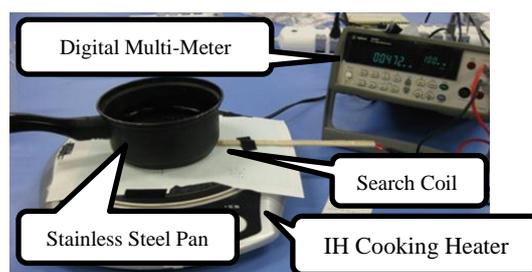


図 1 漏れ磁束の測定構成

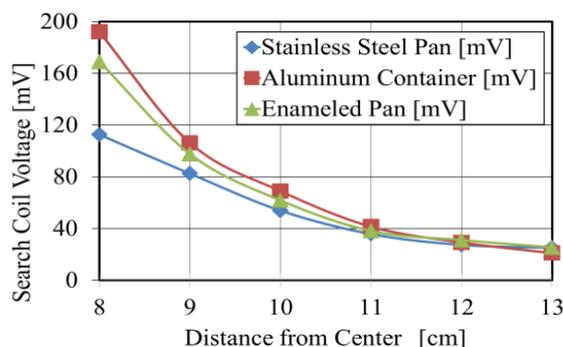


図 2 各種鍋における漏れ磁束の比較