

IH対応土鍋における漏れ磁束低減と加熱効率改善に関する研究

Study on the Improvement of Heating Efficiency and Leakage Magnetic Flux Density in IH Earthenware Pan

AC13 藤原 章裕

指導教員 米盛 弘信, 齊藤 成一

1. はじめに

現在, IH(Induction Heating)対応土鍋が IH クッキングヒータ(以下 IH 調理器)と共に普及している。しかし, IH 対応土鍋に関する研究報告が見当たらなかったため IH 対応土鍋の研究に着手し, 漏れ磁束と加熱効率を明らかにしてきた。そして, IH 対応土鍋の漏れ磁束と加熱効率改善策を検討し, 検証を行った。

本研究では, IH 対応土鍋の発熱体の大きさが漏れ磁束と加熱効率に与える影響を FEM 解析と実験によって明らかにした。

2. 改善策の考案

IH 対応土鍋はステンレス鍋と比較した場合, 漏れ磁束が約 35%多く, 加熱効率が約 4%低い。そこで, IH 対応土鍋の漏れ磁束ならびに加熱効率改善策の考案を行う。文献 1 より, 改善の一案として IH 対応土鍋の発熱体を大きくすることで漏れ磁束と加熱効率が改善すると考えた。

3. 漏れ磁束と加熱効率における改善案の検証^[2]

IH 対応土鍋の発熱体の大きさを変えたときの漏れ磁束と加熱効率を明らかにするために FEM 解析と実験を行う。

図 1 に FEM 解析を示す。ただし, FEM 解析結果は加熱コイルの中心から左右対称となるので右側のみを示す。図 1 に示すように FEM 解析より, (a)よりも(b)の方が発熱体の端部から外側に漏れる磁束が少ないことがわかる。すなわち, 発熱体を大きくすることで漏れ磁束の低減が期待できる。

次に, 漏れ磁束と加熱効率改善案を実験により検証した。発熱体は, 市販品と2種の供試品である。IH 対応土鍋はプレートタイプを使用した。

図 2 に漏れ磁束の実験結果を示し, 図 3 に加熱効率の実験結果を示す。実験の結果, 発熱体を市販品よりも 14mm 大きくしたほうが, 漏れ磁束は 23%低減し, 加熱効率は約 3.4%向上させることができた。

4. まとめ

本研究では, IH 対応土鍋の発熱体の大きさが漏れ磁束と加熱効率に与える影響を FEM 解析と実験によって明らかにしてきた。その結果, 発熱体を大きくすることで漏れ磁束と加熱効率を改善させることができた。

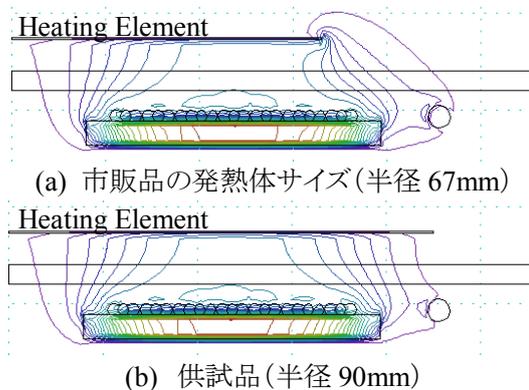


図 1 FEM 解析結果

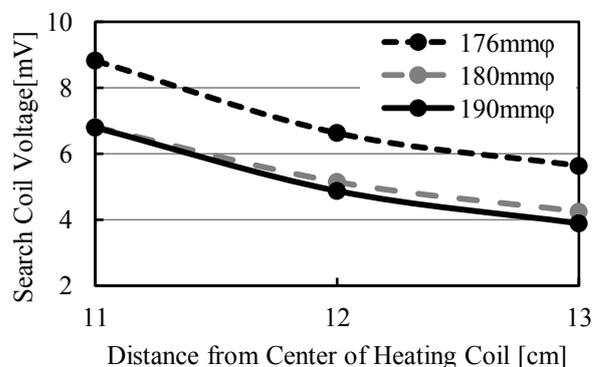


図 2 漏れ磁束

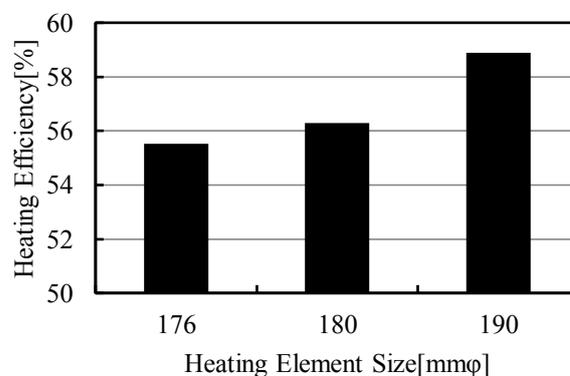


図 3 加熱効率

文献

- [1] 兒玉博之, 奥山耕平, 米盛弘信, 仁田周一: "IHクッキングヒータで使用する鍋が漏れ磁束と加熱効率に与える影響", 平成 21 年電気学会全国大会講演論文集, pp.134-135 (2009-03)
- [2] 藤原章裕, 米盛弘信: "IH 対応土鍋における発熱体の大きさが加熱効率と磁束密度分布に与える影響", 第 24 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム講演論文集, pp.225-226(2012-05)