

1. はじめに

近年、家庭など身近なところで IH クッキングヒータ(以下 IH 調理器)が普及している。便利な調理器具である反面、IH 調理器の使用中に気分が悪くなる等の症状も多数報告されている。筆者らは IH 調理器から発生する高い音圧レベルの高周波騒音に注目し、不快感を与える原因ではないかと仮説を立てた。先行研究では、高周波騒音の発生原因がコイル電流と鍋に流れる渦電流の反発力による鍋の振動であることを明らかにした^[1]。そこで、既存の浮力低減技術である浮力低減プレート^[2]を用いて鍋に働く反発力を低減させることで鍋の振動を抑制し、高周波騒音を低減できるか検討する。

本研究では、2 種類の異なる材質の浮力低減プレートを用いて誘導加熱した際に放射される高周波騒音の差異について、実験的に明らかにした。

2. 実験方法

本実験では、浮力低減プレートの有無による高周波騒音、および加熱効率の差異を比較する。加熱対象は水 200cc が入った三層ステンレス鋼鍋(鍋底径:22cm)である。誘導加熱には、100V、1400W の卓上型 IH 調理器を使用した。コイル両端電圧と電流は、パワーアナライザを用いて測定した。高周波騒音の測定には、コンデンサマイクروفオンを FFT 分析器に接続して周波数分析を行った。水温の測定には、K 型熱電対をメモリハイロガーに接続して測定した。加熱効率の算出には(1)式を用いた。なお、鍋の中心からマイクروفオンまでの距離は 30cm とした。

$$\eta = \frac{Q(T_2 - T_1)}{860 \times VI \times t} \times 100[\%] \quad (1)$$

ただし、 $Q[L]$:水の量、 $T_1[^\circ C]$:初期温度、 $T_2[^\circ C]$:到達温度、 $VI[kW]$:加熱電力、 $t[h]$:加熱時間である。

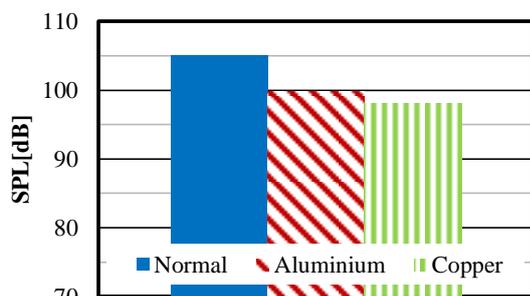


図1 高周波騒音の OA 値

3. 解析結果

図1に誘導加熱時に鍋から放射される高周波騒音の全周波数成分を積算した OA 値を示す。高周波騒音は、浮力低減プレートなしの状態では OA 値が 105.1dB であった。アルミニウム製浮力低減プレート使用時は約 99.8dB であった。銅製浮力低減プレート使用時は約 98.1dB であった。これらの結果より、浮力低減プレートによる高周波騒音の低減効果が見られた。

図2に加熱効率の算出結果を示す。浮力低減プレートなしの状態での加熱効率は 16.31% であった。アルミニウム製浮力低減プレート使用時は 15.04% であった。銅製浮力低減プレート使用時は 14.91% であった。加熱効率は浮力低減プレートなしの状態が最も良いが、浮力低減プレートを挿入した場合でも、加熱効率の低下は 2% 以内に収まること分かった。

4. むすび

本研究では、2 種類の異なる材質の浮力低減プレートを用いて誘導加熱した際に放射される高周波騒音の差異を明らかにした。結果より、誘導加熱中に浮力低減プレートを用いることで加熱効率を著しく低下させることなく、高周波騒音を低減できると考えられる。

今後は、浮力低減プレートに適した材質の選定、浮力低減プレート形状の最適化などを模索し、さらなる高周波騒音の低減を目指す。

文献

- [1] 米盛弘信, 丸山 諒, “IH クッキングヒータにおける高周波騒音と鍋振動の関係”, 第 25 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.80-81, 2013
- [2] 慶島敏弘, 片岡 章, “誘導加熱装置”, 特許出願 2005-510517, 2005

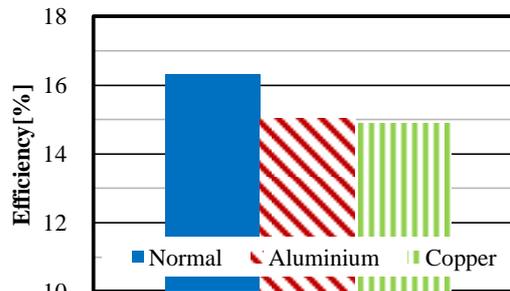


図2 加熱効率の算出結果