

# IH クッキングヒータにおける 加熱コイルの形状が加熱効率に与える影響

Influence of heating coil structure on the heating efficiency in IH cooking heater

AC01 相川 和哉

主査 米盛弘信 副査 斉藤成一

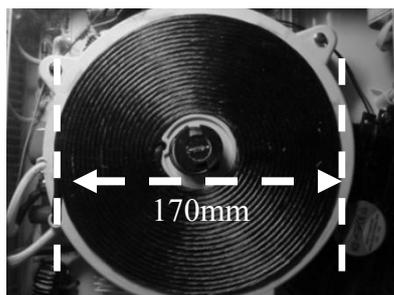
## 1. はじめに

IH (Induction Heating) 対応土鍋を加熱する際、加熱コイルが高温になり焼損したという報告がある<sup>[1]</sup>。これは、発熱体からの熱放射や加熱コイル電流の増大に伴う加熱コイル損失の増加が一要因と考えられる。本研究では、加熱コイル損失を低減するために加熱コイルの冷却方法に着目し、実験を行ってきた<sup>[2]</sup>。その際、加熱コイルを密に巻いたものに比べ、隙間を設けたものは同等の出力ながら加熱コイル温度の低減に効果があった。加熱コイル温度の低減によって、コイル損失が減少したと考えると加熱効率の改善が見込める。

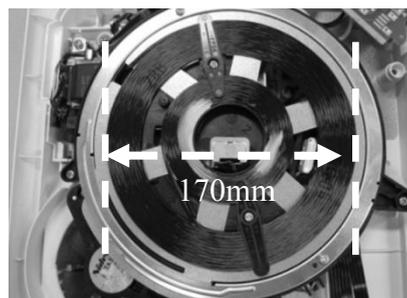
本稿では加熱コイル形状が加熱効率に与える影響を実験により明らかにしたので報告する。

## 2. 実験方法

IH クッキングヒータに内蔵されている加熱コイルを筐体から取り出し、加熱コイルの直下に OA ファンを設置する。実験に使用した加熱コイルを図1に示す。(a)に示す Model A はコイルが隙間なく巻かれている。一方で(b)に示す Model B は加熱コイルを内側と外側に分けて巻いてあるため隙間がある。両者の抵抗値等は測定によりほぼ等しいことを確認している。加熱コイルと鍋の距離は、市販品と同様 (Model A:11mm, Model B:6mm) とした。インバータと制御回路は、Model A のものを使用した。加熱コイルの中心から 30mm (内側) と 75mm (外側) の位置に K 型熱電対を設置し、HIOKI 社製 Memory Hilogger “8430” を用いて加熱コイル各部の温度を測定する。3 層ステンレス鍋に水を 4ℓ 入れ、IH クッキングヒータを最大出力 1400W に設定して沸騰するまで加熱する。同時に YOKOGAWA 社製パワーアナライザ “WT-500” を用いて IH クッキングヒータに投入される電力を測定し、加熱効率を算出する。



(a) Model A



(b) Model B

図1 実験に使用した加熱コイル

## 3. 実験結果

Model A の温度は、加熱コイルの内側が最も高温で 83℃を示した。一方、外側の温度は 65℃であり内外の温度差は約 20℃であった。Model B の温度は、外側が最も高温で 85℃、内側は 78℃で温度差が小さい。これは加熱コイルに隙間を設けることで加熱コイル内側の熱が逃げやすくなったためと考えられる。Model A を用いた IH の平均消費電力は 1.279kW、到達時間は 1271 秒であり、加熱効率は 69%であった。Model B を用いた IH の平均消費電力は 1.283kW、到達時間は 1156 秒であり、加熱効率は 76%であった。したがって、Model B は 7% も効率が低いことがわかった。Model B は Model A に比べて加熱コイルと鍋の距離が近い。そのため、漏れ磁束が少なく高効率な加熱ができたと考えられる。また、鍋からコイルに放射される熱の影響は大きくなるが、両コイルの最高温度があまり変わらないことからコイル損失の増大が抑制できたといえる。

## 4. まとめ

本稿では、加熱コイル形状が加熱効率に与える影響を明らかにした。実験の結果から、加熱コイルに隙間を設けることで、加熱コイルと鍋の距離を近づけても、最高温度の上昇を抑制することができ、7%の効率改善につながる事が明らかになった。

今後の展望として、さらなる効率化には冷却風の流路などについて検討する必要があると考える。

## 参考文献

- [1] 稲垣順一：“IH クッキングヒータ用調理器具の安全性評価”，三重県科学技術振興センター，pp.107-109 (2004)
- [2] 相川和哉：“IH クッキングヒータにおける加熱コイルの形状がコイル損失に与える影響”，第 23 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.457-462 (2011)