

IH クッキングヒータの駆動信号が加熱効率に与える影響

Effect of The Driving Frequency on The Heating Efficiency Adopted for an IH Cooking Heater

EC27 保園 隼也
指導教員 米盛 弘信

1. はじめに

近年における IH クッキングヒータの加熱効率は、約 90% の高効率化を実現している。IH クッキングヒータは、共振現象を利用したソフトスイッチングを行うことでスイッチング損失を小さくしている。しかし、共振特性と駆動信号が加熱効率に与える影響を詳細に議論した文献は未だ見受けられない。

そこで、現状把握のために既存の IH クッキングヒータにおける駆動周波数と共振周波数及び Duty 比の関係を実験により明らかにした。

2. 実験方法

駆動信号と加熱効率の関係を確認するために 2.1 と 2.2 の実験を行った。

2.1 駆動周波数の測定

IH クッキングヒータの出力設定温度ごとの駆動周波数及び Duty 比を測定する。

- ① IH クッキングヒータの出力設定温度を 150～200℃まで 10℃ステップで変化させる。
- ② IGBT の駆動電圧 V_{GE} 、コイル電流 I_L を Tektronix 社製 デジタル・フォスファ・オシロスコープ“TDS5034B”と電流プローブ“TCP303+TCPA300”を使用して測定する。

2.2 加熱効率の測定

IH クッキングヒータの出力設定温度を変化させたときの加熱効率を測定する。

- ① 15cmφ の三層ステンレス鍋に 1ℓ の水を入れる。
- ② 水の初期温度を測定する。
- ③ IH クッキングヒータの出力温度を設定し、水の温度が 90℃になるまでの加熱時間と消費電力を測定する。IH クッキングヒータの出力温度は 150～200℃である。
- ④ (1) 式^[1]を使用して加熱効率 η を求める。

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

ただし、 Q : 水の量[ℓ]、 T_2 : 到達温度[℃]、 T_1 : 初期温度[℃]、 VI : 消費電力[kW]、 t : 加熱時間[h]である。

3. 結果

図 1 に IH クッキングヒータの出力設定温度ごとの駆動周波数及び Duty 比を示す。図 1 より、出力設定温度が高くなるにつれて Duty 比は大きくなっ

ており、駆動周波数が低くなっていることがわかる。これは、出力設定温度を高くするとコイル電流の ON 周期が長くなり、周波数が低くなるためである。

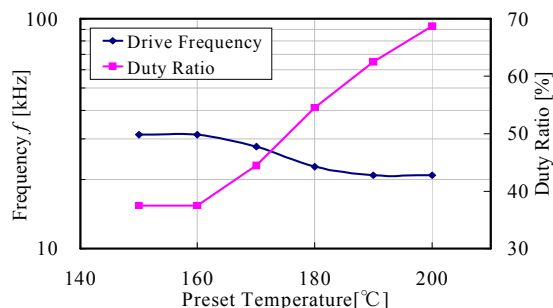


図 1 出力設定温度毎の駆動周波数と Duty 比

図 2 に出力設定温度に対する加熱効率を示す。図 2 より出力設定温度を変化させても、150℃以外での加熱効率はほぼ一定であることがわかる。すなわち、Duty 比と駆動周波数を変化させた温度制御法は加熱効率の変化が少ないことを明らかにした。

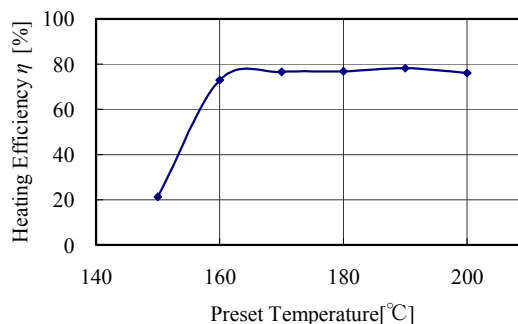


図 2 出力設定温度と加熱効率

4. 結論

本論文では、IH クッキングヒータの出力設定温度ごとの駆動周波数及び Duty 比を測定し、駆動信号が加熱効率に与える影響を実験により明らかにした。その結果、出力設定温度を変化しているにもかかわらず、出力設定温度 150℃以外での加熱効率はほぼ一定であるという結果が得られた。

今後は、駆動周波数及び Duty 比を各々に変化させたときの加熱効率への影響を検討していく。

文献

- [1] 佐藤清史: “照明・電熱”、東京電機大学出版局、pp.152-153(1982)