

# 誘導加熱式間接加熱炉を用いた異形状アルミニウム合金 鋳物の熱処理に関する諸検討

A Study on Heat-Treatment of Different Shape Aluminum Alloy in Induction Heating Type Indirect Heating System

ME03 安達 匡一  
指導教員 米盛 弘信

## 1. はじめに

異形状アルミニウム合金鋳物の熱処理には、電熱線などを用いた抵抗加熱手法が広く採用されている。しかし、電気炉内の温度上昇が遅いため膨大なエネルギーを消費する。そこで本研究室では、急速加熱が可能な誘導加熱 (Induction Heating: IH) を用いた異形状アルミニウム合金鋳物 (以下 work) の加熱方法を検討している。一般にアルミニウムは、透磁率が低い等の理由により誘導加熱が困難である<sup>[1]</sup>。そこで、磁性金属 (発熱体) を用いて間接的に work を加熱する誘導加熱式間接加熱炉を考案し諸研究を行ってきた。しかし、市販の抵抗加熱炉と研究に用いている間接加熱炉ではサイズが大きく異なるため、消費電力量などを比較することが困難であった。

本研究では、同じ体積の抵抗加熱炉と誘導加熱式間接加熱炉を製作し、両炉で work を 100°C まで昇温させた際の消費電力量を明らかにした。

## 2. 抵抗加熱炉と誘導加熱式間接加熱炉の比較

図 1(a),(b) に炉のモデルを示す。(a) の抵抗加熱炉 (以下 R 炉) は、電熱線の上にステンレス板を置き、コンクリートブロックを介して work を配置する。(b) の誘導加熱式間接加熱炉 (以下 IH 炉) は、トッププレート上に発熱体を置き、その上に work を配置する。両炉共に炉内と外気を遮断するため、断熱箱を覆い被せた。断熱箱は外部を木製、内側に石膏材を敷き、炉内の恒温を図る。断熱箱天板は work の温度観測のため、上部に観測窓を設けた。

## 3. 実験方法

実験を行うにあたり、図 1 に示す炉を用いて実験を行った。R 炉には、電熱線調理器、IH 炉には、

卓上型 IH クッキングヒータを用いた。実験は以下の手順で行った。

- ① 加熱装置にて加熱を行い、work の表面温度を 100°C まで上昇させる。
  - ② 100°C になった work を 3 分間恒温状態 (模擬的熱処理) に保つよう加熱する。
  - ③ 加熱炉内の work を取り出し、新たに同一形状の work (20°C 前後) を炉に配置する。
- ①~③の工程を 8 回繰り返して加熱を行った。

## 4. 実験結果

表 1 に両炉における消費電力量と加熱に要した時間を示す。表 1 より、両炉において work を 100°C まで昇温させるのに消費された電力の合計は、R 炉では約 280Wh、IH 炉では約 220Wh となった。結果より、IH 炉は R 炉より約 60Wh の電力量を削減し、昇温を行うことができる。加熱時間では R 炉の処理時間は約 52 分要するのに対し、IH 炉では約 46 分で昇温が可能である。

## 5. 結論

本研究では、同じ体積の抵抗加熱炉と誘導加熱式間接加熱炉を製作し、work を 100°C まで昇温させた際の消費電力量を明らかにした。その結果、R 炉と IH 炉では、IH 炉を用いた方が短時間・省電力で昇温させられることを明らかにした。

今後は、加熱炉の自動温度制御やシミュレーションによる地場解析を行う予定である。

## 文献

- [1] 近藤信二: “家電製品の最近の動向—IH 調理器① オールメタル対応 200V IH クッキングヒータの開発”, 電機, pp.31-34 (2004)

表 1 抵抗加熱炉と誘導加熱式間接加熱炉の積算電力・加熱時間

	Induction Heating Type Indirect Heating Oven	Resistance Heating Oven
Integral Power [Wh]	219.69	277.57
Total Time [sec]	2741	3095

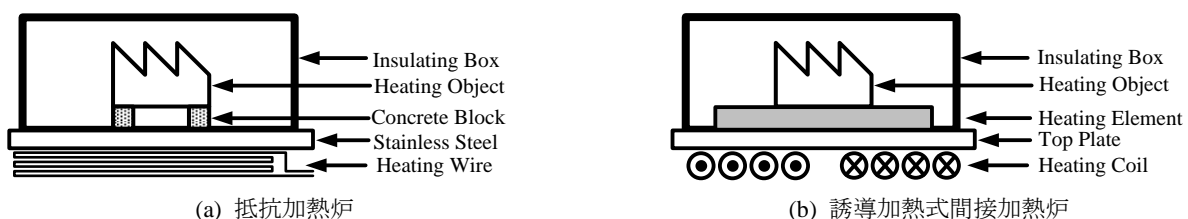


図 1 供試した加熱炉のモデル