

誘導加熱式間接加熱装置を用いた異形状アルミニウム合金鋳物の加熱温度向上に関する検討

A Study on the Heating Temperature Rise of Different Shape Aluminum Alloy in the Indirect Heating Type Indirect Heating System

ME27 林 淳哉
指導教員 米盛 弘信

1. はじめに

アルミニウム合金鋳物の熱処理は、電熱線等による抵抗加熱手法が広く採用されている。しかし、高温にするには、膨大なエネルギーを消費してしまうなど多くの課題がある。そこで、本研究室では急速加熱が可能な誘導加熱 (Induction Heating: IH) による異形状アルミニウム合金鋳物 (以下、被加熱対象物) の加熱方法を検討している。アルミニウムは比透磁率が低い等の理由で誘導加熱が困難である。さらに、異形状の場合は加熱コイルと被加熱対象物の距離が一樣ではないため発熱が困難となる。そこで、異形状アルミニウム合金鋳物の間接加熱方法を考案し、先行研究の結果、均一加熱に有効であることを確認した^[1]。

本稿では、T6 処理の時効処理温度 (180°C ±5°C) を目指して被加熱対象物の温度を先行研究よりも向上させるために間接加熱装置の改良を行い、その有用性を実験によって確認した。

2. 間接加熱装置の改良案

図 1 は先行研究の間接加熱手法である。加熱コイル上にあるトッププレート (結晶化ガラス) に軟鉄製のチェーン (発熱体) を配置し、その上に被加熱対象物を置き、発熱体で覆う。発熱体の透磁率が高いので主な磁束は下層チェーンに鎖交する。したがって、上層チェーンの発熱温度が低く、主に下層部からの伝熱で被加熱対象物が加熱される。

図 2 に図 1 の改良案を示す。改良点は、被加熱対象物の下層に配置されている発熱体を取り除くことである。これにより、上層チェーンに磁束が鎖交し、上層部の発熱が促進されると考えられる。

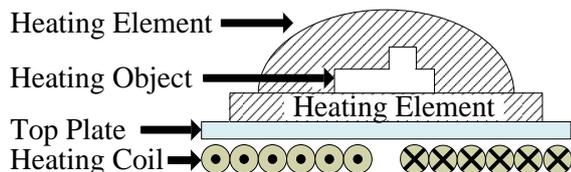


図 1 先行研究の間接加熱装置

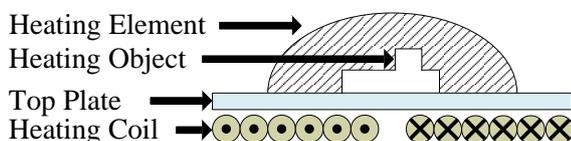


図 2 改良案の間接加熱装置

3. 実験方法

図 1 の従来法と図 2 の提案法で図 3 に示す被加熱対象物を間接加熱し、サーモグラフィで表面温度を観測する。温度解析ソフトを用いて表面温度から温度頻度を算出して両者の比較を行う。実験条件は、加熱時間:180 秒間、誘導加熱装置 (IH 調理器) の出力:一定とした。

4. 実験結果

図 4 に表面温度頻度 (Frequency) を示す。図 4 をみると、従来法は約 77°C 付近に頻度が集中している。一方、改良案では約 125°C 付近に頻度が集中している。すなわち、下層チェーンを無くして被加熱対象物の上部から間接加熱したほうが高温になる結果を得た。

5. まとめ

本稿では、被加熱対象物を高温化するために間接加熱装置の改良を行った。その結果、下層チェーンをなくすことで被加熱対象物の温度を先行研究よりも約 50°C 向上できることを確認した。しかし、時効処理に必要な目標温度 (180°C ±5°C) には達していないので更なる改良が必要である。

文献

- [1] 大澤泰樹, 畔柳和好, 米盛弘信: “誘導加熱による異形状アルミニウム合金の間接加熱装置に関する基礎検討”, 平成 23 年度電気設備学会全国大会講演論文集, pp.327-328(2011)

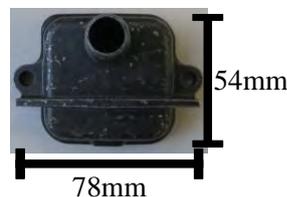


図 3 被加熱対象物

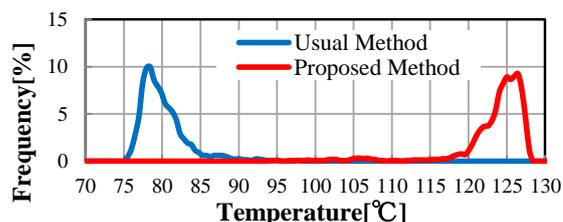


図 4 表面温度頻度の比較