

サンドウィッチ型誘導加熱方式による 異形状アルミニウム合金鋳物の間接加熱装置に関する検討

A Study on the Indirect Heating System of Different Shape Aluminum Alloy
by Sandwich Style Induction Heating System

ME06 海老沢 幹
指導教員 米盛 弘信

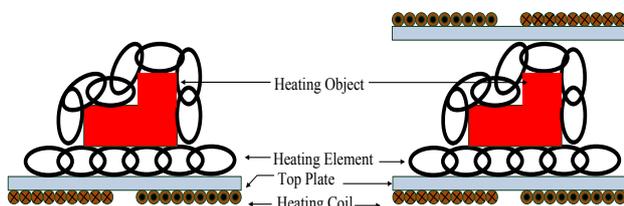
1. はじめに

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が、長時間にわたって予熱を行うため、膨大なエネルギーを消費してしまう。そこで、筆者らは急速加熱が可能な誘導加熱(Induction Heating: IH)による加熱方法を検討している。一般的に IH によってアルミニウムを加熱することは、抵抗率や透磁率の関係で困難な課題である^[1]。そこで、先行研究では誘導加熱による間接加熱装置を考案した^[2]。しかし、高さ方向のある被加熱対象物は、加熱コイルから遠ざかると表面温度が低くなる問題がある。

本稿では、サンドウィッチ型誘導加熱方式(提案方式)を提案し、高さ方向のある被加熱対象物を上下から間接加熱した場合の温度分布を解明した。

2. サンドウィッチ型誘導加熱方式の提案

図 1 に 2 種類の間接加熱方式を示す。図 1(a)は先の研究^[2]で用いてきた方式(先行方式)であり、1つの加熱コイルで発熱体(軟鉄製チェーン)を自己発熱させて被加熱対象物を間接加熱する構造である。図 1(b)は提案する間接加熱方式である。提案方式は、加熱コイルを被加熱対象物の上下に配置し、被加熱対象物をサンドウィッチのように挟み込む構造である。被加熱対象物を上下から間接加熱することによって、片側から間接加熱した場合に比べて温度ムラが軽減でき、被加熱対象物の均一加熱が期待できる。



(a)先行方式 (b)提案方式
図 1 間接加熱方式

3. 実験方法

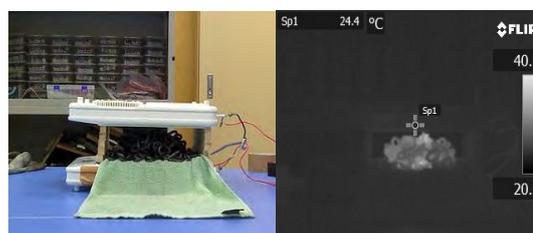
図 1 の実験装置は、市販の IH クッキングヒータを加工して構成した。パイポラ電源に加熱コイルを接続して、コイル電流 9App-20kHz を加熱コイルに流す。発熱体の温度分布を比較するために先行方式と提案方式で 10 分間の加熱実験を行った。ここでは、発熱体の温度を評価指標とする。

4. 実験結果

図 2 に先行方式と提案方式で加熱した直後の発熱体表面温度を示す。図 2(a)の先行方式は、上部にある発熱体の温度があまり上昇していない。一方、図 2(b)の提案方式は下部と上部の発熱体が加熱されており、温度ムラが改善されていることがわかる。すなわち、高さ方向のある被加熱対象物は上下から間接加熱したほうが均一加熱できるといえる。



(a) 先行方式



(b) 提案方式

図 2 各加熱方式の発熱体表面温度と外観

5. まとめ

本稿では、異形状アルミニウム合金鋳物の間接加熱方式としてサンドウィッチ型誘導加熱方式を提案した。その結果、提案方式は発熱体上部の加熱が実現でき、局所的な温度低下が改善できることを明らかにした。

今後は、提案方式における磁束密度分布の解明や高温に加熱した際の発熱体表面温度の測定を行い、サンドウィッチ型誘導加熱装置を用いた熱処理装置の実現を目指す。

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”，社団法人日本電機工業会機関紙2004・12, pp.31-34(2004)
- [2] 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)