

誘導加熱による異型形状アルミニウム合金鋳物の 間接加熱装置に関する基礎検討

A basic study on the indirect heating system of different shape aluminum alloy by induction heating

AC03 大澤泰樹

指導教員 米盛弘信、稲毛達郎

1. 緒言

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、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、筆者らは急速加熱が可能な誘導加熱 (Induction Heating: IH) による異型形状アルミニウム合金鋳物の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困難な課題である^[1]。さらに、毎回異なる複雑な形状の加熱対象物に対してフレキシブルに対応できる加熱手法の取り組み事例は見受けられない。そこで本研究では様々な研究に取り組んできた。

本稿では、誘導加熱式間接加熱装置における研究成果の一例として発熱体をチェーンからステンレス板に変えた加熱実験^[2]を述べる。

2. 実験方法

図 1 に示した誘導加熱式間接加熱装置において、発熱体をチェーン (以下チェーン法) とステンレス板 (以下ステンレス法) の 2 種類について加熱実験を行った。今回の実験では形状の異なる 2 つの被加熱対象物 (Sample1, Sample2) を加熱した。Sample1 をチェーン法, ステンレス法それぞれで加熱を行い, FLIR 社製のサーモグラフィ“E40”を用いて Sample1 の表面温度を観測する。このとき, 加熱には IH クッキングヒータ (最大 1400W) を用いて 180 秒間加熱した。また Sample2 を用いて被加熱対象物と発熱体の接触面積を変えたときの表面温度を観測した。接触面積は Sample2 の向きを上下反転させることにより, 発熱体との接触面積を変化させた。その他の実験条件は Sample1 の実験と同じとした。

3. 結果

図 2 に 180 秒加熱したときの Sample2 の表面温度を示す。図 2(a) に示す X 軸線上の表面温度平均

均は 70.3°C, Y 軸線上の表面温度平均は 67.9°C である。図 2(b) に示す X 軸線上の表面温度平均は 106.8°C, Y 軸線上の表面温度平均は 103.0°C であり, ステンレス法の方が高温になっている。しかし, 各軸線上の最高温度と最低温度の差は, 図 2(a) の X 軸線上では 2.94°C, Y 軸線上では 4.75°C, 図 2(b) の X 軸線上では 8.69°C, Y 軸線上では 13.86°C となりチェーン法の方が均一に加熱できている。これは, ステンレス板の高温部に被加熱対象物が多く接触しているとチェーン法よりも被加熱対象物表面温度が高温になるが, 被加熱対象物を加熱している場所が少ないため表面温度にバラツキが出てしまう。しかし, チェーンを用いることで被加熱対象物と発熱体の接触面積を増やすことにより, 均一加熱を行うことができる。すなわち, ステンレス法では被加熱対象物を高温にすることができる。しかし, 均一加熱を行うにはステンレスの高温部により多く接触していなければならないため形状を考慮しなくてはならない。そこで, チェーン法を用いることで凹凸の多い被加熱対象物でも均一加熱することが可能である。

4. 結論

本稿では、誘導加熱式間接加熱装置において発熱体をチェーンからステンレス板に変えて加熱を行い, チェーンの時との差異について実験した。その結果, 平面等の発熱体高温部分に多く接触できるものはステンレス法, 凹凸が多い場合はチェーン法の方が適切であることを明らかにした。

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)
- [2] 大澤泰樹, 畔柳和好, 米盛弘信: 「誘導加熱装置に関する基礎検討」平成 25 年度第 5 回大学コンソーシアム八王子学生発表会要旨集, pp.248-249(2013-12)

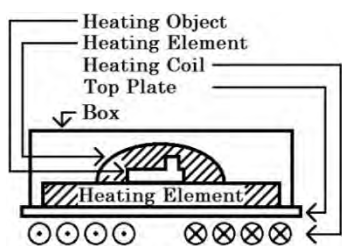
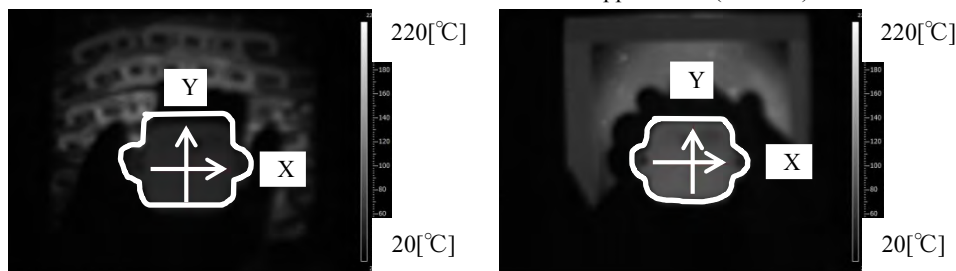


図 1 実験方法概略図



(a) チェーン法

(b) ステンレス法

図 2 Sample2 を 180 秒間加熱したときの表面温度分布