

赤外線加熱による金型の予熱

倉田 征治 (くらた せいじ) メトロ電気工業株式会社 技術部 第一技術課 課長

吉原 寛美 (よしはら ひろみ) メトロ電気工業株式会社 技術部 第二技術課 課長

要約 自動車産業の低圧鋳造工程での金型予熱はガスバーナによる燃焼加熱方式が一般的である。これを安全性や温度管理のし易い電気加熱方式で可能とした。熱源にはIHなどと比べ安価で設計自由度の高いジュール熱を利用したカーボンヒータを選定し、フィラメントや配置の改善で高出力、高効率のヒータ管を開発、加熱器の構造なども工夫し電熱では無理とされていた480℃の温度上昇と加熱時間短縮を実現した。さらに、均一加熱の効果で金型メンテナンスの低減や歩留向上など多くの効果が実証された。

1. はじめに

鋳造工程では鋳造を開始する前に、金型の保護や歩留まりの改善のため金型を予熱する必要がある。この金型予熱はガスバーナによる燃焼加熱方式が一般的であるが、温度調整の簡素化、予熱時間の短縮、作業環境の改善、エネルギー使用量の削減など多くの課題があり、電気加熱への転換が強く求められていた。このたび、スズキ、中部電力、メトロ電気工業の三社で共同開発した「赤外線ヒータ式加熱器」により、長年要

望されてきた電気加熱による金型加熱を実現し、「鋳造工場における赤外線ヒータ式金型加熱器の導入による省エネ・省力化」の取り組みが高く評価され、平成27年度省エネ大賞「省エネ事例部門」で資源エネルギー庁長官賞を受賞した。ここでは、その「赤外線ヒータ式加熱器」の詳細と効果について解説する。低圧鋳造金型のガスバーナ式(図1)と赤外線ヒータ式(図2)の加熱イメージ図を示す。

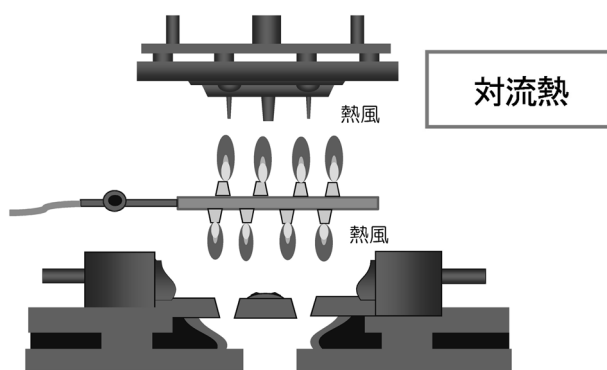


図1 ガスバーナ式

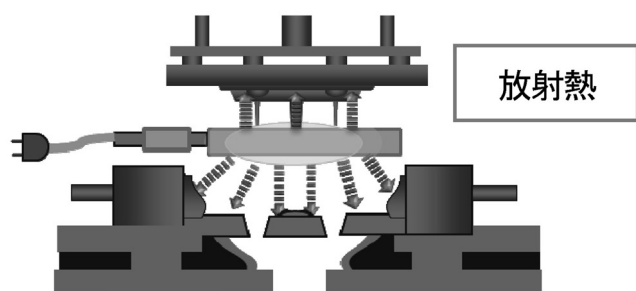


図2 赤外線ヒータ式

2. 各種赤外線ヒータの性能検討と選定

赤外線ヒータと称するものには面状や碍子封入タイプなどの種類もあるが、ヒータ形状などから実現可能性のある次の3種類のヒータについて検証した。

2.1 シーズヒータ

比較的高容量の工業用熱源にはシーズヒータが広く利用されている。外被パイプの表面温度は一般に600℃程度で3μm以上の遠赤外線を多く放射し、構造上堅牢である反面、重く温度レスポンスが遅い欠点がある。また、寿命などを考慮すると800℃が限度で、ワット密度(単位面積当たりの消費電力)は50~60kW/m²程度となり十分な放射エネルギーが確保できず、局所的に高出力を得ることは困難である。

2.2 ハロゲンヒータ

石英管にコイル状のタングステン線の発熱体を封入したハロゲンヒータはピーク波長が1~2μmの近赤外線を放射し、温度レスポンスに優れており、ワット密度を高くすることは可能だが、定格電流の数倍~10倍程度の突入電流が流れ、裸眼では眩しい。さらに、