

超コンパクトモジュール型ハイブリッド熱処理炉「EC Hybrid II」の開発

棚橋 尚貴 (たなはし なおき) 中部電力株式会社 先端技術応用研究所 チーフエンジニア 研究主査

要約 自動車部品や工作機械部品等の製造工場では、金属部品の強度や硬度等の性質向上を目的に熱処理が行われている。通常、ガス式の大型熱処理炉が用いられるが、大型炉の為、少量多品種や生産変動に対応できず、生産ラインの変更も困難である。また、低温処理の工程では、温度の保持に多量の吸気と排気が必要で、多くの熱損失が発生していた。そこで、電気とガスのハイブリッド熱源を備え、生産ライン変更にも柔軟に対応できるモジュール化構造の熱処理炉を開発し、加熱条件を最適化することにより、従来のガス式熱処理炉に対して59%のエネルギー削減と、73%の省スペース化を実現した。

1. はじめに

自動車部品等の製造工場では、金属部品の強度や硬度、形状安定性等の性質向上を目的に熱処理が行われている。軽量化の目的で多く用いられるアルミニウム合金部品の熱処理では、生産性と熱効率向上の観点で、主にガスを熱源とした大型の熱処理炉が採用されている。しかしながら、大型炉では、熱処理条件の異なる小ロット部品の生産や生産量の変動には対応できず、生産ライン変更も容易ではない。また、時効硬化と呼ばれる比較的低温での加熱・保持の工程では、低温に保持するために多量の吸気と排気が必要となり、多くの熱損失が発生している。そのため、多品種少量生産に対応できるフレキシブルな生産ラインの構築と省エネルギー化の両立が求められていた。

そこで、熱処理や乾燥等の加熱工程を有する工場向けに、電気とガスの最適利用による省エネルギー化と、生産ライン変更にも柔軟に対応できるモジュール化を実現した超コンパクトモジュール型ハイブリッド熱処理炉を株式会社エコムと共同で開発した。

本開発品は、高出力で急速に加熱できる熱交換器搭載省エネルギーバーナと高精度に温度を制御する電気ヒータを備え、加熱条件ごとに最適な熱源を設定できる。さらに、構成機器の配置を最適化してコンパクト化を実現し、モジュール化構造とすることで、生産ラインの変更を容易に行えるようにした。

2. アルミニウム合金の熱処理

アルミニウム合金の機械的・化学的性質を加工と熱処理で調整する操作を調質、その種類を質別という¹⁾²⁾。質別はJIS規格で分類され、焼入れ、焼き戻しなど熱処理で調質するものの質別記号はTで表される。また、Tに添えられた数字で熱処理の方法が細分化される。

図1には、代表的熱処理のT6の工程を示す。T6熱処理は、第一工程で、溶体化炉と呼ばれる480～530℃に保持した炉で被処理物を昇温、保持し、添加合金元素を均一に溶け込ませる。第二工程では、焼入水槽と呼ばれる常温～70℃に保持した水槽内に溶体化炉から取り出した被処理物を完全に浸し、急速に冷却する。第三工程では、時効硬化炉と呼ばれる低温に保持した炉内で長時間保持し、強度と硬度を増大させる。第四工程では、冷却装置で常温になるまで空気で冷却する。

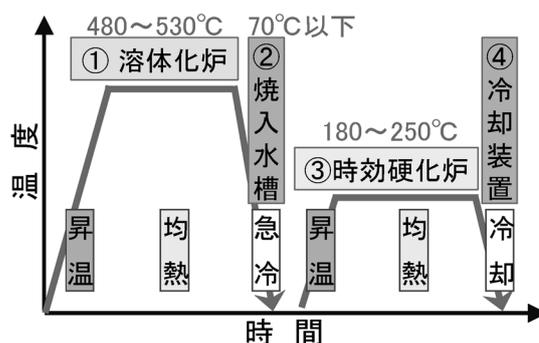


図1 アルミニウム合金のT6熱処理パターン