

高効率省エネ型誘導炉の開発

品川 謙仁 (しながわ けんじ) マツダ(株) 第3パワートレイン製造部 第2素材課

1. 開発の理由

鑄鉄製造溶解工程では鉄を溶解するために多量のエネルギーを消費している。その中でも電力をエネルギーとする誘導炉は、年間で約 7,300 MWh 消費し、マツダ全体の電力使用量の 1.3% を占めている。この誘導炉における省エネルギー活動のポイントは、①炉内に溶湯（溶けた鉄の状態）を出来るだけ停滞させず次工程へ供給し、炉ならび操業における放熱ロスをできる限り削減する。②必要品質を維持しながら、必要なエネルギーを最少とする。であり、【高効率の溶解操業法の確立】をキーワードに活動した。また、既存の炉が老朽化していることを考慮し、更新を含めた革新的な高効率鑄鉄製造溶解工程を目指した。

2. 現状の把握

(1) 鑄鉄製造溶解工程の概要

ここで、当社の特徴的な鑄鉄製造溶解工程の仕組みを説明する。(図1参照)

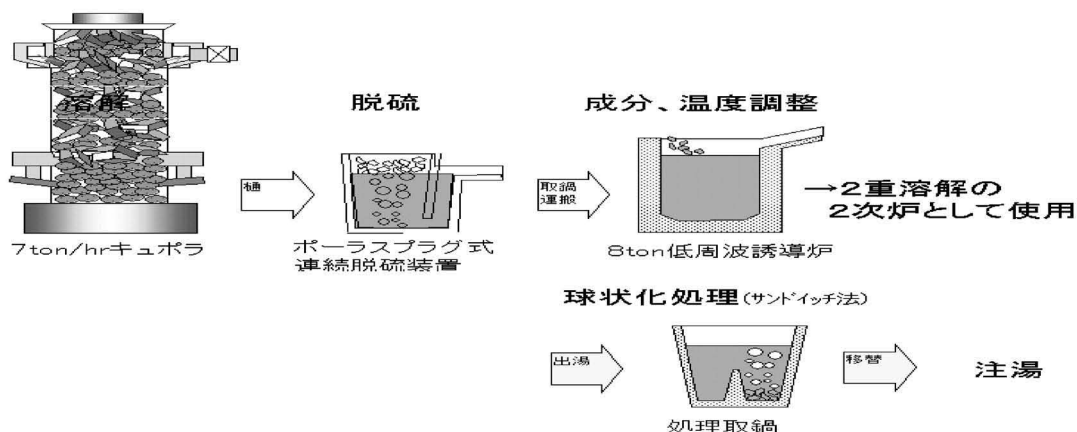


図1 対象設備の工程

当社の鑄鉄製造工程は、多品種少量の製品を製造する為、まず、一定量の鉄をキュボラで溶解する。キュボラで溶解された鉄は、そのまま鑄込み工程へ送られるのではなく、鑄鉄製品に求められる品質を確保するべく成分や温度を調整するため、台車で8トン低周波誘導炉2基(計16t/h)へ運搬される。尚、炉が複数必要な理由は、炉が1基しかない場合、炉で成分や温度を調整している間は炉からの出湯を停止せざるを得なく、鑄込みラインを止めることになるので、炉を交互操業することで後工程の発停をなくしている。

(2) 現状の消費エネルギー

溶湯を炉へ投入した時の溶湯温度は1,300℃であり、そこから設定温度である1,480℃まで上昇させる場合の必要エネルギーは、(グラフ1)に示すように、理論値で153.7MJ/tとされる。

しかし、実績値では561.1MJ/tであり、約3.7倍ものエネルギーを消費している。

この実績値の内訳を調べると36.5%が温度上昇に使用される理想の必要エネルギーで残りの63.5%が放熱損失である。この放熱損失の内、主なものは気候に影響される冷却水や大気などの温度による損失、炉の構造および操業方法や作業ロスによる損失が挙げら