

上下吹転炉における炉底耐火物監視技術

（株）神戸製鋼所 浅田研究所 ○永井信幸 理博 川手剛雄

加古川製鉄所 喜多村実 伊東修三 藤本英明

中央研究所 工博 小山伸二

1 緒言

上下吹転炉における炉底羽口周辺耐火物の侵食量の把握のために、正確な炉底耐火物監視技術の確立は重要である。当社では、炉底耐火物監視技術として次の2種類の方法を開発した。(1)高炉炉体耐火物侵食診断システムとしてすでに開発済みのFMTセンサ並びにトリガーレスポンス法による侵食量計測技術の転炉への応用開発。(2)オペレータが簡易に侵食量をモニタできるFMRセンサと侵食量計測装置の開発である。本報では、加古川製鉄所上下吹転炉の両技術の適用例について報告する。

2 FMTセンサとトリガーレスポンス法による侵食診断技術

本技術は、耐火物厚さ方向の複数位置における温度変動を同時に測定しうるセンサ(FMTセンサ)と、その温度変動の伝播遅れから残存耐火物厚さを解析する手法(トリガーレスポンス法)から成り、耐火物侵食量の推移を1ch毎に計測解析することができる。図1に、上下吹転炉炉底部へのFMTセンサ設置概念図を示した。図2は、FMTセンサによる耐火物厚さ方向各位置の温度変動出力例を示した。図中の温度変動の大きな波形は溶銑装入→吹錬→出鋼までの工程に対応している。この波形をトリガーレスポンス法で解析すると転炉炉内の温度変動が良好なトリガー信号となり吹錬チャージ毎の侵食量が計測解析できる。本技術による侵食量の測定精度は高く、またセンサ部を通しての溶銑溶鋼の浸透は全く観測されず実用性の高いことを実証した。

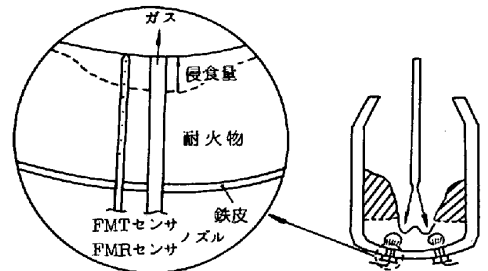


図1 転炉炉底へのセンサ設置概念図

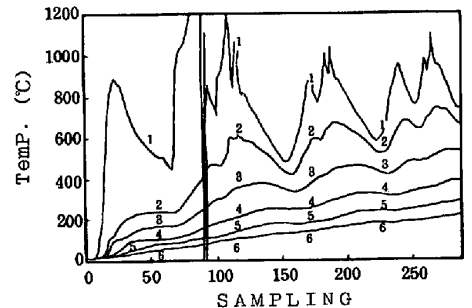


図2 FMTセンサ出力データ

3 FMRセンサと侵食量計測装置による侵食監視技術

上記技術は計算機による解析処理が必要であるため、オペレータが作業現場で簡易に、かつ確実に耐火物の侵食状況を検知する方法としてFMRセンサと侵食量計測装置による侵食監視技術を開発した。FMRセンサは、電気抵抗の温度依存性の小さい高融点金属線対で形成され、耐火物侵食が検知部に達したときの急激な電気信号の変動を検出するものである。図3に、FMRセンサによる加古川製鉄所上下吹転炉炉底部の侵食推移を示した。侵食量は1050チャージ吹き止め後の侵食量に対する比率で示した。FMRセンサ残寸法と解体実測値との差は10%以下で良く一致しており実用性の高いことを確認した。

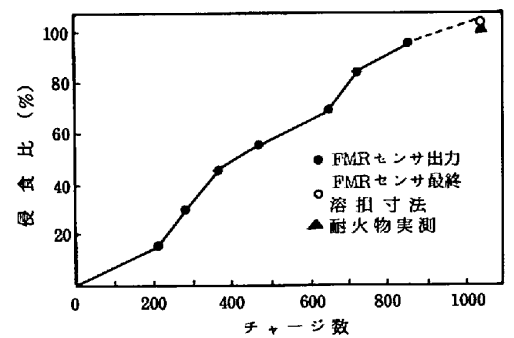


図3 加古川上下吹転炉FMRセンサ侵食推移

4 結言

上下吹転炉炉底耐火物の侵食診断技術とその適用結果について報告した。これらの技術によって上下吹転炉における重要管理項目である羽口近傍耐火物の侵食量の把握が確実なものとなり、安定操業が確保された。このほど加古川製鉄所上下吹転炉へ簡易に侵食量の監視ができるFMRセンサを導入し、オペレータが随時モニタできる上下吹転炉炉底耐火物侵食診断システムとしてオンライン化を実施した。今後は、FMTセンサとともに製鋼各分野における一層の発展拡張を検討してゆく。