

(92) 電弧炉による銑鋼の精錬について

K.K.神戸製鋼所中央研究所 成田 貴一・伊藤 孝道

高砂工場開発課 松本 重喜

1. 緒言 電弧炉は装入原料に対する制約が少ないこと、炉内の精錬雰囲気自由に変えられるので不純物元素の除去が比較的によいこと、広範囲の鋼種を溶製できることなどいくつかの長所をもつ。また高電力操業による製鋼能率の向上、将来におけるスクラップ事情および電力価格の予想などから電弧炉は溶鋼生産炉として再評価されつつある。そこで電弧炉による鋼の精錬過程を再検討することを目的として、まず15tエルー型電弧炉においてSingle Slag法およびDouble Slag法(以下それぞれS.S.法およびD.S.法と略記する。)による銑鋼の精錬過程を比較調査した。その結果を以下に簡単に報告する。

2. 実験方法 本実験ではS.S.法およびD.S.法によって溶製した中炭素銑鋼それぞれ10heatsを対象とした。S.S.法の場合には酸化精錬に引きついで出鋼脱ガスをおこなった。精錬過程の各時期に溶鋼を石英管でくみだして急冷し分析試料とした。また同時期にスラグの分析用試料を採取した。

3. 実験結果および考察 S.S.法とD.S.法とは酸化精錬終了後のAlによるblockingまではほとんど同じ操業なのでガス成分およびP, Sの変化はよく似た傾向を示す。blocking後は還元期のあるなしによっていくらか挙動がことになってくる。すなわちOは溶落ちから脱P期終期まで0.01%程度であり、酸素吹精により0.03%程度に増加する。blocking後でもあまり変化がない。S.S.法では出鋼までに鎮静効果とFeMnおよびFeSiの添加により0.01%前後に低下し、さらに出鋼脱ガスにより0.004%前後に低下する。D.S.法では還元期に入って出鋼前で0.007%程度にOが低下し、出鋼時にさらに多少低下する傾向がある。Hは酸素吹精前まで3~4ppm程度であって、酸素吹精により2ppm程度低下する。ところがblockingにより1~2ppm程度増加する。このHの増加量はheatによってかなり大きく変動し、blocking操業に問題のあることを示している。S.S.法の場合には出鋼までにかなり急速にHが増加して3~4ppmとなる場合もあり、酸化滓除滓後はなるべく早く出鋼する必要がある。出鋼脱ガスによりHは1.5ppm程度に低下する。D.S.法の場合には還元期に入ってHは漸次増加し、出鋼前で2~3ppmになり、以後あまり変化しない。Nは酸素吹精により0.006~0.008%程度から0.005%前後に低下し、出鋼まであまり変化しない。出鋼によりNは多少増加するが、その程度はD.S.法の場合のほうが大きい。Pは脱P精錬および酸素吹精によって溶落ちの0.015~0.02%程度から0.01%前後に低下する。これ以後S.S.法では取鍋下まで増加するがあまり変化しない。D.S.法の場合には還元期に入ってPが漸次増加し、ふたたび溶落ちのレベルに近づく。Sは酸素吹精をはさんで0.05%前後から0.03%前後に低下する。S.S.法ではこの後取鍋下まであまり変化しない。D.S.法では還元期に入ってSは漸次低下するが、さほど脱Sはすすまず脱S率と塩基度との相関もあまりみとめられない。これはスラグによる溶鋼の精錬においてはかくはんが大きな意味をもっており、かくはんがあまりおこなわれない場合には反応の進行がおそいことを示している。

4. 総括 出鋼脱ガスをともなうS.S.法およびD.S.法による銑鋼の精錬過程を比較検討した。

S.S.法は製鋼能率、H, O, P量などの点でD.S.よりすぐれている。電弧炉において還元精錬をおこなう場合には、かくはんをじゅうぶんにこなうかまたは還元期の時間をじゅうぶんにとるかして還元期の特徴をじゅうぶんに生かした操業をおこなう必要がある。酸化精錬はそれに引きついでおこなうblocking操業をも含めて検討の余地がある。