

(216) 取鋼における極低P鋼溶製技術の開發

日本鋼管(株) 技術研究所 工博 川上公成 河井良彦 ○南地長輝
京浜製鉄所 海老沢勉 石井彰 天満英昭

1. 緒言

近年、極低温鋼や極厚材等で極低P化のニーズが高まると共に、溶鋼脱P処理に関し、出鋼脱P法¹⁾、溶鋼とCaO系高塩基度スラグの脱P平衡²⁾、メタケイ酸ソーダの応用³⁾等種々のプロセスならびに、取鋼脱Pスラグ組成の検討が試みられている。本報では、取鋼内溶鋼のCaO系スラグによる脱Pプロセスの確立のため、取鋼脱Pスラグ組成の検討をルツボ実験および実炉試験を通じて行なうと共に、従来報告のデータ群と比較考察を加える。

2. CaO系スラグ組成の検討

最適スラグ組成を検討するため、ルツボ実験を行なった。実験条件を表-1に示し、得られた(P)/[P]を図-1の(CaO)'-(TFeO+MnO)'-(SiO₂+Al₂O₃+P₂O₅)'系三元組成図上を示した。CaO-SiO₂-FeO系1600°C液相線近傍で高い(P)/[P]が得られ、200以上の値も得られた。また、CaF₂を含む場合は、若干固相域に入っても、(P)/[P]は高い傾向があった。また、脱P平衡式として、修正Healyの式⁴⁾を用い、本データ、片山らのデータ²⁾の平衡到達度を検討したところ、CaO-SiO₂-FeO系1600°C液相線の液相側で高い値を示し、CaO固相域に入ると、急激に低い値となる。以上から、最適スラグ組成としては、(CaO)'=40~55%、(TFeO+MnO)'=35~50%、(SiO₂+Al₂O₃+P₂O₅)'=5~15%を選択した。

3. 実炉における低P鋼溶製試験結果

扇島電気炉工場の50^{ton}VAD、VOD、パウダーインジェクション装置を組み合わせて用い、大気下、または減圧下で造滓、攪拌した。主要な試験プロセスを図-2に示した。なお、処理溶鋼は、主に、250^{ton}LD出鋼後、約50^{ton}分湯したリムド鋼を用いた。フラックスは、石灰、ホタル石、ケイ砂、磁石等を14~25^{kg/t}使用した。一部、混合ホタル石ポリメルト粉体を用いた。また、最終処理温度(排滓前温度)は、1600~1650°Cであった。処理前(P)₀=2011~2017ppmに対し、処理後(P)₁=0.002~0.005%となり、スラグ組成をコントロールするに依り、60~80%の脱P率が実定して得られた。

表-1 ルツボ実験条件

炉	高周波炉(カーボン炉外熱式)
ルツボ	溶融メタル、7 ^{kg} カーボン
メタル	低炭素溶鋼 1 ^{kg}
フラックス	CaO-Fe ₂ O ₃ 系7 ^{kg} ポリメルトフラックス
温度	1600±10°C
保持時間	フラックス溶融後 15~40分

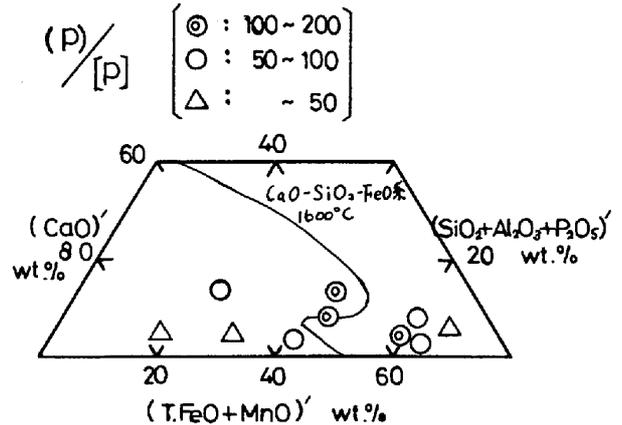


図-1 ルツボ実験の(P)/[P]

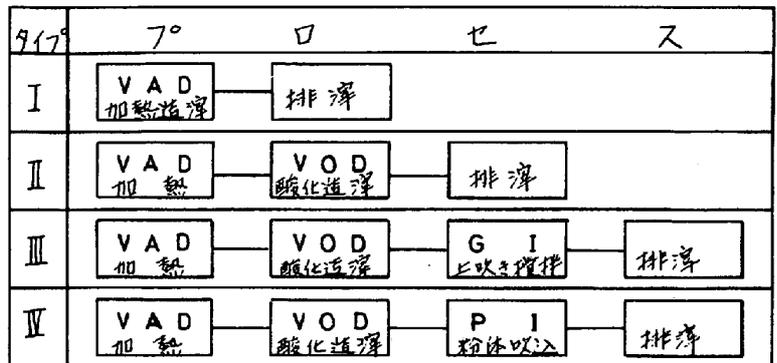


図-2 実炉試験プロセス [GI: ガスインジェクション, PI: パウダーインジェクション]

文献 1). 片山ら: 鉄と鋼, 62 (1976) 4, A17. 2). 片山ら: 鉄と鋼, 66 (1980) 4, S 225他
3). 石井ら: 鉄と鋼, 66 (1980) 4, S 223. 4). 河井ら: 学振19巻資料, 19巻-10012