

(144) 鑄床樋内脱P反応の機構に関する一考察

新日本製鐵 君津技術研究部 O辻野良二、平居正純

君津製鐵所 佐藤文廣、森井和之

製鐵研究センター 山口一良

1. 緒言 鑄床樋内でフラックスのプラスティングによる脱Si、脱P試験を行った結果、脱Si処理時の脱P量が大きいこと¹⁾および脱Si処理時と脱P処理時では脱P挙動が若干異なることがわかった。本報では鑄床樋内での脱P反応の機構について検討した。

2. 実験方法 前報²⁾の脱Si処理場の後方に脱P処理場を設置した。脱P剤はミルスケール50~56%、CaO 34~38%、CaF₂ 10~13%の成分組成であり、事前に300kg炉実験を行い、脱P促進効果としてCaF₂ ≈ CaCl₂ > Na₂CO₃であること等を確認した。

3. 脱Si、脱P処理時の脱P挙動 本プロセスの特徴の一つはFig.1のように脱Si時の同時脱P量が大きいことであり、最大0.066%が得られた。一方脱P場での脱P剤原単位と脱Si、脱P後の[P]との関係をFig.2に示す。脱P剤高単位の処理後[P]として0.008%も得られた。脱Siおよび脱P時とも、塩基度、処理前後[Si]、温度とP分配値との間に同様な関係がみられるが、異なる点として、フラックス添加の後方でのバブリング攪拌により脱Si時の脱Pはなくなるのに対し、脱P時の脱Pは促進される。

4. 考察

4.1 脱P反応のみかけの平衡度 本実験で得られたP分配値の結果から、スラグのみかけのフ

ォスフェイトキャパシティ $C_{Po_4^{3-}}$ を(1)式³⁾を用いて推定した。一例を以下に示すが、脱Si処理時の場合、0.5~1.2の低塩基度であるが $C_{Po_4^{3-}} = 18.0 \sim 19.3$ となり、これらの値を伊藤ら⁴⁾のCaO-SiO₂-FeO系における1300℃での測定値と比較し、さらに高温ほど $C_{Po_4^{3-}}$ が低下することを考えると、本プロセスで得られた $C_{Po_4^{3-}}$ の値は平衡値に近いことになる。一方脱P処理時の場合、3.0~4.5の塩基度で $C_{Po_4^{3-}} = 20.5 \sim 21.5$ が得られ、これらの値はCaO-SiO₂-FeO-CaF₂系での $C_{Po_4^{3-}}$ の測定値がないために比較はできないが、反応の進行度は脱Si処理時の脱Pのように大きくない。

$$\log C_{Po_4^{3-}} = \log L_p - 5/2 \log a_{FeO} + 34776/T - 3.35 \quad (1)$$

$$\text{ex: CaO/SiO}_2 = 0.62, \log L_p = 1.2, a_{FeO} = 0.65 (\% \text{ FeO} = 44.4), T = 1699: \log C_{Po_4^{3-}} = 18.8$$

4.2 脱Si処理時の脱P反応の機構

本プロセスは湯深の浅い連続プロセスのため以下の特徴を有する。(1)酸素供給速度(kg/t·min)が非常に大きく、全溶鉄に対し高酸素ポテンシャル状態が保持される。(2)フラックス吹込部の攪拌力は大きいがスラグ浮上後は攪拌力が小さく、復P防止に有利である。(3)反応時間が短い。以上の特徴および4.1等の検討から脱P反応の機構は次のように考えられる。すなわち、吹込まれたCaO-(SiO₂)-FeOフラックスは浮上するまで高酸素ポテンシャル状態であり、さらにフラックスおよびその周囲は局部的に高塩基度かつ低温のため、浮上中に局部的に脱P反応を進行させる。スラグは浮上後、ほとんど攪拌されないため、スラグ中に局部的に脱P反応の進んだ高塩基度部が存在し得、またスラグ内である程度の拡散、熱移動があっても溶鉄に復Pすることなく短時間で排滓される。上記考え方の根拠として(1)脱Si後スラグのバブリングにより脱Pがなくなる。(2)スラグのX線回折によりバルクが低塩基度でも2CaO·SiO₂、(2CaO·SiO₂)_n(3CaO·P₂O₅)_mのピークがみられること(Fig.3)等が上げられる。

(参考文献) 1)和田ら;鉄と鋼,72(1986),S123 2)辻野ら;鉄と鋼,73(1987) 3)融体精錬反応の物理化学とプロセス工学:1985 P36 4)伊藤ら;鉄と鋼,69(1983)P1747

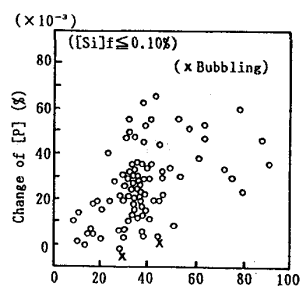


Fig.1 Change of [P] at desiliconization treatment

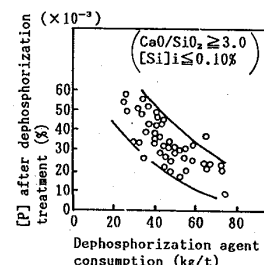


Fig.2 Relationship between dephosphorization agent consumption and [P] after treatment

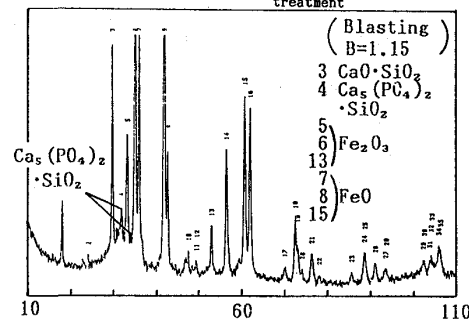


Fig.3 Results of X-ray diffraction of desiliconization slag