

PS-11

純酸素底吹転炉による溶銑の脱磷反応機構

(生石灰による溶銑予備処理法の開発-V)

川崎製鉄 技術研究所○竹内秀次, 拜田 治
野崎 努, 江見俊彦
千葉製鉄所 森下 仁, 数土文夫

1. 緒言: 溶銑脱磷処理をCaOを用いQ-BOPで行う効率の良い新プロセスを、前報^{1), 2)}にて報告した。本溶銑処理法の脱磷は、炉底羽口から吹込まれるCaO粉が溶銑中を浮上する過程で主として起きると考えて操業結果を説明した³⁾。今回、前報で不明確であった、(1)溶銑上スラグ(top slag)の脱磷への寄与、(2)溶銑中に存在する($\%P_2O_5$)の高いスラグ粒の起源、(3)ホタル石添加による脱磷率向上の効果に關し、それぞれCaO、トレーサー、ホタル石の炉上添加実験を行い脱磷機構を明確にした。

2. 実験結果と考察: (1)溶銑上スラグの脱磷への寄与 全CaO量の約20%を処理開始直後に炉底から吹込む他は、炉上より塊状CaOを処理開始以前に一括添加し、溶銑上スラグによる脱磷率を調べた。吹込みCaOによる脱磷を差し引き、溶銑上スラグによる脱磷率を見積った。脱珪が一次反応式に従うとして求めた SiO_2 生成速度とCaO吹込速度から、浮上するスラグ粒の CaO/SiO_2 を計算した。脱磷力があるのは $CaO/SiO_2 > 1.5$ のスラグ粒なので³⁾、上述の計算でこの条件をみたす時期に吹込まれたCaO量と脱磷率の関係を求め、本実験と全量を炉底から吹込む処理とを比較して図1に示す。同図より、このCaO量が $7 kg/t$ 以下で脱磷率が低下し、 $0 kg/t$ への外挿値は25~40%である。この25~40%の脱磷率が、吹込みCaOの浮上過程での脱磷を除外した、溶銑上スラグによる脱磷率と考えられる。

(2)スラグ粒の起源 処理中の溶銑試料の中に見いだされたスラグ粒の起源を確認するため、トレーサーとして $BaCO_3$ を溶銑上に添加し、スラグ粒の組成と溶銑上スラグの組成を比較した。同一メタル試料面上の4個のスラグ粒のBaO分析値は、0.69%、0.72%、 $<0.1\%$ (2個)であり、溶銑上スラグのBaO濃度1.86%より低く、かつバラツキがあった。また、スラグ粒の CaF_2/CaO 比も、吹込みフラックスの CaF_2/CaO 比より低く、かつバラツキがあった(図2)。したがって、スラグ粒は吹込まれたCaOが浮上過程で脱磷しつつ、 CaF_2 、脱珪期に生成し溶銑中に懸濁する MnO や SiO_2 、溶銑上スラグの巻込物などと広範囲の割合で合体したものと考えられる。

(3)ホタル石添加の効果 ホタル石を全量炉上添加した場合、脱磷率は90%以上であり、ホタル石吹込みの場合と同程度であった。また、ホタル石無添加の場合、脱磷率は約30%低下したが、この低下量は、上に推定した溶銑上スラグの脱磷率とはほぼ一致する。これより、ホタル石はCaO粉の浮上中の脱磷ではなく、溶銑上スラグによる脱磷を促進していると考えられる。

3. 結言: 本処理法による脱磷90~95%のうち、溶銑上スラグによる脱磷は25~40%であり、本処理法の優れた特性は、CaO粉の浮上過程での脱磷が50~70%と大きいことによる。ホタル石は、溶銑上スラグによる脱磷を促進する。溶銑中のスラグ粒は、吹込みCaOが脱磷しつつ脱珪で生じた SiO_2 や溶銑上スラグと広範囲の割合で合体したものである。

文献 1)馬田ら: 鉄と鋼, 66(1980)S730. 2)森下ら: ibid. S732. 3)竹内ら: ibid. S732.

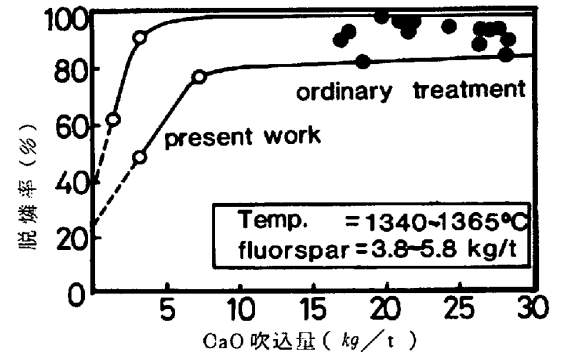


図1. $CaO/SiO_2 > 1.5$ の時に吹込まれたCaOと脱磷率の関係

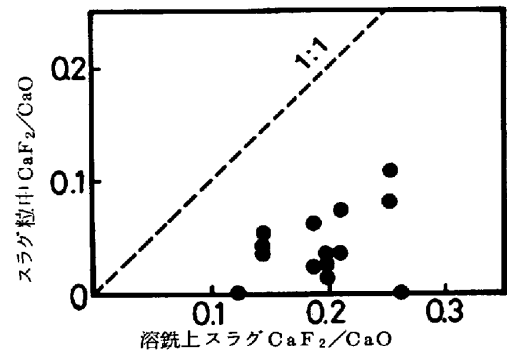


図2. 溶銑上スラグとスラグ粒の CaF_2/CaO の比較