

(312) 減圧下における酸化剤粉体上吹による極低炭素鋼の溶製

住友金属工業株式会社 総合技術研究所 ○真目 薫, 松尾 亨

I. 緒言: 低炭素鋼が要望される鋼の溶製方法として, 減圧下における酸化剤粉体上吹脱炭法を開発し, ステンレス鋼の極低炭素化精錬について既に報告した¹⁾²⁾. この方法で極低炭素鋼が溶製できるのは, 脱炭速度が炭素の拡散に律速される低炭素濃度領域([C]<0.04%)において, 上吹粉体が溶鋼内に侵入分散することにより[C]の移動距離を少なくし, 粉体が酸素供給源となると共にCO生成核として作用する為Cr酸化を抑制しながら脱炭を促進させることができるからであると考えた. そこで炭素鋼の場合にも同様の効果があるものと考え, 本法の適用を検討した.

II. 実験方法: 高周波真空精錬炉においてC=0.02%, Si=0.1%, Mn=0.2%の溶鋼1.5tに溶鋼表面400mmの高さから酸化剤として鉄鉱石粉体をTable 1の条件で上吹した. 鉄鉱石粉体上吹中の真空度は2~3Torrで溶鋼温度は1600°Cに保持し, 炉底ポーラスプラグを用いてArガス攪拌(1~2Nl/min・t)を行なった. 比較の為の(O₂+Ar)ガス上吹実験での酸素ガス供給速度は鉄鉱石上吹実験での供給酸素に相当する量に設定し, Arガスは鉄鉱石上吹実験と同量とした.

Table 1. Condition of powdered oxidizer blowing from a top lance

Oxide powder	FeOre
Amount of oxide used	9.2kg/t
Powder size	-150mesh
Feeding rate	Necessary amount of oxide for decarburization reaction without accumulation of Fe-oxide on the surface

III. 実験結果: (1)鉄鉱石粉体上吹中の脱炭挙動を(O₂+Ar)ガス上吹中のそれと比較しFig.1に示す. (O₂+Ar)ガス上吹の場合, 上吹後, 溶鋼酸素濃度が上昇する迄の間, 脱炭開始に時間のおくれがあるのに対し, 鉄鉱石粉体上吹では上吹と同時に脱炭が進行した. 鉄鉱石粉体上吹時の脱炭反応速度定数kは $2.26 \times 10^{-3} \text{ (sec}^{-1}\text{)}$ で(O₂+Ar)ガス上吹時のその約2倍大きく, また鉄鉱石粉体上吹時の到達[C]値は2.5ppmで(O₂+Ar)ガス上吹時の6ppmより低くできることが判った.

(2)鉄鉱石粉体上吹中の[C]-[O]の関係をFig.2に示す. 鉄鉱石粉体上吹中の見かけのP_{CO}は0.04~0.01atmであり, (O₂+Ar)ガス上吹中の0.2~0.04atmに比べ低い値で脱炭反応が進行した. 即ち, 雰囲気圧力が同じ条件下でも, 鉄鉱石粉体上吹では, 低酸素濃度で脱炭が進行し, かつ到達[C]値を低くできることが判った.

IV. 考察: 鉄鉱石粉体上吹の脱炭反応が(O₂+Ar)ガス上吹の場合にくらべ促進できたのは, ステンレス鋼の場合と同様, 溶鋼内に侵入した粉体の周囲の酸素濃度を局部的に高くし, かつその粉体をCO生成核として脱炭反応が進行する為, 溶鋼全体の酸素濃度を低く維持して脱炭反応が進行したものと推察される.

(参考文献) 1)青木健郎, 松尾 亨, 真目 薫: 鉄と鋼, 69 (1983) S.178
2)K. Shinme and T. Matsuo: Proc. 8th ICVM (1985, Linz) p.822

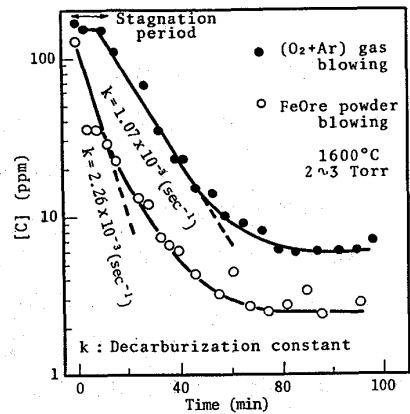


Fig.1 Effect of powdered oxidizer blowing on decarburization rate in a 2.5t VOD.

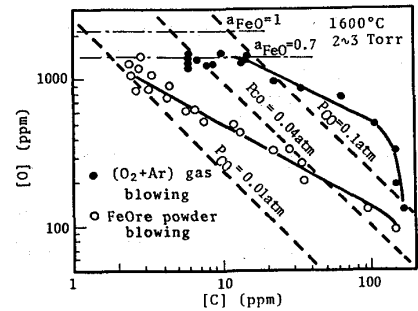


Fig.2 Relationship between [C] and [O] during powdered oxidizer blowing in a 2.5t VOD.