

621.746.328-397: 669.046.5: 669.15'26-194

(232) 底吹き単孔ノズルを用いたVODによる極低炭素30Cr鋼の溶製

川崎製鉄 阪神製造所 垣内博之 森本正興 村井 高 宮崎重紀
 川崎製鉄 技術研究所 小口征男 鈴木 幸 大沼啓明 江見俊彦

1. 緒言 Ar流量を大とした強攪拌SS-VOD法について先に報告した¹⁾。しかし、30Cr鋼では酸素吹精時のCr酸化が予想以上に激しく、生成した高Cr₂O₃含有スラグのために以後の脱炭が十分進まない場合があった。30Cr鋼の脱炭に特異な問題が無いと実験的に検討するとともに、一層強攪拌として優先脱炭を実現すべく、Arの大量供給が可能な単孔ノズルKTG²⁾を用いた実験を行なった。

2. 実験方法 (1) 20kg 真空誘導炉による真空脱炭実験: Cr含有量と温度の影響について調べた。(2) 50t VODにおける脱炭実験: 26~30%Cr鋼において、酸素吹精中(I期)と酸素停止後(II期)の脱炭を次の条件で調べた。底吹き単孔ノズル: 3mm φ 6~12個, I期終点近傍の最大Ar流量, G_I : 2700Nℓ/min, I期終点溶鋼温度: 1700~1750℃, O₂流量: 400~1000Nℓ/h, 槽内圧力: 20~100torr。

3. 実験結果と考察 (1) 図1に示す実験室実験の結果によれば、1720℃, 13~40%Crの範囲で脱炭速度定数, $k_c (= -d \ln [\%C]/dt) = 8 \sim 13 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$, 到達値 $[C]_f = 2 \sim 5 \text{ ppm}$ であり、脱炭に対するCrの影響は小さい。ただし、30Cr鋼では1650℃以下で溶鋼表面に薄い酸化物膜を生じることがあり、この場合脱炭は停止して $[C] \geq 50 \text{ ppm}$ にとどまる。(2) 50t VODの脱炭曲線の例は図2である。30Cr鋼の $G_I = 1200 \text{ Nℓ/min}$ のときI期終点 $[C]_{If}$ は250ppmであり、II期の真空脱炭もほとんど進まない。図3は $[C]_{If}$ に対する G_I の影響を示す。 G_I が小さいとき高Cr鋼では $[C]_{If}$ が著しく高いが、 G_I の増加でCrの影響が減少する。

G_I が大きいと図4のように酸素吹精末期の廃ガス中のCO濃度の減少が明瞭である。折点は $[C] \approx 0.1\%$ の点であり、図より脱炭量の推定ができ、また酸素収支からこの時期のCr酸化量が計算できる。酸素流量を適値に保ち、I期終点温度を1700℃以上、スラグ中のCr₂O₃が20%以上にならない点で吹精を止めることができ、30Cr鋼でも $[C]_{If} \leq 25 \text{ ppm}$ が得られる。II期終点で $[C]_{If} \leq 15 \text{ ppm}$ となる。強攪拌により極低炭素鋼が得られるのは、スラグ-メタル間の混合が強く、平衡に接近するため、脱炭を阻害するCr₂O₃の生成が遅くなることによると考えられる。Ar大流量の強攪拌により、VODが持つ高い真空脱炭ポテンシャルが有効に活用できることが示された。

1) 岩岡ほか: 鉄と鋼, 63(1977), A1 2) 森本ほか: 鉄と鋼, 66(1980), S

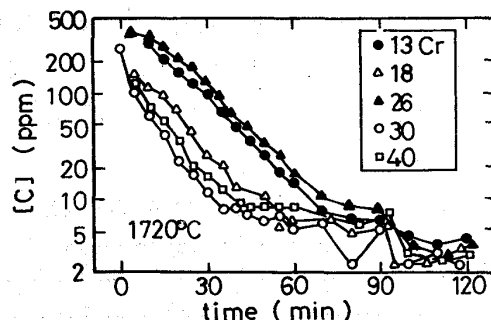


図1 脱炭におよぼすCr含有量の影響(20kg炉)

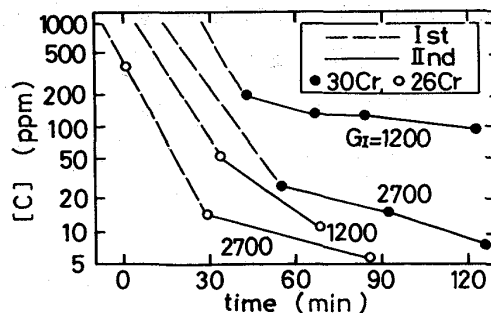


図2 50t VODの脱炭曲線

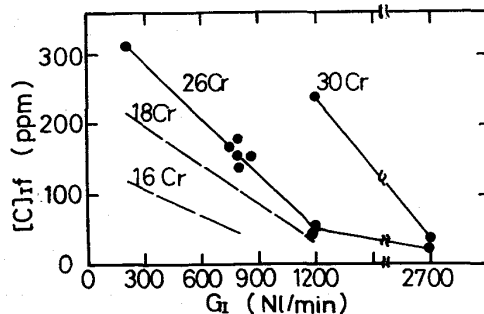


図3 酸素終点[C]_{If}に対するAr流量G_Iの影響

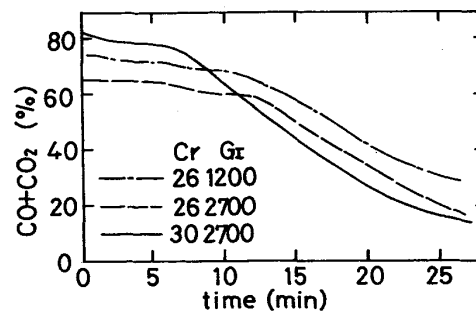


図4 酸素終点前の廃ガス組成の変化