

(298) ステンレス溶鋼の末期脱炭特性に与える攪拌と上吹送酸の影響

日本鋼管(株)中央研究所 ○中村英夫 河井良彦 尾関昭矢

1. 緒言 ステンレス溶鋼の末期脱炭特性についてはすでに多くの研究がなされているが、¹⁾ 攪拌や上吹送酸の影響の定量的な把握については必ずしも十分とはいえない。今回これら要因の末期脱炭特性に与える影響を小型炉実験により検討したので以下に報告する。

2. 実験方法 Table 1に実験条件を示す。高周波溶解炉で40kgの粗溶鋼を溶解後上部ランスから酸素ガスを、炉底部ポーラスプラグからアルゴンガスを流し送酸量および底吹量を変化させる実験を行った。実験温度は1,700℃一定になるように手でコントロールした。また高酸素流量の実験(80~180NL/min)も別炉で行ったがTable 1 とほぼ同様の実験条件とした。

3. 実験結果および考察 脱炭挙動例をFig.1に示す。脱炭反応をCの移動律速とすれば速度式は①式のように表わされる。実験値

$$\frac{dc}{dt} = -\frac{\rho A}{W} r_{kc} (C - C_e) \quad \text{①}$$

$\left[\begin{array}{ll} \rho: \text{メタル密度 (Kg/m}^3) & kc: \text{物質移動係数 (m/min)} \\ A: \text{浴表面積 (m}^2) & r: \text{反応界面積/浴表面積 (-)} \\ W: \text{メタル重量 (Kg)} & C_e: \text{平衡炭素濃度 (\%)} \end{array} \right]$

との対応により各チャージの r_{kc} を求め以下の解析を行った。

1) 攪拌力の影響: 同一送酸量では攪拌動力($\dot{\epsilon}$)²⁾の増加と共に、 r_{kc} は増大し $r_{kc} \propto \dot{\epsilon}^\alpha$ の関係が得られた(Fig.2)。これは r を一定と仮定した対流および乱流粘性支配の条件で理論的に導かれる関係($\alpha = 1/3$)と良く一致する。

2) 大型炉データとの比較:⁵⁾ 本実験結果はスケールファクターを考慮した r_{kc} と $\epsilon^{1/3} \cdot L^{4/3}$ の対応をとることにより、複合吹錬型の大型炉のデータ(2~15T)の結果と統一的に整理できる。⁴⁾ (L:浴径)

3) 上吹送酸量の影響: 同一底吹ガス量では上吹送酸量の増加と共に r_{kc} は増大する(Fig.3)。本実験では40~60NL/min以上の送酸量で r_{kc} の急激な増加が見られたが、この臨界ガス量は上吹ガスジェットの粒滴発生限界に良く一致した。さらに r_{kc} の増加傾向は発生粒滴の反応界面積増加を考慮した脱炭モデル式を適用することにより、同図中に示すように定性的に説明できることを確認した。

[文献]

- 1) たとえば R.J.Fruehan: Ironmaking and Steelmaking 3 (1976)153
- 2) Y.Sundberg: Scand.J.Met 7 (1978) 81
- 3) 浅井ら: 鉄と鋼 68(1982)426
- 4) 菊地ら: 本大会討論会発表予定
- 5) たとえば多賀ら: 鉄と鋼 67 (1981) S272
- 6) 梶井ら: 鉄と鋼 57(1971)S404, S405

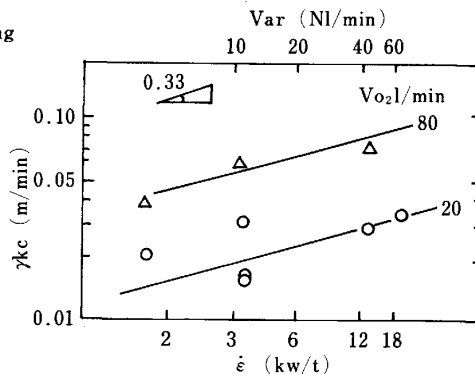


Fig.2 Effect of stirring power on decarburization rate constant.

Table 1 Experimental Conditions

Stainless steel	40Kg 18Cr-8Ni-02~10C
Furnace	Induction furnace
Temperature	1700℃
Oxygen	flow rate 10~80NL/min lance 2mmφ straight tube lance height 30~100mm
Argon	flow rate 0~60NL/min
Slag	2Kg (CaO/SiO2= 1~2)

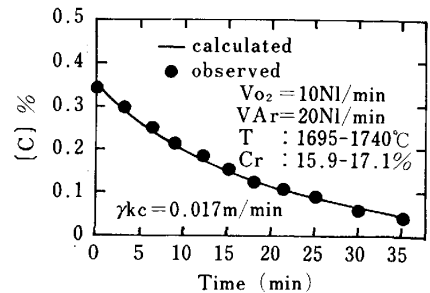


Fig.1 Comparison of observed and calculated decarburization curve.

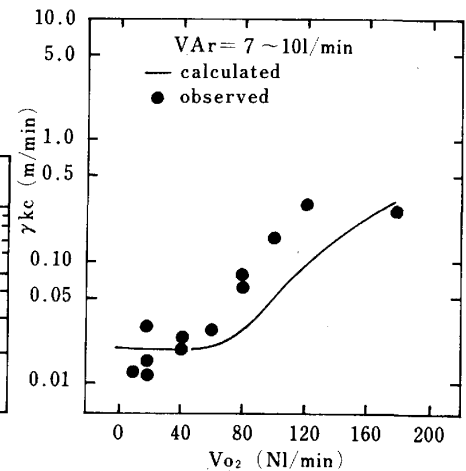


Fig.3 Effect of top blowing oxygen on decarburization rate constant.