

(95) 数式モデルとその適用試験結果

(アーフ炉におけるステンレス鋼溶製時の酸未キャッチ・カーボンについて II)

大同製鋼 中央研究所 小野清雄 杉浦三朗

・田中 功

1. 諸言 前報(そのI)で報告した当中央研究所で塩基性アーフ炉におけるステンレス鋼溶製時の酸化期のプロセス解析結果から作成した数式モデルを用いて、キャッチ・カーボンを行なう方式を見出したので、その数式モデルと適用試験結果について報告する。

2. モデル式 モデル式は吹精酸素ガス量計算式と酸未温度計算式である。吹精酸素ガス量計算式は吹精酸素ガスの消費に寄与する元素としてC, Si, Cr, Mn, Feを考慮した。酸未温度計算式はNiレベルを考慮したC-Cr-Tの関係から求めた。当アーフ炉についてのモデル式はそれぞれ次の通りである。

吹精酸素ガス量計算式

$$[O_2] = \frac{1}{\mu} \cdot \frac{W_1}{100} \left\{ 0.93(C_1 - C_2) + 0.80Si_1 + 0.29(Cr_1 - Cr_2) + 0.20 \left(Mn_1 - \frac{Mn_1 \cdot Cr_2}{1.08Cr_1 + 10.9Mn_1} \right) + 0.20 \cdot 0.13 \left(\frac{96}{Cr_2 + 1.2} + 1.4 \right) \right\} \quad (1)$$

ただし $Cr_2 = Cr_1 \left\{ 1 - 0.477 \exp(-11.3C_2 - 0.0156Ni_1 - 0.329Si_1) \right\} \quad (2)$

酸未温度計算式

$$T = \frac{8975}{\log C_2 - \log Cr_2 + 6.337 + 0.00911Ni_2} - 273 \quad (3)$$

ただし, Cr_2 は(2)式に同じ, $Ni_2 = 1.063Ni_1 \quad (4)$

[O₂] : 吹精用酸素ガス量(Nm³), μ : 酸素効率
W₁ : 酸素ガス吹精前溶鋼重量(kg), T : 溶鋼温度(℃)
C₁, Si₁, Cr₁, Ni₁ : 酸素ガス吹精前溶鋼中C, Si, Cr, Ni %
C₂ : 酸素ガス吹精後C% (目標値)
Cr₂, Ni₂ : 酸素ガス吹精後溶鋼中Cr, Ni %

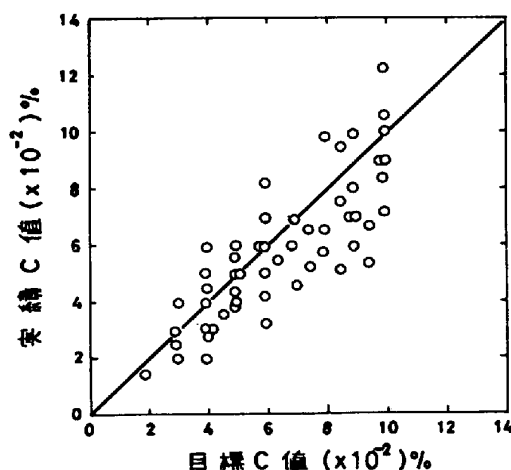


図1 キヤッチ・カーボン精度(従来法)

3. コントロール方式 上記(1),(2)式より求めた酸素ガス量により酸素ガス吹精を行い, W-Mo消耗型熱電対により溶鋼の测温を行う。そして、その後の酸素ガス吹精の続否と溶鋼の実測温度(T_m)と(2),(3),(4)式より求めた計算温度(T_c)の関係から次のZ式によって決定する。

- 1) T_m ≥ T_c - 20 ならば酸素ガス吹精と停止する。
- 2) T_m < T_c - 20 ならば T_m = T_c - 20に達するまで酸素ガス吹精を実施する。

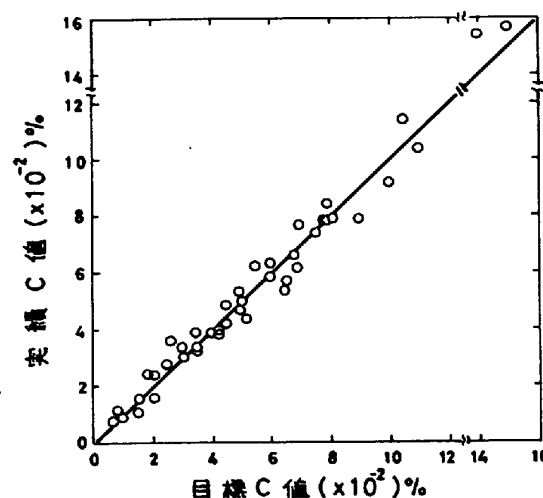


図2 キヤッチ・カーボン精度(本法)

4. 適用試験結果 図1に作業者の目視による従来法のキャッチ・カーボンの目標値と実績値の関係を示し、図2に本法によるその関係を示す。なお、これらは当中央研究所で塩基性アーフ炉のものである。従来法では実績値は目標値に対して低めに大きくバラツキている。これに対し本法のバラツキは従来法の約1/2以下であり良好な結果が得られた。本法の最大の特徴は従来熟練度が要求された作業が簡単に精度よく行なえることであるが、この附随的な効果の主なものとして^{a)}歩留の向上, ^{b)}酸素ガス使用量の低減, ^{c)}溶製時間の短縮, ^{d)}炉内耐火物寿命の向上等がある。