

新日鐵 生産技研
広 畑

梶岡博幸, 佐伯 毅
広本 健, 二杉恵造

1. 結 言

転炉出鋼時に、溶鋼中に添加するAlは、空気酸化などによって消失する量が多く、その濃度を精度よく調整するには、多くの困難を伴う。その改善のために、次のことを行った。

- (1) 転炉吹止時の溶解酸素量を酸素濃淡電池によって測定し、脱酸に要するAl量を管理する。
- (2) 出鋼時のAl添加法として、Al強制添加法を採用し、Alの歩留り向上をはかる。

2. 取鍋Al添加歩留におよぼす基本要因

転炉出鋼途中のある時刻 t における、ある合金剤の濃度は、dt 後には変化して、

$$(Y + dY)(W + udt) = WY + udt Y_0 \dots\dots\dots (1)$$

ここに、u : 出鋼速度 [M/T], W : t における取鍋内容鋼量 [M], Y : t における取鍋内容鋼の合金成分の濃度 [-], Y₀ : 転炉での溶鋼の合金成分の濃度 [-], t : 出鋼時の経過時間 [T], にて表わされる。この式は、成分の燃焼も、化学反応 (脱酸反応など) による消失もない場合の式であるが、これらを考慮しなければならぬ場合には、

$$(Y + dY)(W + udt) = WY + udt Y_0 - k udt Y - (nX_0 udt - nWdX) \dots\dots\dots (2)$$

と表わされる。ただし、成分の燃焼速度を kYu dt と仮定し、また、脱酸反応により消失する量を、nX₀ udt - nWdX にて近似した。ここに、k : 反応速度係数、n : 単位酸素重量と反応するその成分の重量、X : 取鍋内容鋼の酸素濃度、X₀ : 転炉での溶鋼中酸素濃度、である。

これらの式から、合金剤を添加した後、消費される合金剤の量 (a [-]) は次式で示される。

$$a = AX_0 + Bx + C \dots\dots\dots (3) \quad \text{ただし、} A, B, C \text{ は定数、} x \text{ は所定成分添加量 [-]}$$

3. 実験結果

転炉からの出鋼時に、粒状Alを添加する場合について、図1に、Al燃焼量とAl添加量の関係を出鋼前の溶解酸素量を変数として示した。この図から、(3)式の関係が成立つことがわかり、A、BおよびCを求めることができる。同様の実験をAl強制添加法の場合についても行った。両Al添加法を比較すれば、Al強制添加法によって、Al燃焼量が減少することがわかる。

従来、出鋼時のAl添加量の決定は、出鋼前の炭素含有量を参照して決定されていた。しかし、この方法ではばらつきが大きいため、酸素濃淡電池を用いて、Al添加量を決定する方法を採用したところ、表1のような結果を得た。即ち、酸素濃淡電池を用いてAl添加量を決定し、これをAl強制添加法によって添加する方法が最もばらつきが少いことがわかった。

表1. Al添加方法とsol Al目標値とのずれの発生頻度

Al添加法	添加量決定法	n	σ × 10 ³ (%)
粒状Al法	酸素濃淡電池法	68	5.92
"	炭素分析法	39	6.80
強制添加法	酸素濃淡電池法	48	3.54
"	炭素分析法	30	4.00

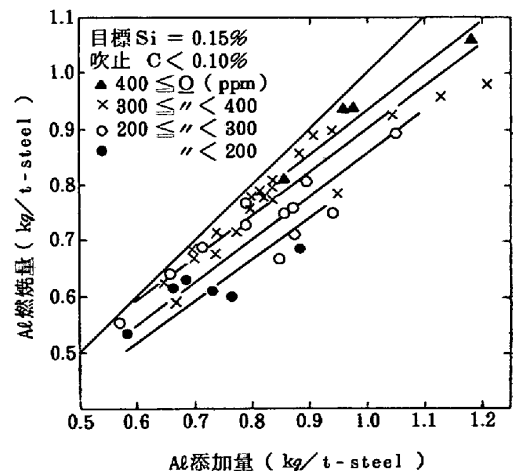


図1. Al添加量とAl燃焼量の関係 (Al-Siキルド鋼, 粒状Al添加法)