

日本鋼管(株) 京浜製鉄所 田口喜代美 半明正之 海老沢勉  
 長谷川輝之 ○小倉康嗣  
 中央研究所 菊地良輝

1. 緒言

清浄鋼の製造には、2次精錬時のスラグの酸素ポテンシャルを徹底的に下げること、還元雰囲気中介在物の浮上を促進させることが重要なポイントである。そこで、当所では出鋼後転炉スラグを排除し、取鍋精錬設備(以下NK-APと記す)+Ar強攪拌(以下GIと記す)によりスラグの酸素ポテンシャルを下げた後、無酸化雰囲気でありスラグからの汚染の少ないRHにより、介在物の浮上を行うプロセスを取り、この時のT(O)挙動について調査した。

2. 溶製プロセス

溶製プロセスと2次精錬目的について表1に示す。

Table 1. Process and Refining Purpose for Producing Clean Steel

process	LD→deslagging	NK-AP (ladle refining)	GI (gas injection)	RH	CC
purpose of refining	removal of FeO, MnO	FeO + MnO ≤ 1 wt% heating		floating inclusion	

3. 2次精錬でのT(O)減少挙動

一般に、T(O)の減少を模式的に表わすと(1)式に示す様に、Inputとしてスラグからの汚染、空気酸化、鍋れんが又は鍋内に付着した前chのスラグからの汚染、さらに合金添加することによって発生する酸化物と大きく4項目が考えられる。RHでは無酸化雰囲気であるために右辺第3項が、又ハイアルミ

$$-\frac{dT(O)}{dt \text{ Total}} = -\frac{dT(O)}{dt \text{ Floating}} + \left[ \alpha \frac{d[Al]}{dt} \frac{FeO}{MnO} + \beta \frac{d[Al]}{dt} \frac{SiO_2}{SiO_2} + \gamma \frac{d[Al]}{dt} \frac{SiO_2 \text{ in ladle}}{SiO_2} + C_1 \text{ alloying} \right] \text{Input} \quad (1)$$

α, β, γ, C<sub>1</sub>: 定数

ナれんが鍋を用いれば右辺第4項がほぼ無視できる。さらに合金添加時に生成される介在物は、添加後の環流時間を充分取ることで減少する。こうしてInputを押えた状態では(1)式の第2項のみが無視し得ない項となる。RH脱酸の見掛け容量係数Kは図2に示す様にRH到着時のスラグ中FeO+MnOの値に依存しており、RHでもスラグからの汚染は若干存在することがわかる。従ってRH到着時のスラグの酸素ポテンシャルを下げしておくことが重要なfactorとなる。図1はRH到着時のT(O)、スラグ中FeO+MnOともにプロセス別に明確な差を示しており、RH処理前にGIを行いスラグ中FeO+MnO ≤ 1 wt%とすることが有効である。RH処理はGIに対し、浮上速度の点で劣るが、スラグからの汚染は少なく、図2に示す様にGIでの

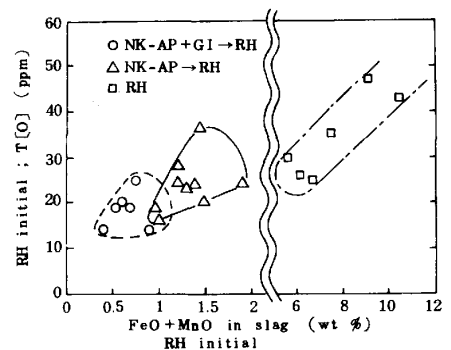


Fig. 1 T(O) before RH treatment at several process

K=0.01(min<sup>-1</sup>)に対しK=0.02(min<sup>-1</sup>)を確保できる点で有利である。

4. 溶製結果

RH到着までにスラグ中FeO+MnOを低減させた状態で、スラグからの汚染の少ないRHにて介在物の浮上を行うことにより、図3で示す様にRH後に安定してT(O) ≤ 10ppmを得ている。

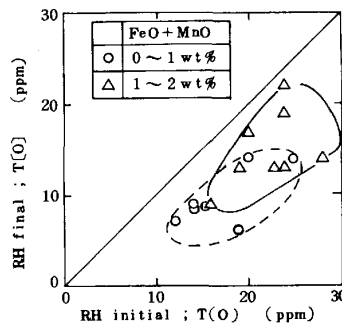


Fig. 3 T(O) level in ladle

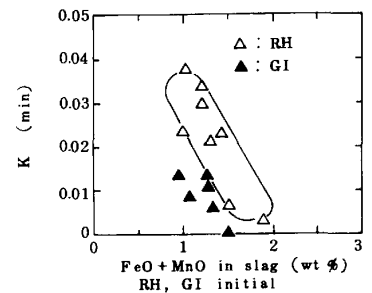


Fig. 2 Relationship between K and FeO+MnO in slag