

(257)

低リンステンレス鋼の製造

㈱日本製鋼所室蘭製作所 研究部○北村和夫 竹之内朋夫 鈴木是明
同 製鋼部 舟崎光則 渡辺雅英 岩波義幸

I. 緒言：ステンレス鋼の低リン化は、応力腐食割れ感受性、溶接部高温割れ感受性の改善、¹⁾連铸材での冷延割れ軽減などに効果があり、当面は、 $P < 0.010\%$ が目標とされる。当所では、すでに低リン母溶鋼と高クロム溶鋼を混合するDuplex法²⁾により低リンステンレス鋼を製造しているが、本法では、 $0.012 \sim 0.015\%$ Pが限界であり、さらに低リン化をはかるには、高クロム溶鋼の脱リン処理が必要である。著者らは、前報³⁾で CaC_2 単独使用による高クロム溶鋼の脱リン条件を明らかにしており、これとDuplex法を組合せることにより、初めて $P < 0.010\%$ の大型ステンレス鋼を製造したので結果を報告する。

II. 製造方法： 25^T EAFで高Cr鋼(41Cr-0.5C)を溶製し、出鋼後取鍋で十分な除滓、Ar強攪拌下(300~500N/min)で CaC_2 添加(4%)による脱リン処理を施し、VOD鋼にリレードル後脱炭した。同時に、 100^T EAFでは低リン高Ni鋼(15%Ni)を溶製し、LRFで両者を混合、最終精錬をおこなった。

III. 結果ならびに考察

i) 浸炭量(ΔC)と脱リン量(ΔP)の関係：脱リン量は CaC_2 の分解量に対応しており、基礎試験では $\Delta P \approx 0.025 \Delta C$ …(1)の関係式を得ているが、Fig.1に示すように実績では ΔP が低位であった。

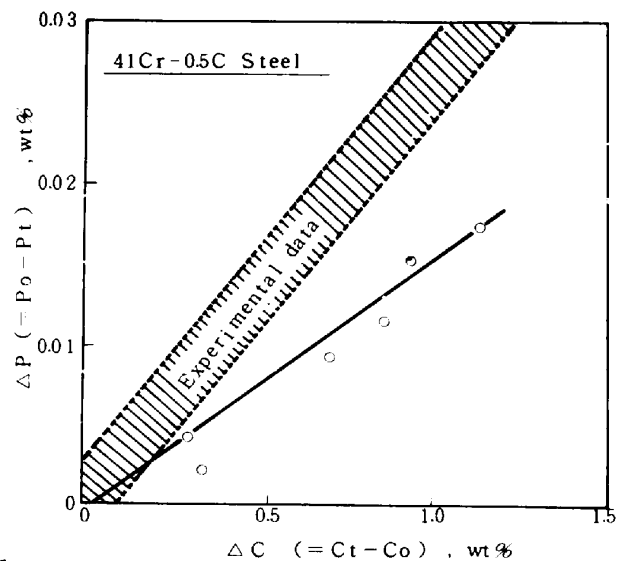


Fig.1 Relation between ΔP and ΔC during CaC_2 treatment of high chromium melt.

ii) 脱リン平衡： CaC_2 による脱リン平衡は総括的には(2)式で示され、平衡リン濃度、 $[\%P]_e$ は、 $a_{\text{CaC}_2}=1, a_{\text{Ca}_3\text{P}_2}=1$

$$3(\text{CaC}_2) + 2\text{P} = (\text{Ca}_3\text{P}_2) + 6\text{C} \dots\dots\dots (2)$$

$$\log[\%P]_e = \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta G^\circ}{4.576T} \right) + 3 \log[\%C] + 3 \log f_c - \log f_p \dots\dots\dots (3)$$

と仮定することにより(3)式で表わされる。ここで基礎試験データ³⁾より求めた $e_P^{(\text{Cr})} = -0.040 \sim -0.054$ の値を用い、(3)式から今回の平衡リン濃度を求めると $0.002 \sim 0.005\%$ Pとなるが、実績値は 0.017% とかなり高い。これは、Caが残存スラグあるいは雰囲気酸素ならびに窒素により消費されたのが原因と考える。

iii) CaC_2 の利用効率：Pとの反応分1.7%、Sとの反応分2.8%で、残りはCaとして蒸発、空気酸化など。

iv) 低リンステンレス鋼製造プロセス：Fig.2にフローチャートを示す。高Ni側では安定して $P \leq 0.002\%$ が得

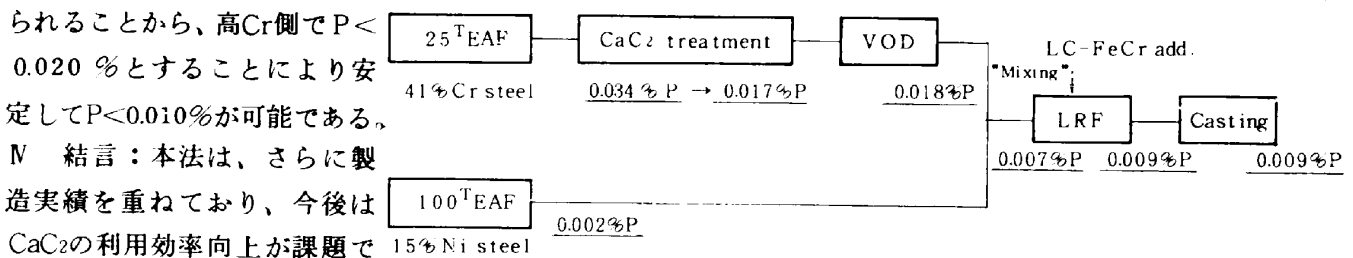


Fig.2 Production of low P stainless steel (SUS304)

(参考文献) 1) 小若, 富士川: 日本金属学会誌, 34(1970), 1047 2) 第7回製鋼研究部会資料(日鋼室蘭提出), 1982 3) 北村, 竹之内, 鈴木: 鉄と鋼, 66(1980), S227