

(234)

VOD法における脱窒挙動

(ステンレス鋼の極低窒素化の研究-Ⅱ)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○真目 薫
 鹿島製鉄所 多賀雅之
 日本ステンレス(株) 直江津製造所 須藤忠仁

I. 緒 言: 本報ではVOD精錬中の窒素挙動を脱炭挙動と関連して調べ、極低窒素化の検討を行なった。

II. 方 法: 2.5 トン高周波真空精錬炉を用いて、炉底部のポーラスプラグからArガス3~7Nℓ/min・tを吹込み、3~5mmφ単孔ラバールノズルから0.45~0.80 Nℓ/minで酸素吹精を行なった。吹精中の真空度は20 torrで、温度は1600℃を保持した。粗溶鋼として、0.8~1.7% C配合の19~30% Cr鋼を用いた。

III. 結果と考察: 精錬中の窒素挙動の例を図-1に示す。

1. 高炭素濃度領域($[C] > 0.1\%$)での脱窒反応は、脱炭反応と共に進行し、(1)式で表わすことが出来る。

$$-d(\%N)/dt = k_N ([\%N]^2 - [\%N]_e^2) \dots (1)$$

見かけの脱窒反応速度容量係数 k_N はクロム濃度に依存し、19~30% Cr の範囲では(2)式で整理できる。

$$\log k_N = 1.428 - 0.0533(\%Cr) \dots (2)$$

また、 $-d(1/[\%N])/d[\%C] = \alpha$ とすれば、精錬中の真空度、温度が同じ場合には、19% Cr 鋼で $\alpha=200$ の一定値を示し、30% Cr 鋼では、 $\alpha=55$ となり(図-2)、30% Cr 鋼は、19% Cr 鋼に比べ、 α は約1/4に減少することが判った。

以上は吹精中の脱窒挙動であるが、 $[C] > 0.3\%$ で吹精を一時中断し、2 torr の真空脱炭精錬を行なうと、 α 値は600と大きな値を示す。更に2 torr の真空処理中、Alで強制脱炭を行なうと、極めてわずかな脱炭量で、すみやかに脱窒反応が進行することが確認でき、 $\alpha=2000$ の値を示した。(図-3)

2. 低炭素濃度領域($[C] < 0.1\%$)での脱窒反応は、ほとんど認められず、臨界炭素濃度($[C]^* = 0.15 \sim 0.06\%$)以下では、 $k_N \approx 0$ となる。

3. 還元期での脱窒反応は、脱炭反応を伴わずに進行し、脱窒反応速度式は(1)式で表わすことが出来る。

IV. 結 言: VOD精錬途中における溶鋼中の酸素濃度の低い高炭素濃度領域で、酸素吹精を一時中断し、Alなどによる強制脱炭の後、高真空精錬過程を挿入すると極低窒素鋼の溶製が可能であることが判った。

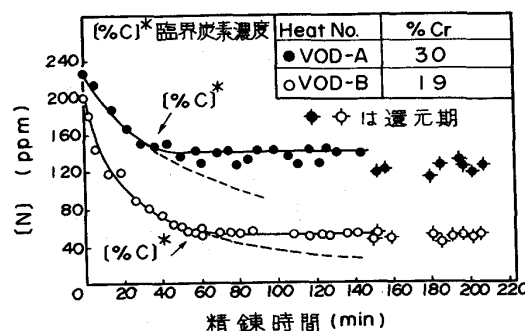


図-1. VOD法における脱窒挙動の例

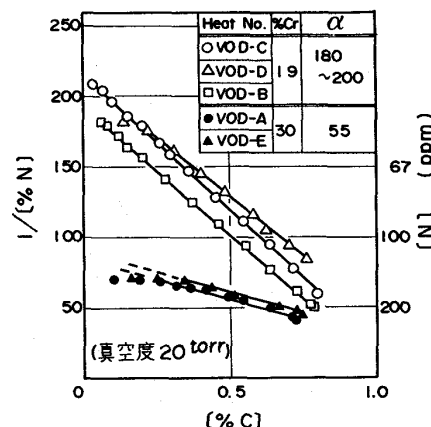


図-2. VOD法における $1/[\%N]$ と $[\%C]$ の関係

Heat No.	真空度	処 理	α
□ VOD-B	20	酸素吹精脱炭精錬	200
○ VOD-F	2 torr	酸素吹精なしの高真空脱炭精錬	600
☆ VOD-G	2 torr	同上(Al強制脱炭)	>2000

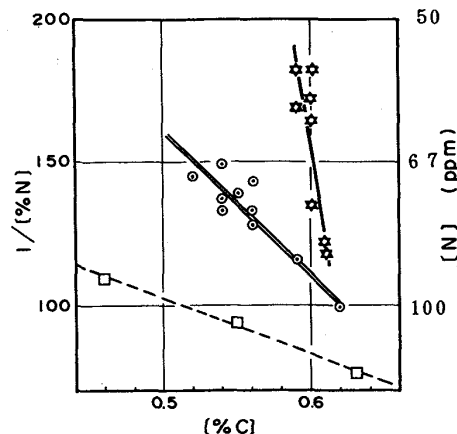


図-3. $[\%C] = 0.55$ 近傍での高真空脱窒精錬