

(256) VODにおけるステンレス鋼の脱窒速度

日本鋼管(株) 京浜製鉄所 森 肇 笹嶋保敏 長谷川輝之
平野 稔 中央研 菊地良輝 河井良彦

1. 緒言

ステンレス鋼の低窒素化はフェライト系ステンレス鋼における耐食性靱性改善等 鋼材の材質向上に有効であり、ステンレス鋼の脱窒技術の開発が要求されている。当所では 50^TVODにおいて溶鉄成分、真空度、底吹きAr流量等を変化させた場合の脱窒速度を推定するために脱窒モデル式を検討した。また、実験炉およびVODにおいてその妥当性を調査したので報告する。

2. 実験方法

Table. 1 に 1kg真空誘導炉および 50^T VODにおける脱窒条件を示す。真空誘導炉、50^T VODともAr底吹きにより溶鉄を攪拌し上吹きランスを使用して送酸した。また、溶鋼量、[Cr]、[C]真空度、Ar流量を変化させた。

3. 実験結果

脱窒速度式を2次式と考え(1)式を脱窒条件の各項に展開し(2)式に示す脱窒モデル式を導出した。(2)式および実績の脱窒速度定数からA・Krを求め、A・Krに及ぼす攪拌エネルギーの影響について調査した。Fig. 1 に示すようにA・Krは攪拌エネルギーεの増加とともに増大し、ほぼA・Kr ∝ ε^{2/3}の関係がある。さらにA・Krに及ぼす溶鋼深さの影響も調査し(3)式を得た。

$$-n_r = A \cdot Kr (a_{N^2} - a_{N_e}^2) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$-\frac{dN}{dt} = \frac{1.4 \times 10^{-3} \cdot A \cdot Kr \cdot f_{N^2}}{\left(1 + \frac{11.2 \cdot A \cdot Kr \cdot k^2 \cdot P_o}{Q_{Ar} + Q_{CO}}\right) W} \cdot N^2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$A \cdot Kr = \beta \cdot \epsilon^{2/3} \cdot H^{3.4} \quad (\beta \doteq 6000) \quad \dots\dots\dots (3)$$

n_r ; g·molN/min. Kr; g·mol/min·cm³·[%]² P_o; atm
Q; Nℓ/min W; ton A; cm² N; %
k; Equilibrium constant

Fig. 2 に 1kg炉と 50^T VODにおける送酸脱炭中の[N]の挙動と(2)(3)式より計算した脱窒速度の関係を示すが、計算値はほぼ実績値と一致する。

4. 結言

脱窒速度式を2次式と考え導出したステンレス鋼の脱窒モデルが広範を溶鋼量、[C]、真空度、Ar流量等に対して適用可能であることを確認した。この脱窒モデル式は今後適正な脱窒条件を見出すのに有効な手段である。

<参考文献>例えば、菊地ら;鉄と鋼68(1982)S185

Table.1 Experimental conditions

	1kg Furnace	50 ^T VOD
Weight	1.1~1.6kg	25~50 ^T
[Cr] (%)	18, 27	18
[C] (%)	0.7~4.0	0.5~4.5
Temperature (°C)	1600	1500~1700
Vacuum level(Torr)	10~400	30~150
Bottom Ar flowrate (Nℓ/min)	0.08~0.2	50~1000
Top O ₂ blowing	1.1Nℓ/min.	1200~1500 Nm ³ /H

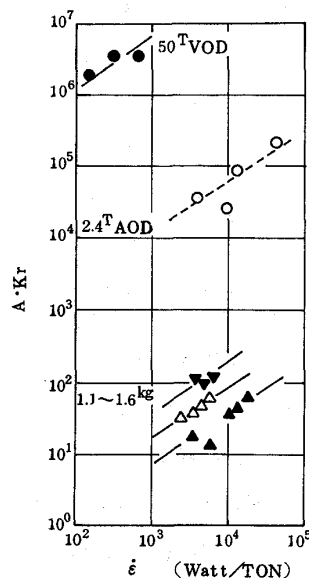


Fig. 1 Efficiency of stirring energy on A·Kr

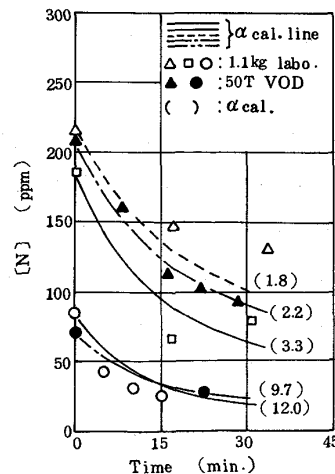


Fig. 2 [N]_{act.} behavior and [N]_{cal.} behavior