

(247)

上下吹転炉におけるN挙動

(株)神戸製鋼所 神戸製鉄所 塩飽 潔 川崎正蔵 神森章光
青木松秀 羽鹿公則 ○新田正樹

1. 緒言

当所における上下吹転炉(LD-OTB法)では、底吹ガスとして、N₂, Arを用いている。種々の底吹パターンによって吹止Nをコントロールするために、吸窒反応、脱窒反応を速度論的に解析した。

2. 脱窒、吸窒モデル

脱窒反応、吸窒反応の速度式は、従来多くの研究より次式で表わされる。

$$\text{脱窒反応} \quad -\frac{d[\%N]}{dt} = K_1 \left([\%N]^2 - [\%N]_e^2 \right) \quad (1)$$

$$\text{吸窒反応} \quad -\frac{d[\%N]}{dt} = K_2 \left([\%N] - [\%N]_e \right) \quad (2)$$

K₁ : 脱窒反応の容量係数 (%⁻¹ sec⁻¹)

K₂ : 吸窒反応の容量係数 (sec⁻¹)

[%N]_e : Nの平衡値で、次式で表わされる。

$$[\%N]_e = K \sqrt{P_{N_2}} / f_N \quad (3)$$

$$\log K = -518/T - 1.063 \quad (4)$$

$$\log f_N = 0.13 [\%C] \quad (5)$$

ここで、脱窒反応の場合、反応は主として脱炭反応によって発生するCOガスによっておこるため、P_{N₂} = 0 atmとした。また、吸窒反応の場合、溶鋼浮上中のN₂ガスの平均圧力 P_{N₂} = 1.5 atmとして解析した。

3. 解析結果

脱窒反応: 図1にAr底吹時の吹錬中のN変化の実測値を示す。これより得られた ln K₁ と温度の逆数 1/T の関係を図2に示す。この傾きより活性化エネルギーを求めると、32.0 kcal/molとなる。これは、萬谷らによって得られた脱窒反応の活性化エネルギー 35.6 kcal/mol¹⁾ とほぼ一致している。

吸窒反応: 図3に、N₂底吹時の吹錬中のN変化の実測値を示す。ここで、吸窒反応と同時に脱窒反応も進行していると考えて ln K₂ を求め、1/T との関係を図4に示す。この直線の傾きから、活性化エネルギー 27 kcal/mol が得られる。これは、長らが求めた吸窒反応の活性化エネルギー 30 kcal/mol²⁾ とほぼ一致している。

4. 結言 本モデルの適用により、要求されるNレベルに、吹止Nをコントロールすることができた。

参考文献 1) 萬谷ら; 鉄と鋼, 60, (1974), P1443
2) 長ら; 鉄と鋼, 55, (1968), P19

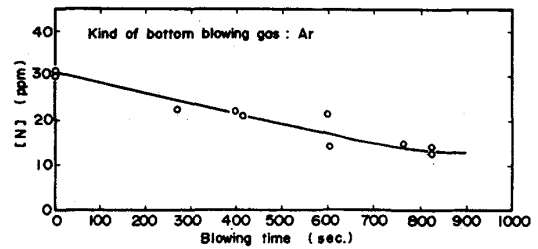


Fig. 1 Change of nitrogen concentration during blowing

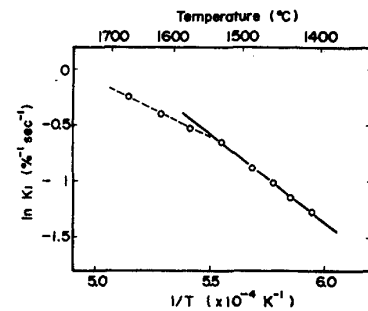


Fig. 2 Relation between ln K₁ and 1/T

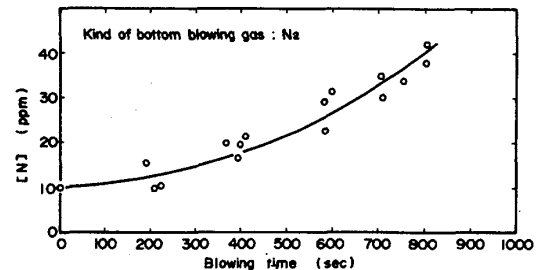


Fig. 3 Change of nitrogen concentration during blowing

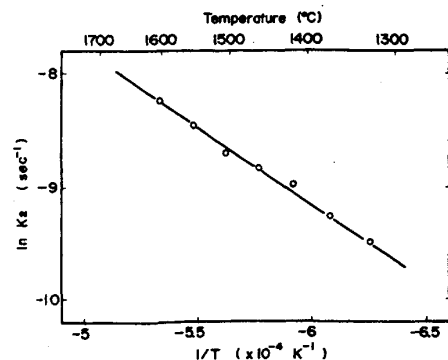


Fig. 4 Relation between ln K_p and 1/T