

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○仲村秀夫, 原田信男, 桜谷敏和
藤井徹也, 垣生泰弘

1. 緒言 底吹き転炉は、酸素ガスの全量が浴中に吹込まれるので、脱炭反応時のCOガス気泡のフラッシング効果が大きく、低窒素溶鋼の吹錬に適したプロセスである。そこで、COガスによる鋼中の窒素のフラッシング効果の把握を目的として、5 t 底吹き転炉における吹錬中の窒素の挙動を調査した。

2. 実験方法 実験に用いた5 t 試験転炉は底吹き用の4本の2重管羽口を有し、内管から酸素ガス、外管から羽口冷却用のプロパンガスを吹込む、吹錬中の窒素濃度変化を大きくするために、本実験ではN₂とArの混合ガスをプロパンガスに混入した。N₂ガスの混入率は酸素ガスの0.1~6%であり、また、吹錬中に混入率を変化させる実験を行った。

3. 実験結果と考察 吹錬中の窒素濃度, [N], の変化をFig. 1に示す。上吹き転炉では、0.1~0.4%のN₂ガスの混入によって吹止め時の[N]が5~20 ppm上昇すると報告¹⁾されているが、本実験ではN₂ガス混入率が0.34%以下の範囲でその影響が認められない。

吹止め([C]=0.025%)時の脱炭酸素効率を20%としてN₂ガスの混入率から炉内のN₂ガス分圧, P_{N₂}, を算出し、P_{N₂}と[N]の関係を求めた。結果をFig. 2に示す。[N]は1600℃での平衡値より低く、速度論的な検討が必要である。なお、図中には上吹き転炉の結果も示すが、同一のP_{N₂}において、底吹き転炉の[N]は約15 ppm低い。

N₂ガスの吸収、および、[N]のCOガス中への放出過程に対して、平衡到達度, η_a, η_d, を考慮して以下の解析を行った。すなわち、浴を離脱する羽口保護ガス中のN₂ガス分圧, P_{N₂.Ar}, および、浴を離脱するCOガス中のN₂ガス分圧, P_{N₂.CO}, を(1), (2)式で、[N]の物質収支を(3)式で表わす。

$$P_{N_2, Ar} = \{ [N]^2 / K - (N_2) / 100 \} \eta_a + (N_2) / 100 \dots (1)$$

$$P_{N_2, CO} = \eta_d [N]^2 / K \dots (2)$$

$$-d[N]/dt = C \{ (P_{N_2, Ar} - (N_2) / 100) Q_{Ar} + P_{N_2, CO} \cdot Q_{CO} \} \dots (3)$$

(1)~(3)式の計算結果の代表例をFig. 3に示すが、計算結果は測定値とはほぼ一致し、底吹き転炉内では[N]とP_{N₂}が平衡に達していないものと推察される。

[記号] (N₂): Arガスに対するN₂ガス濃度(%), K: 平衡定数(atm^{-1/2}), Q_{Ar}, Q_{CO}: Ar, COガス流量(Nm³/min), t: 時間(min), C: 定数, [参考文献] 1) LD委員会10周年記念論文編集委員会: LD委員会記念論文集, P. 278, [日刊工業]

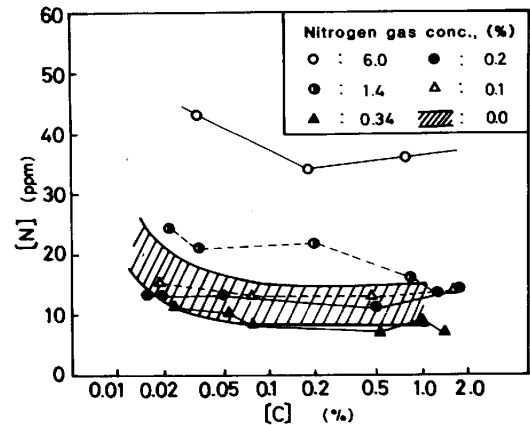


Fig. 1 Relation between nitrogen concentration, [N], and carbon concentration, [C]

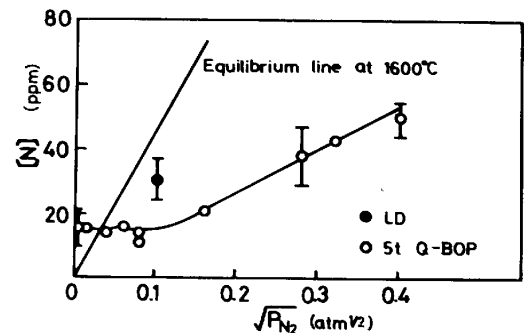


Fig. 2 Relation between nitrogen concentration, [N], and partial pressure of nitrogen gas, P_{N₂}

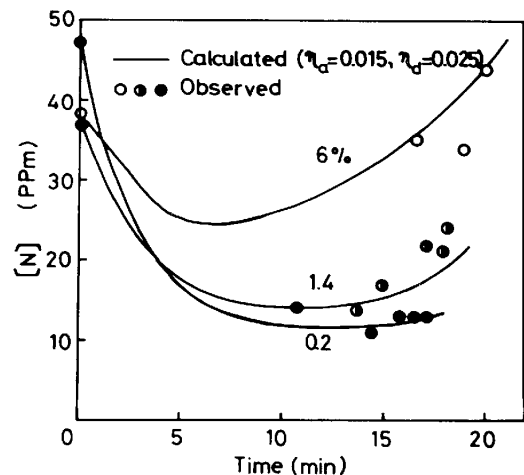


Fig. 3 Change of nitrogen concentration, [N], during blowing.