

神戸製鋼所 中央研究所 成田 貴一, 小山伸二, 岡村正義
牧野 武久, 川口二三一

1. 緒言 純酸素上吹転炉溶製鋼は他の製鋼法による鋼に比較して[N]量が低いことが知られており, また転炉吹錬中の[N]の挙動に関しても詳しい研究がある。しかし同時に脱炭反応が進行する場合の脱窒反応機構についてはかならずしも十分にあきらかではない。本研究では溶鋼表面にAr-O₂混合ガスを吹きつけて脱炭反応と脱窒反応を同時におこなわせ, 鋼浴内でのCO気泡が発生しない条件における脱炭速度と脱窒速度の関係を調べた。さらに脱窒速度におよぼす[C]およびH₂の影響について調べたのでその結果を報告する。

2. 実験方法 あらかじめ電解鉄を真空融解し35mmφに鍛造した素材とFe-C合金を[C]が1%になるように配合し, これを焼成マグネシアるつば(内径40mm, 高さ100mm)内に装入し, 25kW, 400KC高周波誘導融解炉をもちいてAr-H₂雰囲気中で融解する。さらにAr-N₂混合ガスを用いて[N]濃度を約200ppmに調整した後, Ar-O₂混合ガスを吹きつけ実験を開始する。前回の報告¹⁾で脱窒反応のガス側の抵抗が無視できる条件を検討し, Ar流量が1000cc/min以上で無視でき実験では1600cc/minとした。本研究においてもそれを考慮しAr-O₂混合ガス流量を1600cc/minとし, 酸素の分圧を変えることにより脱炭速度を調整した。ガス導入管径, 吹きつけ高さは前回の報告と同様にそれぞれ10mmである。脱窒速度におよぼす[C]の影響を調べる場合にはAr流量は1600cc/min, H₂の場合にはAr-H₂混合ガス流量を1600cc/minとした。温度は1部の実験を除いて1600℃とした。

3. 実験結果と考察 脱窒速度におよぼす[C], H₂の影響を調べた結果はいずれの場合も[N]濃度の2次反応の速度式で表わされ, 界面反応が律速していることがわかった。さらに[C], H₂ともに脱窒速度をはやめる。[C]の場合には活量を考慮すればそのみかけの速度定数は純鉄の場合の $(f_N^2)^{1/2}$ 倍になるはずである。

図1に $(f_N^2)^{1/2}$ と[C]の関係を示すが, 本実験範囲では脱窒速度の増大はほぼ溶鋼中の[C]が[N]の活量を増加させることに起因しているものと考えられる。脱炭と脱窒反応が同時に進行する場合の $1/N - 1/N_0$ と A/t との関係を図2に示す。同図に示した計算曲線は純鉄での速度定数をもちいて, 実測の[C]量から f_N^2 の頂を補正して各時間での[N]量を数値計算した結果から求めたものである。この場合にも脱窒反応は2次反応であると考え, 速度定数が連続的に変化していると考えられる。すなわち各曲線の勾配がみかけの速度定数 $K \cdot (f_N^2)^{1/2}$ を示していると考えてさしつかえない。この曲線の勾配はいずれの場合にも時間の経過とともに減少しており, 数値計算結果との差も時間の経過とともに大きくなっている。このように速度定数の減少は[C]が共存することにもとづく脱窒速度の増加をうまわるものであり[C]の減少にともなうその減少割合が大きくなる。これは溶鋼に酸化性ガスを吹きつけた場合に溶鋼表面に吸着した酸素は急速に[C]と反応するとしても脱窒反応に影響をおよぼすことを示唆しており, さらに脱炭反応が進行し[C]が減少するにつれて吸着酸素の影響がより顕著に現われるものと推察される。

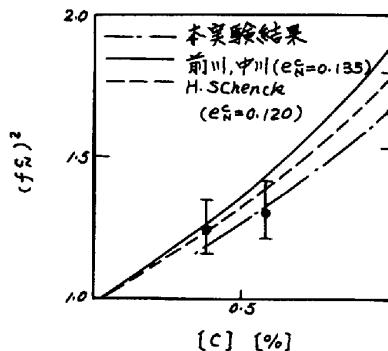


図1. $(f_N^2)^{1/2}$ と[C]の関係

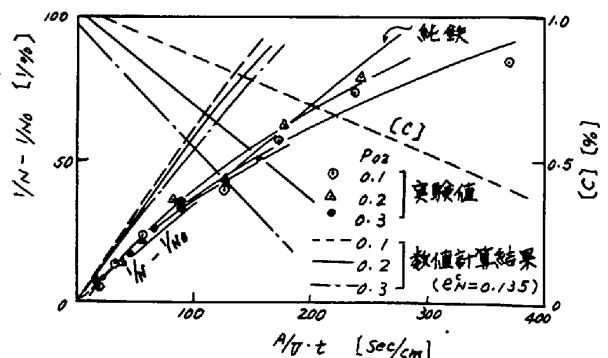


図2. $1/N - 1/N_0$, [C]と A/t の関係

1)鉄と鋼6(1970) S. 80