

(79) 溶鉄中の脱磷と脱炭について

八幡製鉄 堺製鉄所 工修〇有馬慶治

北大工学部

工博 吉井周雄

Catch Carbon 法で鋼を作るときに脱炭より脱磷が優先することが望ましいが、これについての研究はほとんどない。著者らは石灰坩堝中にあるPを含む溶鉄を所定の酸化力を有する雰囲気中で酸化する速度を測定した¹⁾。Pを含まない溶鉄のCO/CO₂混合ガスで酸化すると時間とともに鉄中の酸素量が直線的に増すが、その機構ははっきりとしないが溶鉄中の酸素の拡散とガス側拡散の混合律速であるらしい。また脱磷速度は雰囲気中の酸素分圧により変化することを前に述べたが²⁾今回は坩堝の内径を変えて同重量の溶鉄中のPの挙動を調べ図1を得た。図の如く界面積の大きさに比例して脱磷速度が大となっている。

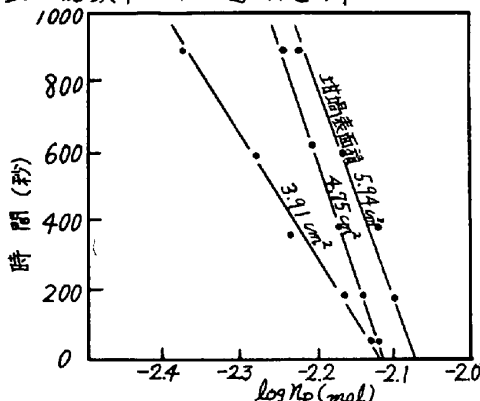


図1 反応界面の変化と脱磷速度の関係(1600°C)

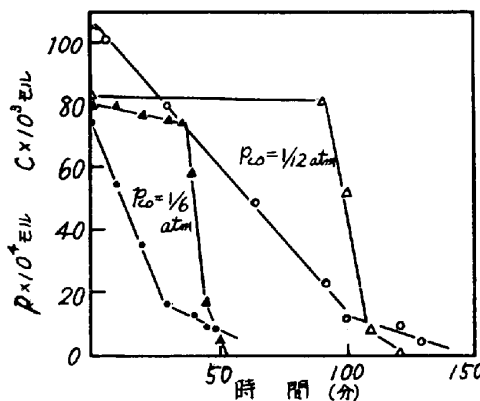


図2 脱炭・脱磷速度(1600°C CO₂-Ar 600 cc/min)

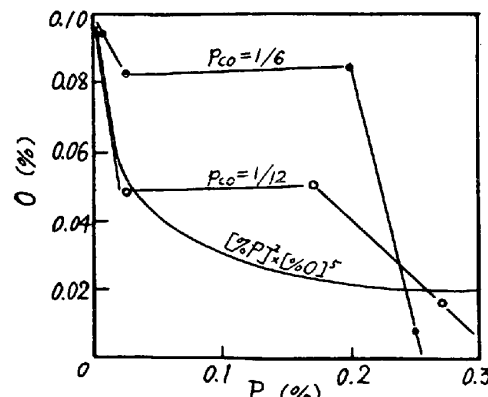


図3 磷と酸素の関係(1600°C)

る。次いで4% C, 0.2% Pを含む溶鉄を著者が以前に用いていたCO₂/CO混合ガスより酸化性の強いCO₂とArの混合ガス(CO₂ 1/4, 1/6, 1/2 atm)で1500~1700°Cで実験した。図2のようにCが早期に酸化して約0.3%となるとPが酸化され始めた。またCとPが等モル含まれている溶鉄にても同様にCの方がPより早く酸化された。したがってPが酸化されてP₂O₅が固定できるような状態でもCが含まれていると酸化性ガスと溶鉄の界面でPの方がCよりも酸化されにくいことが知られた。そして脱炭の速度を解析して脱炭の機構を考えると、従来報告されているものと同様にガス層の拡散境界中をCO₂の拡散が律速であることが知られ、その活性化エネルギーは6.0 Kcal/moleであった。そして脱磷については図3のように0.3% Cに脱炭するまではQは0.01~0.03%以下でPと平衡する酸素量より低く、Cがそれ以下となると溶鉄中の酸素量が増大して脱磷が進んで来る。そして図4のように脱磷速度定数よりこの活性化エネルギーを計算すると11 ± 3 Kcal/moleであって、前川³⁾ Graceらの磷の活性化エネルギーと大体同じ値を示している。またガス雰囲気との界面積の変化に比例して脱磷が進むことより、拡散律速式で説明できることを知った。それで脱磷は溶鉄中の拡散層をPが通ってガスとの界面

から酸化するという過程が律速となっているとした。したがって、LD転炉のようにボイリングが激しくなるとか、foaming slagの生成のために界面が著しく大となってその部分で脱磷が進んで脱炭と平行するとして、LD転炉の反応を考えた

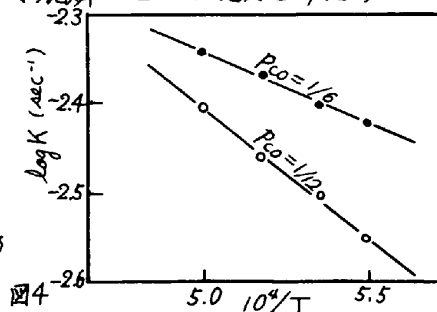


図4

文献) 1) 吉井, 三浦 鉄と鋼 52 (1966) 521~523

2) 吉井, 満尾 学振19年6211(1961)

3) 前川, 中川 金属学会講演集 (1955-10月)

4) R.E. Grace, G. Denge AIME 212(1958)331