

(191) 溶鉄の稀釈ガスによる脱炭速度について

名古屋大学工学部

○天野和男 伊藤公允 坂尾弘

緒言： 真空下あるいは稀釈ガスによって酸素分圧を低く保持して行なうVOD法, AOD法のような酸化精錬は, フロムの酸化損失を防止して脱炭反応を行なうことができることから, ステンレス鋼の精錬などに広く用いられている. しかし, このような脱炭反応の反応初期から低炭素濃度領域にわたる反応機構は明らかにされていない. そこで, 浮揚溶解法を用いてAr-CO-CO₂混合ガスによる溶鉄の脱炭速度を測定し, 炭素と酸素の挙動を調べ, 反応機構を考察した.

実験方法： 電解鉄を高同液溶解し, 所定の初期濃度になるようにグラファイトを添加した後石英管で吸上げた試料を切断して, 1gに重量調整する. この試料をCOガス中で浮揚溶解し, 同時にCO₂回収を行なう. 浮揚開始2分後所定の混合ガスを1100cc/minで流し, 1800°Cで反応を行なわせる. 一定時間後水冷銅鑄型で試料の採取を行なう. その他の操作, 分析, 実験装置は前報¹⁾と同じである.

実験結果： 図1にP_{CO2}/P_{CO}を一定に保ち, P_{CO}+P_{CO2}を変えたAr-CO-CO₂混合ガスにより脱炭させた場合の測定結果を示す. 脱炭速度は約0.1%Cまでは炭素濃度に依らず一定となり, それ以後は徐々に小さくなった. 酸素濃度はP_{CO}+P_{CO2}<1atmの場合反応開始から約5秒間減少し, それ以後増加した. P_{CO}+P_{CO2}=1atmの場合は直ちに増加した. 図2に炭素濃度と酸素濃度の関係を示す. 濃度曲線は, 反応初期では混合ガスのP_{CO}+P_{CO2}に応じた平衡曲線に向かって変化した. それ以後は平衡曲線に沿って変化した. 濃度曲線の反応開始時における接線の勾配は, 混合ガスのP_{CO2}が大きくなるにしたがって小さくなった.

考察： Ar-CO-CO₂混合ガスと溶鉄の反応は
 $CO_2 + C = 2CO$ (1) $C + O = CO$ (3)
 $CO_2 = O + CO$ (2)

で表わされる. Fig. 2で示されるようにこの反応は, 反応初期では(1)と(3), 後期では(1)と(2)で進行する. そこで, この二つの領域についてそれぞれ異相間物質移動速度の考え方にしたがって反応速度を解析した.

参考文献

- 1) 伊藤 天野 坂尾 ; 鉄と鋼 61 (1975) 312
- 2) 天野 伊藤 坂尾 ; 鉄と鋼 62 (1976) 344

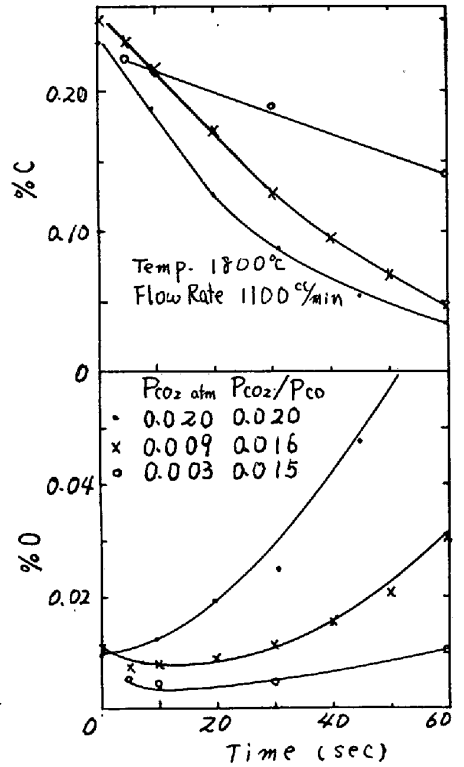


図1 炭素と酸素の時間変化

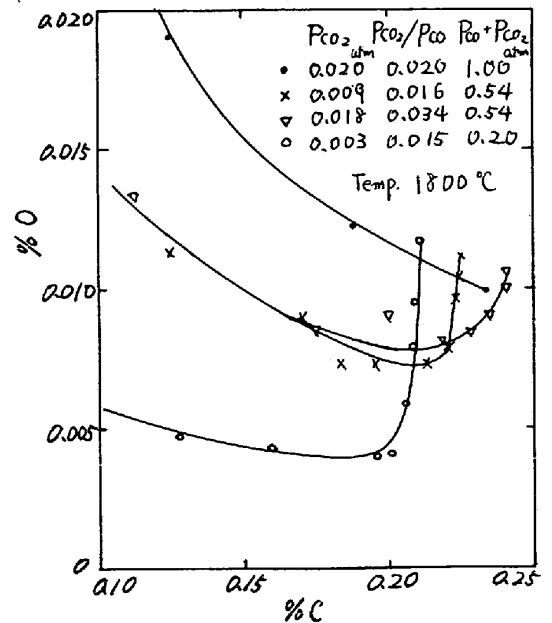


図2 炭素と酸素の関係