

O_2-N_2 混合ガスによる低炭素溶融鉄合金の脱炭速度
(溶融鉄合金酸化の動力学 - II)

金属材料技術研究所 ○片瀬嘉郎・工博 郡司好臣・青木憲樹

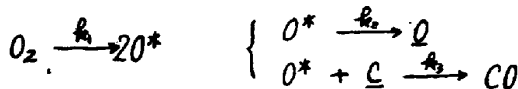
(緒言) 著者らは先にガス-溶鉄界面への C の供給速度が非常に大きい高炭素溶融鉄合金の O_2-N_2 混合ガスによる脱炭はガス-溶鉄界面への O_2 の供給速度が反応の律速因子であることを報告したが、今回はガス-溶鉄界面への C の供給速度が小さい低炭素溶融鉄合金の脱炭について、3 実験を行った結果を報告する。

(実験装置および方法) 前報と同じ装置により実験を行った。マグネシア粉末をスタンプリングした高周波誘導溶解炉 (100 KC, 25 KW) に約 0.5% C の Fe-C 合金 3 kg を溶解し所定温度 (1550, 1600, 1650°C) に保持しながら溶鉄面上 5 cm に固定した 25 mm 中の石英管より O_2-N_2 混合ガス (全ガス流量: 5000 cc/min, P_{O_2} : 0~0.1 atm) を吹付けて脱炭を行った。その間、5 mm 中又は 7 mm 中の石英管にて溶鉄試料を採取して分析を行って、 C の時間変化を求めた。なお、測温には熱電対で補正した光高温計を用いた。

(実験結果および考察) 溶鉄中の C 濃度が約 0.1% 以上では脱炭速度がガス-溶鉄界面への O_2 の供給速度に比例することは前報と同様に確認された。しかし、 $C < 0.1\%$ になると、Fig. 1 に示すように、脱炭速度は C 濃度にも依存して C の時間変化に直線関係が成立たなくなり、更に P_{O_2} に依存し界面への O_2 の供給速度が律速因子の一つであることは固から明らかであり、従来考えられていた低炭素領域では C の移動速度のみが脱炭速度を律するという見解とは多少異なった結果となった。Fig. 2 はこの領域における脱炭速度と温度の関係を示したもので、温度上昇によりその速度は増加している。

又脱炭反応進行途上における C と O の関係を測定した結果、 $[C] \times [O]$ の値は平衡値以下であった。溶鉄内部において気泡発生に必要な界面エネルギーおよび過飽度の観点からして、低炭素領域であっても脱炭反応の界面がガス-溶鉄界面にとどまり得ると推測することが出来た。

低炭素領域における脱炭は、界面において



なる不可逆反応により進行すると考えると、脱炭速度は $k_3 C_{ci} C_{O^*}$ となり C のモル流量: $N_C (= k_2 (C_{cb} - C_{ci}))$ に等しいと考えられる。又 C_{ci} , C_{O^*} は O_2 のモル流量: $N_{O_2} (= k_1 (C_{O_2b} - C_{O_2i}))$ と N_C に依存する値と考えられるので脱炭速度は P_{O_2} と C 濃度に依存すると考えられる。

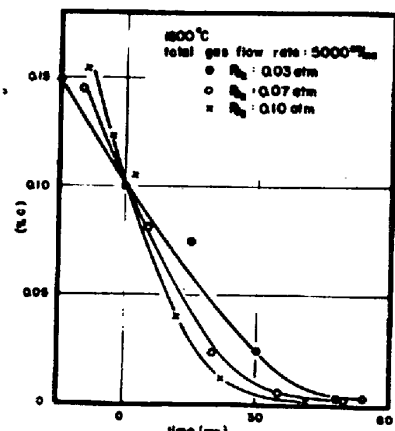


Fig. 1 Effect of pressure on the decarburization in O_2-N_2 at 1600°C

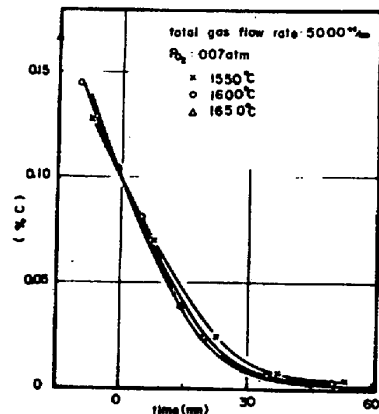


Fig. 2 Effect of temperature on the decarburization in O_2-N_2 at $P_{O_2} = 0.07$ atm