

(134) Fe-CおよびFe-C-Ti系溶鉄の窒素吸収速度について

名古屋大学工学部

○長 隆 郎
井上 道雄

1. 緒言: 著者らはすでにFe-C系溶鉄の窒素吸収速度について報告した¹⁾、なお検討の余地があると考えられたので、再び測定を試み、その結果からさらにこの系の表面張力を推定することにした。次にTiの影響を知る目的でFe-C-Ti系溶鉄(約1% C)の窒素吸収過程の挙動を明らかにした。

2. 測定結果および考察: 図1はFe-C系溶鉄の窒素吸収速度に1次反応式と適用し、得られた見かけの物質移動係数 k_w と炭素濃度との関係を示す。図1によれば酸素濃度が0.002%以下に保持されているにもかかわらず、 k_w の値は約1% Cまでは若干大きくなり、これ以上ではだいに低下する。1% C以下における k_w の上昇は炭素による溶鉄の粒度の低下による窒素の物質移動速度の増大に起因する一と考えられるが、1% C以上の k_w の低下を説明できない。

一方、最近のFe-C系溶鉄の表面張力に関する研究結果から判断すると²⁾、炭素も弱いながら表面活性成分であるとみなすことができる。

そこで本研究では約1% C以上における k_w の低下を炭素の表面活性の原因とするものとみなし、前回³⁾と同様の手法により(1)式を用いて表面張力を推定することにした。

$\ln k_w = \ln C_1 - (E + \pi \Delta A) / RT \dots (1)$ 、ただし、 π 図1見かけの物質移動係数 k_w に及ぼす炭素の影響。
: 表面圧, ΔA : 界面通過に際し、窒素自らバ形成する面積。

いま図1の k_w の値を $C\% \rightarrow 0$ に外挿したときの k_w の値の 4×10^2 cm/secを基準とし、その場合には $\pi \Delta A \div 0$ とする。さらに純鉄の表面張力にはF. A. Halden⁴⁾の1717 dyne/cmを用い、 ΔA はFe-C系溶鉄で求めた8.5Å²と等しいと仮定することにした。このようにして得た表面張力の値と他の研究結果と比較すると図2のごとくなる。それによれば本研究による表面張力の値は炭素濃度の増加とともにだいに低下し、川合⁵⁾の値とかなり近いことが明らかである。

またFe-C-Ti系溶鉄の窒素吸収に関する測定結果のうち代表例を図3に示す。図3によれば酸に可溶な窒素の濃度(sol N)は吸収開始後約40分まで低く、その後急激に上昇する。また酸に不溶な窒素の濃度(insol N)は逆に初期に急増し、約40分後には低下する。したがって、高チタン濃度では[Ti] + [N] \rightarrow TiNの反応によりsol Nが低下するが、TiはTiNとして消費されて約0.06% Ti以下に達すると、この反応の効果も著しく弱くなることを考えることができる。

文献: 1) 長, 井上 鉄と鋼 53 (1967) P1393.

2) たとえば 川合, 森, 石倉, 厚振資料 19巻, 9410, 昭47年5月

3) 長, 井上 鉄と鋼 58 (1972) No11. S386

4) F. A. Halden and W. D. Kingery, J. Phys. Chem 59 (1955) P557. 図3 Fe-C-Ti系溶鉄の窒素吸収.

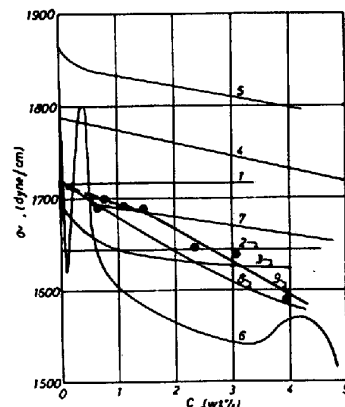
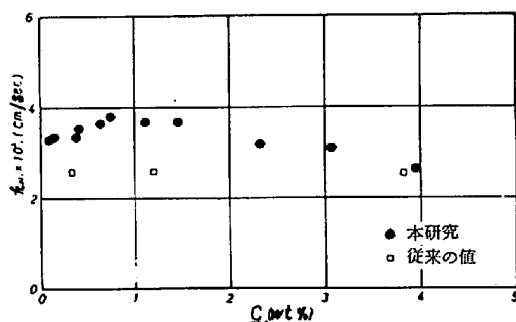


図2 溶鉄の表面張力に及ぼす炭素の影響

