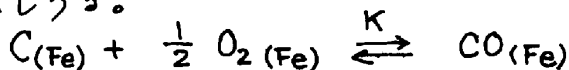


(61) 溶鋼中の炭素の活動度係数(溶鋼中の炭素量の直接測定のために)

東京工大*, 日立中研** ○広田和士*, 倉林 昭**, 小野直也**

炭素を含む金属鉄が融解している場合には、充分温度が高いために次の平衡が常に成立しているとみなしうる。



この平衡定数をKとすれば、[]は活動度を表すものとして次の関係を満たすであろう。

$$\ln[C_{(Fe)}] = -\frac{1}{2} \ln[O_2(Fe)] + \ln[CO_{(Fe)}] - \ln K \quad \dots (1)$$

従って例えば転炉に於て鉄中に酸素ガスが吹込まれているとすれば、一酸化炭素の活動度はほぼ1気圧に等しいとみなしうるから、金属鉄中に存在する炭素量は金属鉄中の酸素ガスの活動度と一義的な関係にあるはずである。一般に高温における酸素の活動度の測定は濃淡電池の原理によって比較的容易に実行でき、かつ正確である(本年度、応用物理学関係連合講演会IPF4参照)ことが判明しているので、融解した金属鉄中の酸素の活動度を測定することによって共存する炭素量を直接読み取ることは実行可能であると考へた。今相(1)と相(2)が接しているとき生ずる

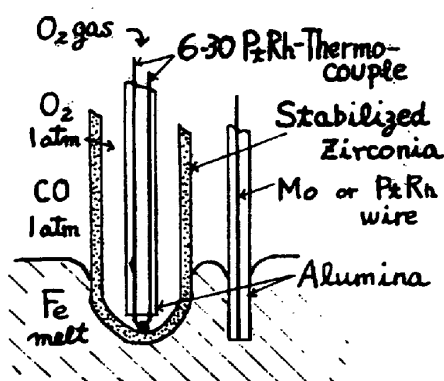
$$\text{起電圧は } E = RT/4F \cdot \ln [O_2(2)] / [O_2(1)] \quad \dots (2)$$

で与えられるから、相(1)を1気圧の酸素ガス、相(2)を融解した金属鉄とすれば、次式を得る。

$$\ln[C_{(Fe)}] = 2F/RT \cdot E + \ln[CO_{(Fe)}] - \ln K \quad \dots (3)$$

金属鉄中の一酸化炭素の活動度が一定であるとみなせる場合には、炭素の活動度係数を f_c で表すと炭素濃度 $C_{(Fe)}$ は、 $\ln C_{(Fe)} = 2F/RT \cdot E - \ln f_c + \text{定数} \quad \dots (4)$

実際にこの関係によって炭素濃度を測定することが可能か否かを検討する目的で右のような構成の電池



の起電圧を測定し、急冷した鉄試料中の炭素量と比較したのが右のグラフである。結果は本実験に用いた炭素分析の誤差範囲内でよく曲線上に乗っており、上述の関係が成立していることが確認される。図に示した実線は上記(4)式の右辺が1項の勾配 $2F/RT$ を表しており、この直線からのずれは、同式2項 $\ln f_c$ に帰することが出来る。 $\ln f_c$ は、炭素量2%以下の領域でほぼ直線的に変化しているからこの結果を外挿すれば、炭素量約0.04 wt%程度までをこの方法で測定できることが期待される。

