

(101)

ガス発生機構

(リムド鋼の凝固現象に関する研究-V)

富士製鉄広畑

浅野鋼一 ○佐伯 毅

1. 目的 前報において、固液界面における溶質元素の濃化、拡散、反応をふくめた物質収支の基礎式から測定値を用いて、固液界面において行なわれる CO 反応の反応速度定数を決定した。この場合、この CO 反応はあくまで固液界面において炭素と酸素が反応し CO ガスが生成する反応であって界面以外に存在する炭素、酸素によって惹起される CO ガスの生成については何ら云々できない。本報はこのように固液界面で起る CO 反応とそれ以外で生ずる CO 反応とを分離し、それぞれの反応速度定数を求めることを目的とした。

2. ガス発生機構 全 CO ガスのうち、固液界面で CO ガスとなる炭素の量を C_I とし、それ以外で CO ガスとなる炭素の量を C_{II} とし、それぞれを

$$C_I = k_{CO} (C_i O_i - K_{ceq} P_{CO}) \quad (1)$$

$$C_{II} = k'_{CO} (C_L - C'_i) \quad (2)$$

にて表わす。ここに、 C_i : 固液界面の炭素濃度(%), O_i : 固液界面の酸素濃度(%), K_{ceq} : CO 反応の平衡定数, P_{CO} : CO 気泡の圧力(atm), k_{CO} : 固液界面での反応速度定数($\text{cm}^3/\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$), C_L : バルクの炭素濃度(%), C'_i : 溶鋼と気泡界面の炭素濃度(%), k'_{CO} : 固液界面以外での反応速度定数($\text{cm}^3/\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$)である。前報で $k_{CO} = 8.3 \times 10^{-3}$ であることを報告した。

3 実験 まずガス発生量を求めるため溶鋼中炭素濃度の経時変化と凝固鋼の炭素濃度とも測定し、物質収支からガス発生量を推定した。他方、前報に述べた方法によって(1)式の C_I を計算した。これらを図1に示す。この図から、固液界面以外で生ずる CO ガスの量はその差として求められる。 C'_i は容易に推定でき、さらに、 C_{II} は図1から得られるので式(2)から k'_{CO} が計算できる。その結果、 $k'_{CO} = 2.56 \times 10^{-3}$ なる値が得られた。

4 考察 ガス発生の機構は本質的には気泡の生成過程を微視的に見ることによって論じられるべきもの(B法)である。この観点から気泡成長の過程を考察して、本報告の方法(A法)と比較したところ図2に示すごとく、微視的に考察した場合とで、計算結果には大きな差のないことがわかる。したがって本報告のごとき方法によっても大きな誤差は生じない。それ故、ガス発生量におよぼす成分の影響等をこの方法により考察し多くの知見を得た。しかしながら鋼中に残留する気泡に関しては微視的な方法によらねばならないであろう。

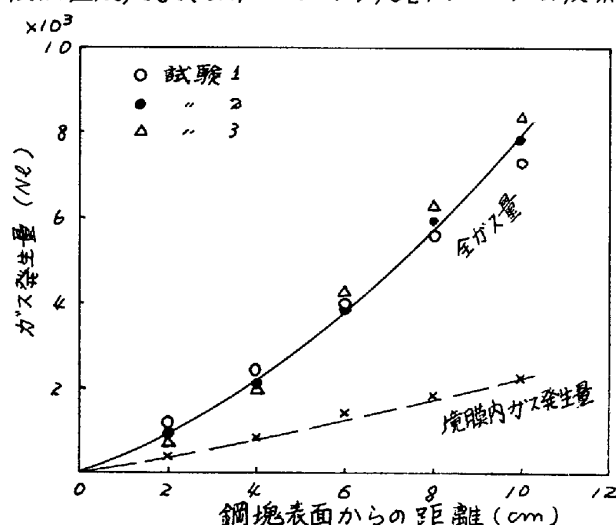


図1. ガス発生量の全量(測定値)と境膜内ガス発生量(推定値)

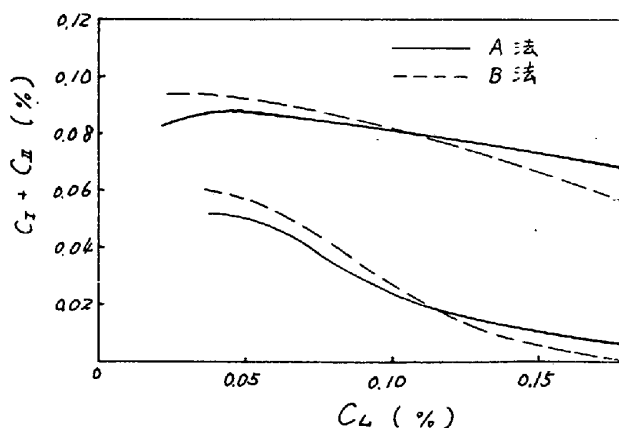


図2. 両モデルによるガス発生量の比較