

(52) 鋼の浮遊帯域溶融時の CO 発生速度におよぼす C, Q 濃度の影響

70052

北大大学院  
北大理学部

○小西 信明  
新明 正弘、丹羽 貴知蔵

I. 緒言

鋼の浮遊帯域溶融時の CO ガス発生反応の解析は鋼塊のリミングアクションとの関連において、また異相界面における反応の動力学としても興味深い。著者らは先に<sup>(1)</sup>リムド鋼塊リム層の試料について浮遊帯域溶融実験を試み CO 発生反応についての解析を行ったが更に反応の本質をさぐるためにはより単純化された系における実験結果の集積が必要である。そこで今回は CO 発生反応速度と C, Q の関係、およびキャリアーガスの流速の影響についての実験結果を報告する。

II. 実験

実験方法の概要は前回報告<sup>(1)</sup>と同一であるが溶融帯移動速度は 1 mm/min, 試料径 12 mmφ を主体とした。供試料は電解鉄と黒鉛で調整した鉄-炭素-酸素合金で酸素濃度は 17~130 ppm, 炭素濃度は 0.006~0.78% の範囲である。

III. 実験結果

CO 発生速度に与えるキャリアーガス流速の影響: キャリヤーガスとしての Ar の流量を 50~200 cc/min の範囲で変化させたが 50~120 cc/min の範囲では影響はなく、150 cc/min 以上では見かけの CO 発生速度は減少した。これは速いキャリアーガス流速のもとでは CO<sub>2</sub> ガスが完全に NaOH 溶液に吸収されなかったためと考えられる。

CO 発生速度に与える C, Q 濃度の影響: 時間 K に対する CO ガス発生量は溶解の初期を除いて直線的になるのでその勾配から CO ガスの発生速度  $dN_{CO}/dt$  を求めた。Q 濃度をほぼ一定 (17~27 ppm) にして炭素濃度を種々変化させた場合の結果を図-1 に、Q 濃度を種々変化させた場合の結果 (C 濃度も変化) を図-2 に示す。これから解るように本実験条件のような試料の CO 発生反応速度は Q 濃度の増加に比例して増大するが、C 濃度には無関係であり前報告において仮定した Q 拡散律速による反応機構が支持された。

IV. 考察

浮遊帯域溶融時に起る  $C + Q \rightarrow CO(g)$  反応は(1)固液相間のいわゆる濃化層での反応と(2)気液相間 (Ar と溶鉄界面) での反応の合成であり、

かつ溶鉄中の Q の移動によって全反応は律速されると考えられるので、先に導出しに速度式

$$\frac{dN_{CO}}{dt} = \frac{\pi R^2 P f C_0^s (Q)}{1600 \{ h_1 l + K^e f + \beta f K^e (1/K^* - 1) \}} \{ h_2 l + f \beta K^e (1/K^* - 1) \} \quad (1)$$

を用いることが出来る。(1)式右辺第1項は気液反応量を、第2項は固液反応量を示す)しかし、図-2 に示したように実験値は(1)式に基づく計算値より高い値を与える。これは(1)式導出の際に用いた固相中で起る CO 発生反応が液相中でのそれに比較して無視できる程小さいとの仮定が厳密には成立しない点に最大の理由があると考えられる。

(1) 小西, 新明, 丹羽: 鉄と鋼 55 (1969), P.124

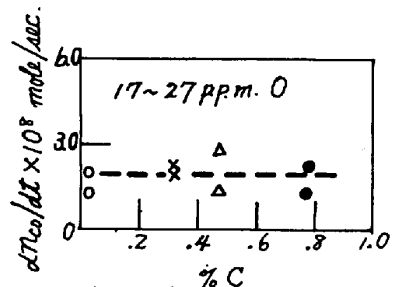


図-1: 酸素濃度ほぼ一定の条件下での CO 発生速度と C との関係 (f = 1mm/min, 12φ)

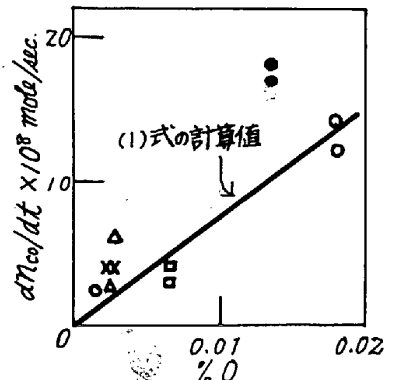


図-2: CO 発生速度と Q 濃度との関係 (f = 1mm/min, 12φ)