

(124) 鋼の浮遊帯域溶融時のCOガス発生速度について (鋼の凝固過程における物理化学的研究-1)

北大大学院
北大理学部

小西 信明
○新明 正弘、丹羽貴知蔵

1. 緒言

鋼の凝固過程における濃化偏析やリミングアクションに関する研究は近年盛んに行われているが実用鋼塊を対象とした場合が多い。これらのプロセスに関する基礎的事項を明らかにするにはより条件の単純化された実験室的研究の積重ねが重要であろう。しかしリミングアクションの基をなす凝固時のCOガス発生速度を実験室的に測定する場合、

溶鋼と耐火物との反応等の困難がある。

そこで我々は浮遊帯域溶融法を用い種々の

溶融体移動速度のもとで発生するCOガス

を時間の関数として捕え凝固後の試料分析

の結果とあわせてCOガス発生反応の動力学的解析を行ったので報告する。

2. 実験

装置は自作によるコイル固定試料移動方式で高純度Arをキャリア(70 cc/min)とし、発生するCOをCO₂にして稀薄NaOH溶液に吸収させた。供試料は低硫および普通リムド鋼リム層より切出したA, B 2種で12, 10.4, 8.5, 6 mmφの丸棒に加工して用いた。溶融体の移動速度は2, 1, 0.5, 0.2 mm/minの4種について行った。

3. 結果

図1にその例を示すように溶融体移動の初期を除いてCOガスの発生量は時間に対して直線的挙動を示す。直線部分で算出したCOガスの発生速度と試料半径の関係(図2)から判るようにCO発生速度は試料径の増加と共に大きくなるが低硫鋼Bに比較して普通鋼AのCO発生速度は小さく、かつその差は試料径と共に大きくなる。更にCO発生速度は試料半径の二乗(R²)に比例する部分と一乗(R)に比例する部分の和として表わすことができ、図2の実線はそれぞれ

$$(dn_{CO}/dt)_A = (18.3R^2 + 1.4R) \times 10^{-8} \text{ mole/sec}$$

$$(dn_{CO}/dt)_B = (19.8R^2 + 7.9R) \times 10^{-8} \text{ mole/sec}$$

で与えられる。

4. 考察

以上等の実験結果を説明するためCOガス発生機構について固液界面での反応と気液界面での反応に分け、更に固液界面での反応を(1)固液界面で排出されたC, Oは一旦液相bulkに運ばれてからCOガスとなる、(2)固液界面で排出されるC, Oは直ちにCOガスとなる、(3)両者の混合、の3つのモデルに従って検討した。

表1. 供試料の化学成分 (wt %)

	C	Mn	P	S	sol Al	ins Al	Si	O
A	0.052	0.323	0.013	0.008	0.004	0.002	Trace	0.018
B	0.028	0.269	0.005	0.003	0.003	0.004	Trace	0.019

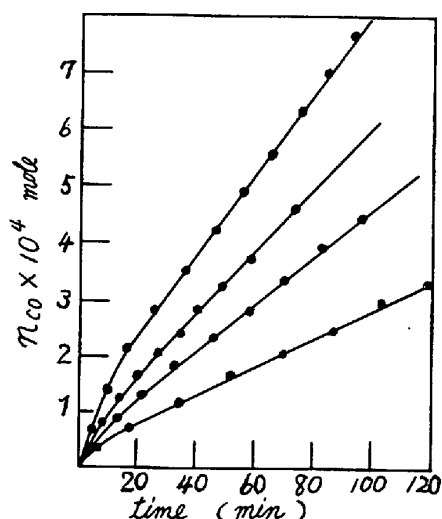


図1. CO発生量と時間の関係
($f = 0.5 \text{ mm/min}$)

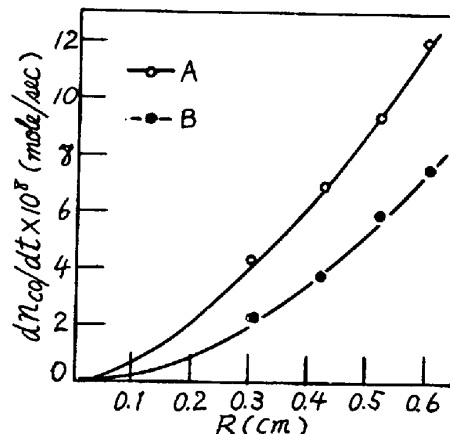


図2. 試料半径とCOガス発生速度との関係 $f = 0.05 \text{ mm/min}$