

(119) ガス・溶鉄間反応速度におよぼすガス流速の影響

名古屋大学工学部

佐野 幸吉 ○伊藤 公允
有野 俊介

緒言. ガスによる溶鉄の脱炭反応の速度実験において溶鉄上のガスの流れ方が測定結果に大きな影響を与えることは、測定条件によって異なった速度定数が求められていることから明らかである。著者らは種々のガス・溶鉄間反応速度を測定し、二相間の物質移動が律速段階であるとして二重境膜説を適用して解析を試みてきた。ここでは CO_2 ガスによる溶鉄の脱炭反応を例として、高温であるから化学反応は律速に影響しないと仮定して、溶鉄表面上のガス流速の変化にともなう反応速度の変化を測定し、ガス境界層の厚さの変化を検討した。

実験. 脱炭反応に用いた装置は前報^{*}まで用いたものを使用した。操作は目的にしたがってその都度変更した。

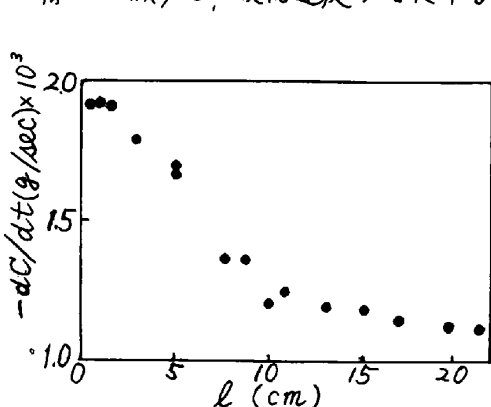
実験結果. ガス吹付管先端と溶鉄表面との距離を変えて脱炭速度の変化を調べた。送入ガスは CO_2 $500 \text{ cm}^3/\text{min}$, Ar $1200 \text{ cm}^3/\text{min}$ 混合ガスである。それぞれの脱炭曲線の直線部分の勾配、すなわち溶鉄表面に酸化物が認められない期間の脱炭速度と、吹付け管先端から溶鉄表面までの距離との関係は第1図に示すように、距離 $l = 0$ においてある速度に近づいており無限に大きくはならなかった。

つぎに $l = 7 \text{ mm}$ 一定にして純 CO_2 および $\text{CO}_2\text{-Ar}$ (5:12) 混合ガスを種々の流速で送入して反応させた結果を第2図に示す。脱炭速度がガス流速にほぼ比例していることが明らかである。

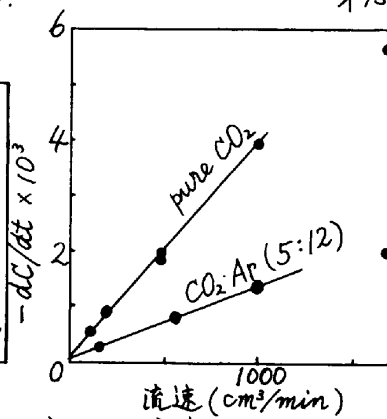
ガス吹付管から溶鉄表面に吹付けられたガスは溶鉄面に当たった直から界面に沿ってその周囲へ流れてゆくと考えられるから中心からの距離が大きくなるにしたがってガス流速は低下する。したがって反応速度に対する界面の寄与はその位置によって異なるはずである。半径 r の同心の孔をあけた溶鉄表面と同径のマグネシヤ円板を溶鉄面にのせてガスと溶鉄の接触面積を変えて脱炭速度を測定した結果を第3図に示す。脱炭速度が界面積にではなく半径 r に比例していることが明らかである。ガス流速が小さい場合には r が大きい範囲では r による変化が小さくなった。これは外周部ではガス中の CO_2 分圧が低下していることによると考えられる。ガス側の物質移動を境界層中の相互拡散によるとして境界層の厚さを求めた結果はガス流速 $1700 \text{ cm}^3/\text{min}$ では 0.12 cm , $567 \text{ cm}^3/\text{min}$ では 0.4 cm となりガス流速にほぼ反比例している。

以上を総括して境界面におけるガス流速が脱炭速度に対して支配的であり、流速が大きいほど境界層の厚さが減少し、反応速度が増大する。

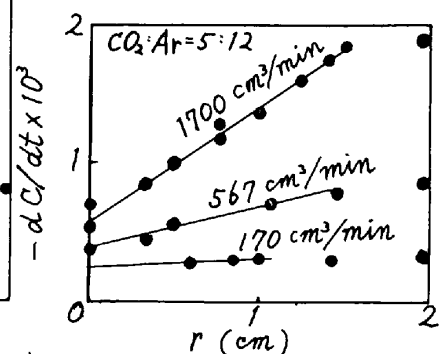
*第73回講演大会において発表 講演番号 66



第1図 ガス吹付管の距離による変化



第2図 流速による変化



第3図 接触面半径による変化