

(62) CO_2-N_2, CO_2-Ar 混合ガスからの酸素および炭素の溶鉄中への吸収

名古屋大学工学部 井上道雄 長陸部
久世富士夫

1 緒言 前報¹⁾において、溶鉄の窒素吸収速度に及ぼす気相中の酸素および水蒸気の影響を酸素吸収反応の反応熱により考察したが、今回はさらに窒素吸収速度に及ぼす気相中の二酸化炭素の影響を明らかにせんとして試みた。

前報と同様の実験方法および測定温度で、 CO_2 の濃度が1~40%の CO_2-N_2, CO_2-Ar 混合ガスを用いて酸素と窒素の同時吸収を行わせた。

II 結果 図1は初期酸素吸収速度 $(\%)/t_{0.1}$ と P_{CO_2} とを、両対数軸上にとったもので、 P_{CO_2} が約0.3気圧までは $(\%)/t_{0.1}$ は、よりやや大きい勾配で上昇しそれ以上では一定となる。ところで溶鉄側境界層の酸素の移動速度は溶鉄界面における酸素濃度が気相と平衡する濃度に達しているとき CO_2 分圧に依存しなくなる。したがって、 P_{CO_2} が約0.3気圧以上では溶鉄側境界層の酸素の物質移動が律速するものと考えられる。また、気相内の CO_2 の物質移動が律速段階となると考えれば、酸素の吸収速度は P_{CO_2} に比例する。したがって、 P_{CO_2} が0.3気圧以下では CO_2 の物質移動律速とみなすことができるが、実験結果は厳密には P_{CO_2} に比例しているとはみなすことはできず、従来の酸素および水蒸気からの酸素吸収速度に関する考察からみて、この場合にも界面反応を無視できないと考えられる。

ところで、溶鉄中酸素は時間とともに増加するが、炭素は、図2に示すようにいったん増加しその後減少する傾向を示し、2~10分に極大値をとる。このことは、溶鉄中へ炭素が吸収される反応と脱炭される反応との差があらわれたものと考えられる。

一方、窒素吸収に対しては前報と同様の方法により解析して時刻 t における窒素の見掛けの物質移動係数 K'_N を求めた。図3は、そのようにして求めた K'_N を、その時の酸素濃度に対してプロットしたものである。図中の太い実線は、酸素濃度を一定とした溶鉄の純窒素吸収速度より得た K'_N を酸素濃度に対してとったものを示すが、 CO_2-N_2 混合ガスの場合の K'_N は全般にこれより小さい。これは、 CO_2 からの酸素吸収反応、すなわち $CO_2 = CO + O, CO = C + O$ なる反応がともに吸熱反応であることによるものと考えられる。

- 1) 鉄と鋼 56 (1970) S 78.
- 2) 鉄と鋼 55 (1969) S 467

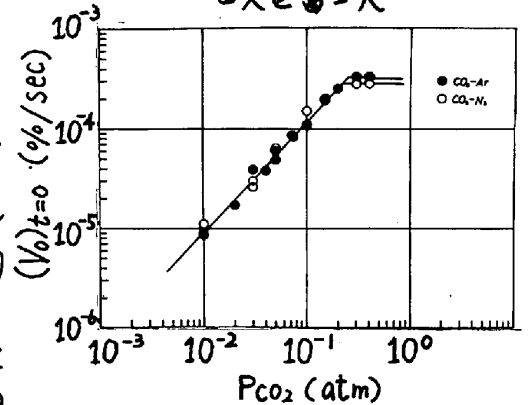


図1. 溶鉄の酸素吸収速度と PCO_2 との関係

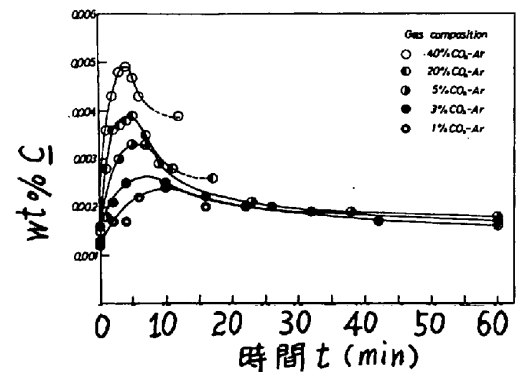


図2. 溶鉄中炭素の経時変化

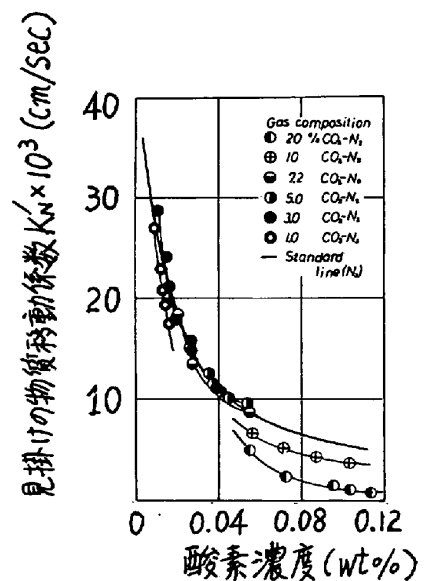


図3. K'_N と $Wt\% O$ の関係