

(56) CO-CO₂ および Ar-CO₂ による脱炭反応機構の比較

名古屋大学工学部

野村宏之
森 一美

緒言 前報¹⁾においては酸化性ガスとしてCO-CO₂を用いて、低炭素領域における溶鉄の脱炭反応機構を考察した。今回、その反応機構に対するガス成分の影響を検討するため条件を同一にして、Ar-CO₂による脱炭を行ない、CO-CO₂による脱炭と比較検討した。

実験方法 実験方法および装置とも、従来著者が用いてきたものとまったく同じである。種々のCO₂分圧をもったAr-CO₂混合ガスを10mmφの導入管を通して、溶鉄面上5mmの位置から吹付けた。溶鉄量は400g、C初濃度は約0.5%であり、温度は1600°Cである。

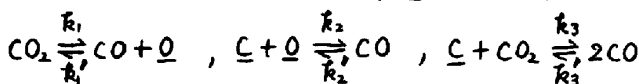
実験結果および考察

一定速度で脱炭が進行するいわゆる高炭素領域に対しては、P_{CO₂}が低いときCO-CO₂とAr-CO₂による脱炭速度は、両者ともほぼひとしい。一方、脱炭速度が低下する低炭素領域においては脱炭挙動がかなり異なることがわかった。図1に参考のためCO-CO₂脱炭の反応機構²⁾を示した。これに対してAr-CO₂による脱炭反応機構は以下のように考察される。

脱炭速度がAr-CO₂流量に依存しないC濃度範囲はCO-CO₂による脱炭と異なって図2に示すようにP_{CO₂}によって変化する。その範囲において、脱炭反応機構はつぎのように分けられる。

- P_{CO₂} ≤ 0.065 : 化学反応律速
- 0.065 ≤ P_{CO₂} ≤ 0.2 : 化学反応とCの物質移動の混合律速
- 0.2 ≤ P_{CO₂} : Cの物質移動律速

P_{CO₂} ≤ 0.065 に対して前報と同様に脱炭反応は以下の3反応の同時反応により律速されると考える。



いま反応界面ではP_{CO} ≡ 0として解析を行なった結果、CO-CO₂による脱炭の場合とほぼ同一の反応速度恒数を用いて実験結果を説明できた。

つぎに0.2 ≤ P_{CO₂} に対して定常状態の物質移動式を適用して、Cの物質移動係数として0.036 cm/secを得た。これは前報で報告した値と一致する。

以上総括してAr-CO₂による脱炭反応機構を図2に示した。CO-CO₂の場合に比し、より広い範囲にわたって物質移動律速が成立することがわかる。なお図1、図2にFeOの生成するC濃度とP_{CO₂}の関係も示した。いづれも反応律速の領域ではFeOは脱炭進行中にほとんど生じていないことがわかる。

1) 野村, 森: 鉄と鋼, 56(1970), S. 383

2) 野村, 森: 学振19巻資料(1971. 1. 26)

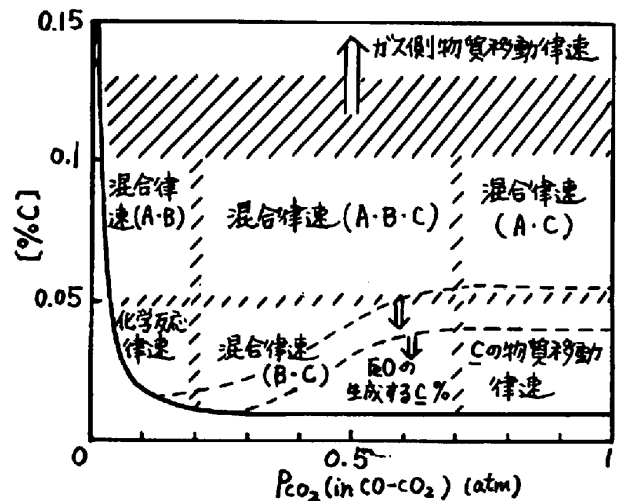


図1. CO-CO₂による脱炭反応機構

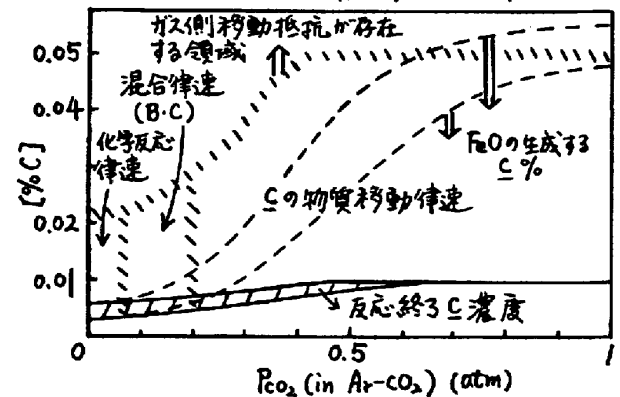


図2. Ar-CO₂による脱炭反応機構

(注)

A: ガス側物質移動, B: 化学反応, C: Cの物質移動