

(133) 含クロム浴の減圧下における脱炭反応挙動に関する研究

日本冶金工業(株) 川崎製造所

工博 横田孝三 工博 深瀬幸重
工博 渡辺哲弥 ○ 峠竹弥

1. 緒言; 減圧下におけるC-Qの平衡関係の移動を利用して含クロム浴を酸化すれば、Crの酸化を伴わずに脱炭が行えることはよく知られている。本研究は、このような減圧下の脱炭反応に関する基礎的因子として、溶鋼温度、雰囲気圧力、各種酸化性ガス、ガス供給速度および供給方法を取りあげ、実験室規模で実験を行い、減圧脱炭反応挙動に関し、検討を加えたものである。

2. 実験方法; 10kgの真空誘導炉を用い、18Cr-8Niの成分組成を目標に1 Torr以下で溶解した。溶浴後 0.35%相当のCを添加し、酸化性ガスとして O₂, CO₂, Ar-O₂(9)混合ガスを、供給速度、供給方式(Heitへの吹込み、吹込み)をかえて供給し溶鋼成分の変化を測定した。

3. 実験結果

i) C-Cr関係; 図1に、各種酸化性ガス吹込みによる減圧脱炭過程のC-Cr関係を図示した。O₂吹込みの場合、平衡値に達するはるか以前ですでにCrの酸化が生じ平衡値に近づくに従って、Crの酸化の進行は著しくなっている。ガス流量を増可程、その傾向は強い。Ar-O₂吹込みの場合もこれに類似した挙動を示す。CO₂吹込みの場合は、平衡値までCrの酸化が認められず、流量を増してもその傾向はあまり変わらない。一方溶鋼中にO₂, Ar-O₂ガスを吹込んだ場合もCrの酸化損失は認められなかった。

ii) C-Q関係; 各種ガスによる減圧脱炭過程のC-Q関係を調べた結果、CO₂吹込みとO₂吹込みはほぼ平衡値に達し、O₂, Ar-O₂吹込み、特にO₂吹込みの場合は、浴中のQは平衡値より高くなった。Ar-O₂吹込みの場合は逆に低い。それぞれ平衡値を計算したら約20 Torr高め、25 Torr低めとなった。

iii) 脱炭速度とガス流量の関係; CO₂吹込みの場合にこの脱炭速度とガス流量の関係を図2に示す。CO₂流量が約2.0 l/minまでは、脱炭速度は流量に比例し、4.5 l/min以上ではほとんど流量に比例しなくなる。

iv) 脱炭速度と温度の関係; 脱炭速度係数kの対数と1/Tとの関係を、湯面表面に酸化物が形成されなかったCO₂吹込みのHeatと、Ar-O₂を浴中に吹込んだHeatについて求め、それを図次の如く示した。

1) CO₂吹込み(60 Torr); $\log k = -1.282 - 92.8/RT$; $Q = 0.21 \text{ kcal/mol}$
 2) Ar-O₂吹込み(160 Torr); $\log k = 0.286 - 6,500/RT$; $Q = 15.0 \text{ kcal/mol}$

4. 結言; 0.1~0.3%と割に高い炭素領域でも、酸化ガス吹込みの場合は、CO₂を除くは、酸化物の生成が顕著でCとCrの酸化が同時に起る。吹込みの場合は、CO₂の時同様、Crの酸化損失はない。これは、すでにこの炭素濃度範囲ではガス側物質移動と浴中Cの物質移動の混合律速であり、酸化ガスの酸化ポテンシャルの強弱および供給方法によって、そのどちらかが、強く現われてくるものと推察される。

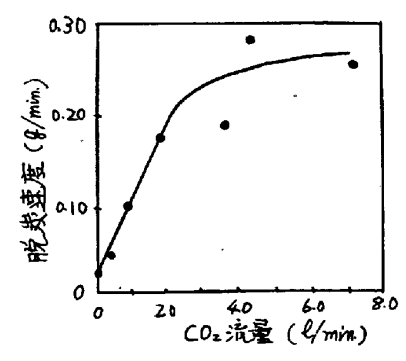
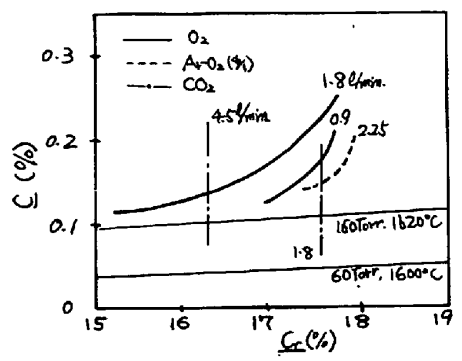


図1 各種酸化性ガス吹込みによる減圧脱炭過程のC-Cr関係; 図2. 脱炭速度とCO₂流量の関係(1600°C)