

山田 恭暉

住友金属 中央技術研究所 藤井 孝一

○ 福井 徹

I. 緒言: Witten法およびU.C.C法は、いずれも脱炭過程でのCOガス分圧を低下させて、Crの酸化を阻止し、脱炭反応を優先させるステンレス鋼の仕上脱炭法である。低Pco下のステンレス鋼の脱炭現象を明らかにするため、1Ton実験炉を使用して、基礎的な実験を実施したので、その結果を報告する。

II. 実験方法: 真空中酸素上吹法(Witten法)における実験では、Arガス底吹用ホーラスレンガを炉底中央に取り付け、1Ton実験炉(炉内径680φmm、炉内高さ1250mm)に、含炭18Cr-8Ni溶鋼を注入し、昇熱のため大気中酸素上吹後、減圧真空(10~15mmHg)とし、Arガス底吹による攪拌のもとで、消耗式ランスにより、O₂(0.25~1.0Nm³/min)を浴面に吹きつけ、脱炭を行わせる実験を実施した。Ar-O₂混合ガス底吹法(U.C.C法)では、Ar-O₂混合ガス底吹用の4φmmノズルを炉底側壁に取り付け、1Ton実験炉(炉口径: Open Type 680φ, LD Type 400φ絞リ)に溶鋼を注入、昇熱後、底吹中のAr-O₂混合ガスのO₂を最高40%まで増加し、脱炭反応の進行に伴って、O₂を40~0%の順次低下させる。

III. 実験結果 (1) 真空中酸素上吹法: Arガス底吹のない真空中での脱炭には、限界(0.06~0.10% C)があり、脱炭の停止とともに、Crの酸化が優先的に起っている。終点での[C]と[Cr]との値から、平衡するPcoを計算すると、Pco=0.1atmとなり、雰囲気気圧P=0.02より高い。(2) 真空中酸素上吹法に浴攪拌の併用: Arガス底吹を行わせると、初期C 0.1~1.5%から容易に0.01% Cまで脱炭でき、計算Pcoは0.02atmで雰囲気気圧よりほぼ等しい。脱炭速度は0.25% C付近までは、酸素供給速度に依存し(脱炭酸素効率90~100%)、0.25~0.01% Cでは脱炭速度は[C]に律速される(脱炭速度係数0.15~0.20 min⁻¹)。Arガス底吹による浴の攪拌は、気液反応界面へのCの供給による脱炭反応の促進に有効である。Cr酸化量は、0.5~0.01% Cの範囲で、1.5% Crで(O₂ 0.5Nm³/min)、攪拌なしおよびO₂増量により増加する。脱Nは、脱炭の始発は時期に起り、初期N 0.0300%から0.0150~0.0080% Nまで低下するが、Arガス底吹の有無には影響されない。SiとMnは、脱炭末期で若干酸化されるが、0.01% Cで、それぞれ0.1~0.3% Si, 0.4~0.7% Mn残留している。(3) Ar-O₂底吹法: Arガスで希釈したO₂ガスを鋼浴中に吹込むと、初期C 0.3~0.4%から容易に0.01~0.006% Cまで脱炭できる。0.01% Cまで脱炭するときのCr酸化量は2.0~4.0%に及ぶ。特にOpen Typeの炉では、空気浸入によるCrの酸化が著しい。脱炭初期での脱炭酸素効率は、Open Typeでは100%を越えており、空気酸化の現象が見られるが、O₂流量の効果は不明である。SiとMnは脱炭に伴って減少するが、NはLD Typeでは減少、Open Typeでは逆に増加する。

IV. 結論: 真空中酸素上吹法とAr-O₂ガス底吹法とは、いずれもステンレス鋼の脱炭法である。脱炭には攪拌が、Cr酸化には攪拌と過剰O₂が、脱Nには脱炭反応と空気浸入とが、それぞれ重要な要因になっていることがわかった。

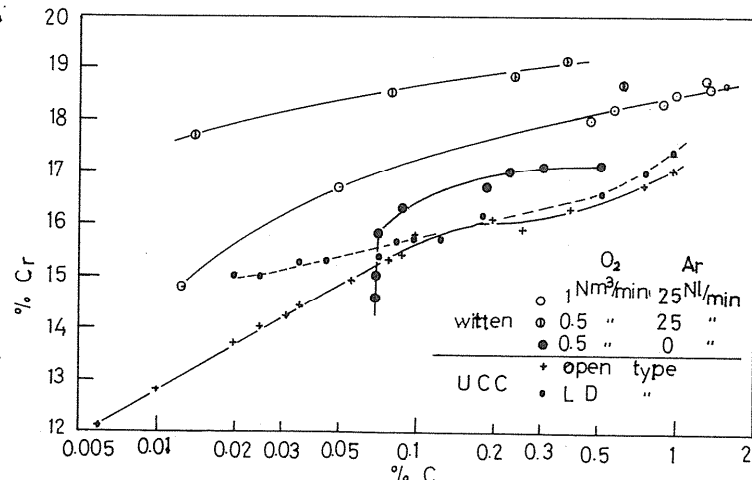


図1 脱炭過程でのCr酸化