

日新製鋼 周南製鋼所

○ 小林芳夫  
 丸橋茂昭

1 緒言 ステンレス鋼の脱炭精錬技術として、大気圧下でAr-O<sub>2</sub>混合ガスと底吹きするU-C-C法が注目されているが、気泡の挙動と脱炭反応との関係について詳細な検討を行なった報告は少ない。そこで我々は、Ar-O<sub>2</sub>混合ガスをステンレス溶鋼中に吹き込み、その脱炭反応挙動の実験室的調査を行ない、反応機構について気泡と溶鋼間の物質移動の観点から検討した結果若干の知見を得たので報告する。

2. 実験方法 10kg高周波誘導大気溶解炉内に設置したマグネシアルツボに、市販の電解鉄、1/2 FeCr、黒鉛屑(総重量10kg)と装入し、Ar雰囲気中で所定の温度まで昇温を行ない、しかる後アルミナコーティングランス(内径6mm,外径16mm)を浸漬し吹精を開始した。なお、試料採取はシリカチューブで汲み上げ、吹精中鋼浴温度を高周波出力調整により目標温度±20°Cに調整した。可変な操作量は、1.全流量(大部分4.0Nl/min) 2. Ar/O<sub>2</sub>混合比(2/3, 1/1, 3/1) 3. 溶鋼温度(1600°C, 1700°C) 4. Cr濃度(大部分18Cr, 一部5Cr, 25Cr) 5. 浸漬深さ(大部分8cm)である。

3. 実験結果および考察 脱炭速度とC濃度の関係はC濃度に依存せず一定な領域(第1期)とC濃度に支配されて減少する領域(第2期)に区分された。(以下、この第1期から第2期に変化するC濃度を変曲点と呼ぶ) 図1に1600°C, 1700°Cにおける吹精中のC-Crの関係および変曲点を示す。1600°CにおけるC-Crの関係は、各Ar/O<sub>2</sub>混合比において変曲点まではC<sub>Cr</sub>は、ほとんど酸化されておらず、変曲点以後Crの酸化量は増大する。このことから、変曲点は第1期の脱炭酸素効率およびAr/O<sub>2</sub>混合比により決定されるP<sub>CO</sub>に対応するC-Cr平衡点[C]<sup>\*</sup>と考えられる。しかし、1700°Cの場合変曲点でCrが酸化する現象は認められない。この変曲点について気泡の気相側と、液相側の物質移動と考慮した理論式を導き、気相側から液相側に律速段階が変化するC濃度[C]<sub>cri</sub>を算出した結果、実測値とかなりよく一致した。このように、変曲点は溶鋼温度により冶金学的意味が異なる。また、図1に示すように通常のステンレス鋼(C<0.05%)を脱炭精錬する場合、溶鋼温度として、1700°C, Ar/O<sub>2</sub>混合比として2/3程度のArの稀釈率を必要とするが、浸漬深さの影響については、本実験条件のように8.0cm程度の小さな浸漬深さでも、さほどのCrの酸化損失を伴わず低炭素領域まで脱炭可能であり、C<sub>Cr</sub>の酸化損失におよぼす要因としては、CO分圧すなわちAr/O<sub>2</sub>混合比の影響が最も大きいようである。つぎに第1期において既報の気相側拡散律速モデルに溶鋼静圧、および気泡のCO捕捉を加味した形で、O<sub>2</sub>吸収効率を求め脱炭酸素効率と比較した結果、酸素分圧の小さいAr/O<sub>2</sub>=2/3の場合よく一致したが、1/1, 3/1と酸素分圧の増加につれて、脱炭酸素効率はO<sub>2</sub>吸収効率より小さくなる傾向が認められた。

\*1 学振19年-9868

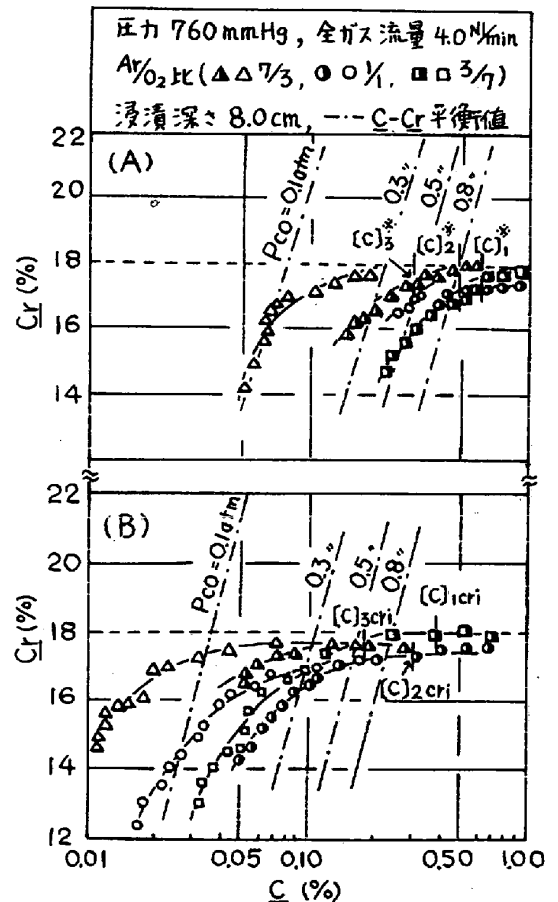


図1. 吹精中のC-Crの挙動 (A) at 1600°C (B) at 1700°C