

# (143) 電気炉操業での鋼浴中の酸素、水素、窒素ガスの変化について

トピー工業(株) 技術研究所 工博 山木正義 国井信夫  
桑島英明 ○松原勝彦

## 1. 緒 言

鋼材の品質向上や精錬作業の改善を目的として、鋼浴中の酸素、水素、窒素ガスの基礎調査を行っているが、これまでの調査結果を基に、各ガスの変動要因の検討を行ったので報告する。

## 2. 測定方法

試験は、30t電気炉において低炭素および中炭素鋼を対象にサンプリングを行い、酸素ガスは酸素濃淡電池で、水素ガスは高周波溶融によるArガスキャリアー法で、窒素ガスも同様のHeガスキャリアー法によって分析した。

## 3. 調査結果

1) 精錬中の各ガスの変動状況の一例を図-1に示す。酸素ガスは脱炭中に増加するが、合金鉄添加やAl脱酸によって大巾に減少する。

水素や窒素ガスは、脱炭中のCOボイルによって減少するが、その後は、水素ガスは合金鉄、造滓剤の投入や酸素濃度の低下により増加し、更に取鍋で増加する。窒素ガスは脱炭後から出鋼前までは変動しないが出鋼中に増加する。なお水素、窒素ガスの取鍋での濃度は、脱炭前と同じかそれよりも多くなる傾向が見られ、その傾向は低炭素鋼より中炭素鋼に強く認められる。 2) 脱炭素量と脱水素量、脱窒素量の関係を図-2に示すが、脱水素、脱窒素共に脱炭量が大きくなるほど進行し、脱炭素量が0.3%以下ではその効果が小さい。 3) 溶鋼中の酸素と水素の間には、 $H_2O(\%) = 2[H] + [O]$ の関係があるため、理論的に両者の相関を求めると

$\log [\%H] = -\frac{1}{2} \log [\%O] + \log K'$  (但し、 $K' = 1.2 \times 10^{-3} \sqrt{P_{H_2O}}$  : 一定とおくと) と成り、 $\log [\%H]$  と  $\log [\%O]$  は負の相関が成立する。

同様に、窒素も酸素によって左右されると考えれば、この関係も負の相関と成る。これらの関係を実測値で示したものが図-3, 4であるが、このように期別に分けて考えれば、酸素ガスとの間には両ガス共、脱炭前・後および取鍋で負の相関が認められる。

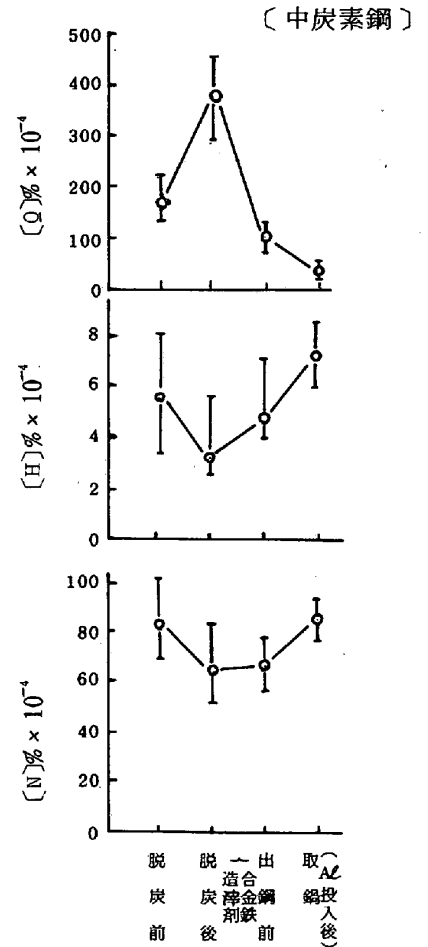


図1 鋼浴中ガスの変動状況

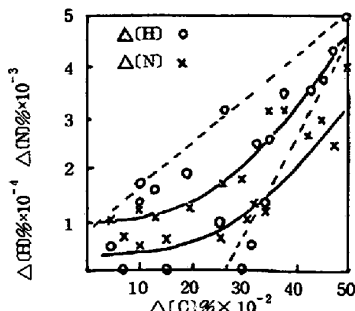


図2 脱炭素量と脱水素量、脱窒素量の関係

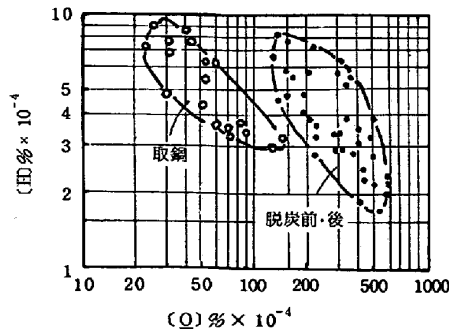


図3 酸素ガスと水素ガスの関係

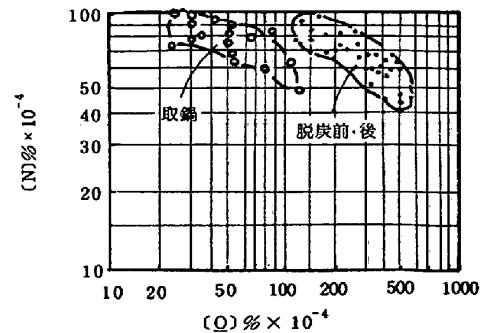


図4 酸素ガスと窒素ガスの関係