

日立製作所 機械研究所 佐藤隆志・横井和明  
 豊有工場 三好喬

I. 緒言 電気炉製鋼の一般として、溶鉄の気体との化合物の生成自由エネルギーは酸化物の方が他の気体に比べていちじるしく低いために、脱酸には種々の技術的対策がとられて、この脱室に特別な考慮がなされることは少ない。近年、銹鋼製品の材質改良が進み相当の大型銹鋼品にも高級材質が適用されるようになり溶湯中の窒素量が問題にされるようになってきた。このため電気炉製鋼の精錬過程の操業条件と窒素の平均的な挙動を知り溶湯中の窒素量を抑える目的で、中炭素鋼の電気炉精錬過程における操業条件と窒素量の変動、また経済性の観点より溶解消費電力、酸素吹込量と操業条件との関係を探った。

II 実験方法 8tエル一式電気炉において溶製した31溶解の中炭素鋼銹鋼品の操業過程における溶解完了、酸化末期、還元末期および出鋼後取鋼中の4条件でガス分析試料を採取し、真空溶融ガス抽出法により窒素量を求めた。データの解析にあたり溶湯中の窒素の挙動を出来るだけ詳細に調べるため、操業条件、窒素量を24の要因に分類して各々の組合せを作り、その相関関係を求めた。

III 結果と考察

1 溶解過程における窒素量の変動は図1に示すように溶解完了時では著しく高く、バラツキ範囲も大きい。酸化末期では溶湯中の窒素は酸素吹込により発生する一酸化炭素等に吸収されて放出されるため窒素量は急激に低下する。その後還元期でわずかながら増加し、取鋼中では溶湯のガスとの接触による吸収と取鋼耐火物中よりの吸着等原因で自然増加する。図2は溶解窒素量と酸化期における脱窒量の関係を示したもので、溶解窒素量が高いと脱窒量も高くなることが認められたが窒素量が最低となる酸化末期窒素量は溶解窒素量が多い程高くなる傾向があり、そのため溶解窒素量が多いと還元末期より取鋼までの窒素量の自然増加も多くなる。したがって溶解窒素量が最終的に取鋼窒素量まで影響を及ぼすため、溶解窒素量を低くする操業条件を見いだすことが必要である。次に酸化期における酸化時間および酸素吹込時間が長くなると酸化期の脱窒量が増加する傾向を示し、石灰石の投入量を多くすることも脱室に有効であることが認められ、更に溶解炭素量を高くすることも脱室に対して有効である。

2 中炭素鋼溶解の場合の溶解消費電力、 $y$  (kWh) と溶解材料装入量  $x$  (kg) との間には次のように相関が認められた  $y = 0.43x + 1633$  但し  $x = 6090 \sim 9350$ 。又、単位重量当たりの消費電力は溶解材料装入量が増すと減少する傾向を示した。溶解過程における消費電力は溶解期が全溶解消費電力の約65%を占め残余の35%を酸化+還元期で消費している。

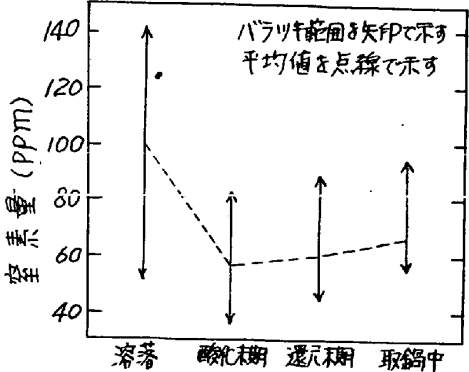


図1 溶解操業過程における窒素量の変動

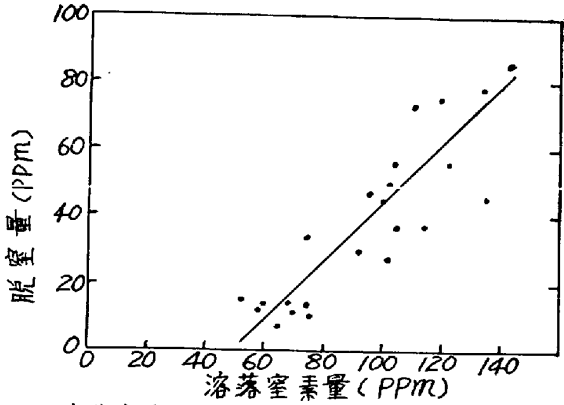


図2 溶解窒素量と酸化期における脱窒量の関係