

東北大学工学部
川崎製鉄株式会社千葉

不破 祐 高谷 志郎
○篠原 忠広

I 緒言

溶鉄と窒素の反応については平衡論的研究はいろいろと多く、速度論的研究も数多く行なわれてゐるが、本研究は脱窒素反応について実験室的に行つたものである。すなわち窒素を溶解した溶鉄上にArを通し、窒素を除去する速度と溶鉄中の酸素や硫黄との関係、またAr気流中に窒素または水素を添加した場合の窒素除去におよぼす影響を測定した。

II 実験装置および方法

マグネシアろっほ(内径40mm高さ100mm)を使用し電解鉄500-650gを高周波誘導加熱により溶解する。内径20mmの不透明石英製ガス導入管の先端を溶鉄表面より2-3mm上に調整する。実験温度は1600°C、測温には光高温計を用いた。Ar気流中で溶解し、必要に応じてAr中に水素を添加して溶鉄中の酸素をあらかじめ除去する。その後窒素に切りかえ溶鉄中に窒素を吸収させる。溶鉄中の酸素濃度はFe₂O₃添加により、硫黄濃度は硫化鉄添加により調節する。次に一定流量のArを通して一定時間毎に溶鉄の一部を内径3mmの石英管で吸引採取し水中に急冷した試料中の窒素は水蒸気蒸溜法、酸素は真空溶融法、硫黄は重量法によって定量した。

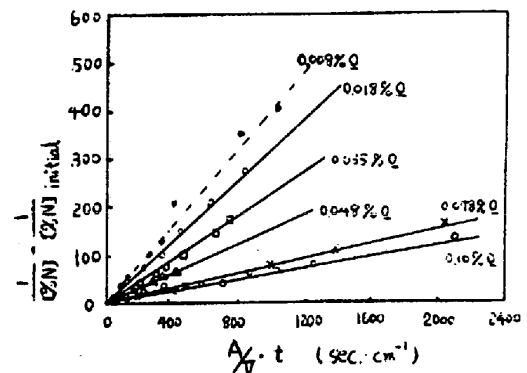
III 実験結果および考察

本実験条件ではAr流量600cc/min~1300cc/minの脱窒素速度におよぼす影響はAr流量が大きければ、脱窒素速度も大きくなること認められたが、Ar流量を1000cc/minに一定にして溶鉄中の酸素濃度、硫黄濃度、溶鉄の温度の脱窒素速度におよぼす影響を検討した。その結果酸素濃度0.05%以上または硫黄濃度0.20%以上の領域で(第1図に1例を示すように)、 $(\frac{1}{\%N} - \frac{1}{\%N_{initial}})$ と $(\frac{A}{V}t)$ が直線関係を示す。ここに $[\%N]_{initial}$ は $[\%N]$ の初期濃度、または時間(sec.)Aはろっほの径から計算した見かけのガス-メタルの界面積、Vは溶鉄の体積である。従つてこの領域では脱窒反応は2次反応と考えられるが、酸素も硫黄も低い場合は高い場合と律速段階が異なるような実験結果が得られた。

温度は高いほど脱窒速度を増加する。

Ar気流で脱窒反応が緩慢な領域でAr気流に水素を5-10wt%添加すると脱窒反応の進行が認められた。つぎにAr気流中に窒素を添加すると、5vol%までは脱窒機構に差違は認められなかつたが、15vol%程度になると予想通り脱窒限界が上昇する。

2種類のマグネシアろっほを用いたが、ろっほの気孔率の大きい方が溶鉄の脱窒速度が20-30%高い値を示した。その原因は未だ明らかでない。



第1図 $(\frac{1}{\%N} - \frac{1}{\%N_{initial}})$ と $\frac{A}{V}t$ の関係