

(150) (N₂ + Ar) プラズマによるステンレス溶鋼への窒素吸収について

大同製鋼(株) 中央研究所 手塚廣吉・杉浦三朗
 山野清市・藤根道彦

1. 緒言：アーク炉による溶鋼への窒素吸収については数多くの報告があり¹⁾、非アーク時とは異なった現象を示すことが知られている。本研究では(N₂+Ar)プラズマによりステンレス溶鋼への窒素吸収について検討したので報告する。

2. 実験装置及び方法：実験装置には10 kg プラズマ炉²⁾(溶解量 8.5 kg, プラズマ作動電力 30 kW, 作動ガス 30 l/min) と 500 kg プラズマ誘導炉³⁾(溶解量 600 kg, 作動電力 90~100 kW, 作動ガス 80 l/min) とを用い、作動ガス中の窒素分圧は 0.375 或いは 0.545 atm (全圧 1 atm) とした。実験は表 1 に示す 4 種類の条件にて主として SUS 304 について行い、一部比較のために SUS 430, 純鉄についても実施した。

3. 結果：窒素吸収速度は溶鋼中の酸素・硫黄等の表面活性元素の濃度に著しく依存することが知られている。そこで、表 1 に実験条件別・炉別の酸素濃度を示す〔%S〕は全て 0.015~0.020 % である。10 kg 炉における(N₂+Ar)プラズマのみの場合は、500 kg 炉の(N₂+Ar)プラズマ+O₂吹込みの場合に相当している。これは溶鋼単位重量当りの耐火物との接触面積の相違に起因していると考えられる。図 1 は 500 kg 炉にて求めた各種条件下における窒素吸収速度・歩留を示している。Ar プラズマ+N₂吹込みの場合には窒素歩留は著しく低い。一方、(N₂+Ar)プラズマを用いた場合には、図中の直線の勾配は実験条件にはほとんど依存せずほぼ一定であるが、flux 添加、O₂吹込みの時に窒素平衡濃度(歩留=0における〔%N〕)は高くなっており、それにつれて歩留も向上している。これは溶鋼表面の flux 膜或いは酸素の吸着膜により、窒素の放散が抑制された結果であると推定される。尚、同一の実験条件下にても溶鋼温度によって窒素平衡濃度は図 2 のように変化している。これは高温ほど flux 或いは O 膜による窒素の放散抑制能力が低減することを示唆している。尚、本実験にては作動ガス中の窒素分圧を変更したことによる効果は特に認められなかった。

表 1. SUS 304 の溶鋼酸素濃度および記号

実験条件	500 kg 炉 記号	10 kg 炉 記号
(1) Ar プラズマ+N ₂ 吹込	平均 103 PPM ⊕	- PPM -
(2) (N ₂ +Ar) プラズマ	平均 118 ○	200~500 ⊙
(3) " + flux	平均 75 ●	200~500 ⊚
(4) " + O ₂ 吹込	200~450 ⊕	300~500 ⊕

4. 引用文献：

- 1) 例えば 稲垣・和田・宇田；溶接学会誌, 34 (1965), 3, 22
- 2) 手塚・藤根；電気製鋼, 47 (1976), 1, 17
- 3) 相山・手塚・杉浦・栗本；電気製鋼, 45 (1974) 3, 155

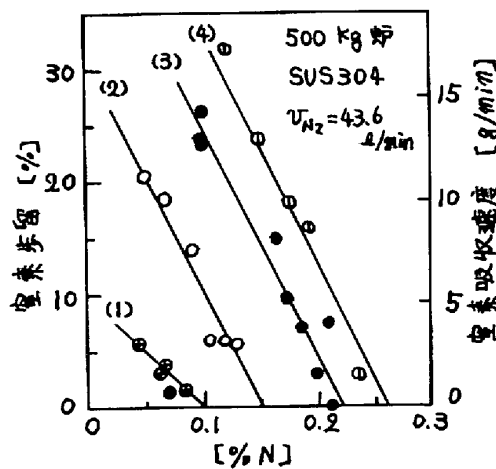


図 1. 窒素歩留・吸収速度 (1600°C. プラズマ作動電力 90~100kW)

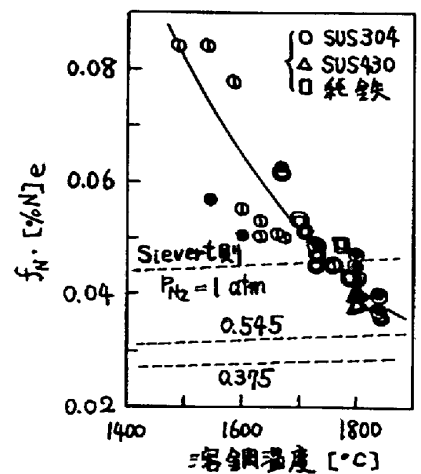


図 2 (N₂+Ar) プラズマによる窒素平衡濃度