

(231) 消耗型中空電極アーク再溶解法によるオーステナイト系ステンレス鋼への窒素添加の影響

早稲田大学 理工学部 工博 草川 隆次
大学院 O坂田 正昭
花沢 健

1. 緒言

消耗型中空電極アーク再溶解法は中空孔にArガスを流すことにより、アークには一部プラズマが発生し、溶解速度の増加と共に伴って脱酸、脱硫等の精錬効果のあることはすでに発表した¹⁾。本報告においては、ステンレス鋼を用いArガス中のNbの分圧を変化させることにより、窒素の吸収量を検討するとともにその効果を調べることを目的としている。

2. 実験方法

実験装置は前報¹⁾と同様である。市販のSUS304ステンレス鋼の丸棒(25mmφ)を旋削加工により、中空電極とする。この中空孔(6mmφ)よりArとNbの混合ガスを16 l/minで流しながら、電極をアーク熱により溶解し、同時に水冷銅鑄型内(内径40mmφ)に凝固させる。この時、フラックス(CaF₂ 60%-CaO 20%-Al₂O₃ 20%)も一緒に中空孔より添加する。できたインゴットは14mmφに鍛造した後、1150°C×1時間W.Q.の溶体化処理を施し、組織観察およびマイクロビッカース硬さ試験機により硬さ測定を行った。また、同じ条件で作製したインゴットを縦割りにし、マクロ組織観察に供した。

3. 実験結果

(1) Nb分圧が0.3 atmまではアークはほぼ安定であったが、0.4~0.6 atmではやや不安定となり、0.7 atm以上では溶解不可能であった。これは、アーク柱のイオン源であるArガスが減少したため、アークがすぐに途切れてしまったからと考えられる。また、Fig. 1からわかるように、中空孔から流すArとNbの混合ガス中のNb分圧とインゴット中のN濃度は比例する。

(2) 得られたインゴットは、結晶粒が溶湯プール底部に向かって成長しており、溶解がやや不安定であったにもかかわらず健全なものであった。(Photo. 1) また、N濃度によるマクロ組織、表面性状の違いはみられなかった。

(3) 溶体化処理後の組織を比べてみると、N濃度が高いほうが結晶粒は細かくなっている。(Photo. 2) それに合わせて、硬さもN濃度に比例して増加している。(Fig. 2) このことから、Nにより強化されていると考えられる。

[参考文献] 1) 草川ら : 鉄と鋼, 67(1981) 5891

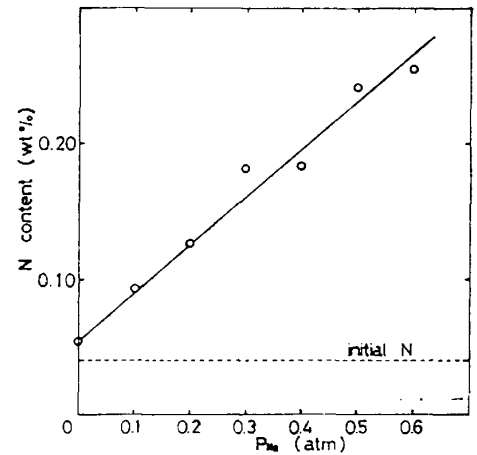


Fig. 1 Relation between N content and partial pressure of Nb

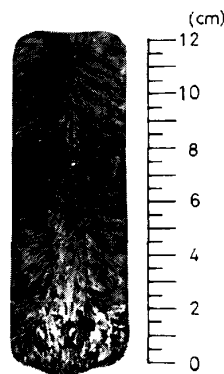


Photo. 1 Longitudinal macrostructure of remelted SUS304 ingot

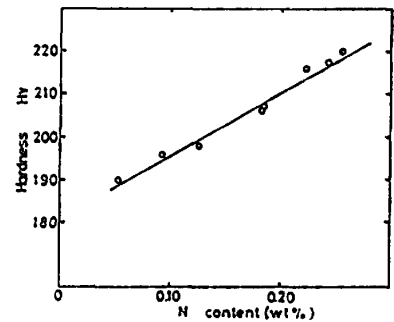


Fig. 2 Influence of N-content on micro vickers hardness

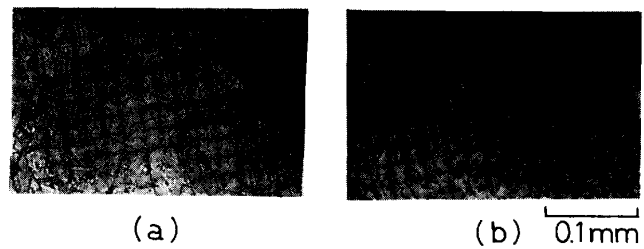


Photo. 2 Microstructures (a) N:0.05%. (b) N:0.25%. (1150°C X 1hr W.Q.)