

(491) 9%Ni 鋳鋼におけるSの固溶析出と破面の関係

住友金属工業(株) 製鋼所 浜崎 敦 神代光一
中央技術研究所 大谷泰夫 村山順一郎

1. 緒言

近年、脚光を浴びている液化天然ガス(LNG)用部材などの極低温用材料として、強度が高く低温靱性のすぐれた9%Ni 鋳鋼がひろく使用されている。しかし、その鋳鋼品については粒界割れが発生するという問題があったため、前報において9%Ni 鋳鋼の粒界割れ現象を詳細に調査し、その発生過程を推定した。今般粒界におけるSの固溶析出と破面の関係について詳細に調査したのでその結果を以下に報告する。

2. 実験方法

50kg高周波溶解炉にて溶製し、砂型を用いて各種ブロックを鋳込み、その中央縦断面の磁粉探傷試験マクロ組織観察により粒界割れの有無を調査した。また、粒界割れ発生に関係する諸問題を究明するため、人為破断面を走査型電子顕微鏡(SEM)、EPMA、オージェ電子分光(AES)分析装置、IMMAなどで調査した。

3. 結果

(1) 鋳放し材での粒界破面形態は全面銀光沢破面(写真1-a)であり、粒界にSの薄膜状偏析が認められる。

(2) 焼なまし材の粒界破面形態は銀光沢を呈した脆化破面と鈍い光沢を呈した粒界ディンプル破面(写真1-b)または全面粒界ディンプル破面である。

(3) 鋳込後等温保持すると粒界割れは認められない。破面観察においても銀光沢破面は消失し、全面粒界ディンプル破面(写真1-c)となっている。また、IMMA、AES分析による粒界上S分析の結果、鋳放し材で認められたSの粒界薄膜状偏析はほとんど検出されない(図1)。EPMAによる粒界分析ではディンプル中にMnSが検出される(写真2)。以上のことから、鋳込後等温保持することにより

粒界薄膜状S偏析 → MnS 凝集

となるため、粒界が強化されたものと考えられる。

4. 結言

9%Ni 鋳鋼の粒界におけるSの固溶析出と破面の関係が明らかとなり、粒界割れを防止することができた。

参考文献

1) 浜崎ら: 鉄と鋼, 66(1980), NO.11, S815

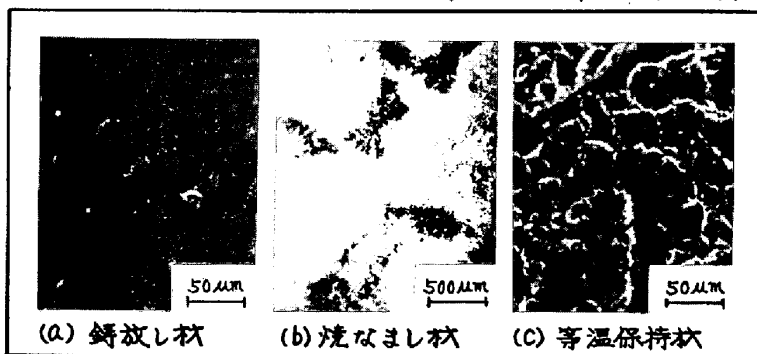


写真1 粒界破面の電顕観察

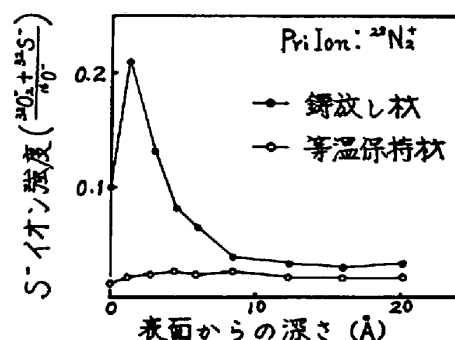


図1 Sの偏析状況(IMMA分析)

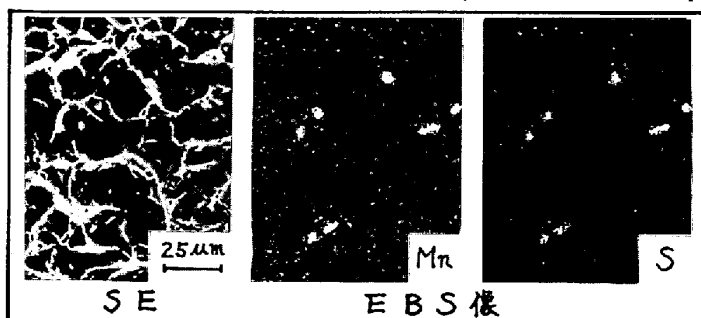


写真2 粒界破面のEPMA分析(等温保持材)