

(311) 準安定オーステナイトステンレス鋼の時効割れについて

新日鐵 光製鐵所 ○住友秀彦 荒川基彦
沢谷 精 工博大岡耕之

1. 緒 言

準安定オーステナイトステンレス鋼は極めて延性に富むため深絞り用素材として広く使用されているが、加工度が厳しくなると時効割れを起す場合がある。とくにこの時効割れは大気焼鈍した場合に比べ光輝焼鈍(H₂を含む)した時に多く観察される。今回、我々は18Cr-6.5Ni-2Cu鋼を用い光輝焼鈍に注目して時効割れの状況を観察した結果、時効割れが鋼中水素濃度、加工時に生成される残留応力およびこれを助長するマルテンサイトの発生状況に依存している事を明らかにしたので報告する。

2. 実験方法

供試材としては主として上記鋼種を用い、3.5mm厚の熱延板を2回冷延により0.7mm厚の薄板とし、最終焼鈍を1120℃のN₂+H₂混合ガス中、N₂中、H₂中、Ar中および真空中で行い結晶粒径をG.S.Nで約6.5となるよう調整した。また鋼中水素の影響を調べるためのものは上記焼鈍板を200~500℃の温度で脱水素処理を施し鋼中水素濃度を0.5~6ppmの範囲で変化させた。時効割れは個々の焼鈍板を切削加工により80~90mm径および94mm径の円板に仕上げ、前者は40mmφのポンチを用い、また後者は48mmφ、40mmφのポンチによる二段絞りのプレス加工を行い、放置後観察される縦割れの状況より検討した。また円筒状に加工したものについては残留応力、マルテンサイト変態量の測定を行い時効割れとの関係を調べた。水素焼鈍板についてはX線回折により変態の有無を確認した。

3. 実験結果

(1) 水素焼鈍により鋼中に導入される水素量は約6ppmであるが、この焼鈍により変態が誘起されることはなく、従つて電解により強制的に導入された水素の場合と異なる⁽¹⁾。

(2) 水素焼鈍材の時効割れは焼鈍時に浸入した水素量を低下させる事により減少させる事ができ、とくに鋼中水素濃度を2ppm以下とした場合は加工後の許容残留応力が急増し時効割れ感受性は著しく減少する(図1, 2)。

(3) 水素焼鈍材に比べて脱水素処理を施したものは円筒絞りにより誘起される変態量が少い。またバンク径を大きくし加工度を増すと、水素焼鈍材では変態量が増大し時効割れの程度も激しくなるが、脱水素を行った場合は増加量が極めて少く割れ感受性も低い(図3)。

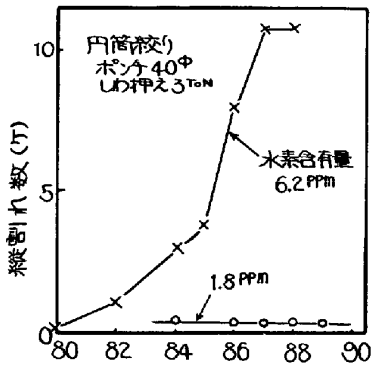


図1. 加工度と時効縦割れ数

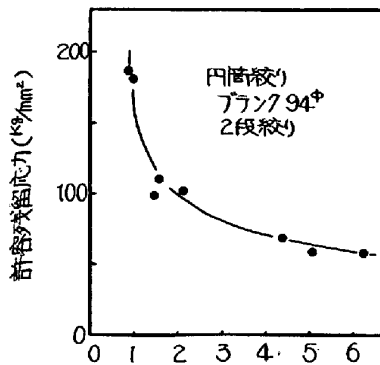


図2. 水素量と残留応力

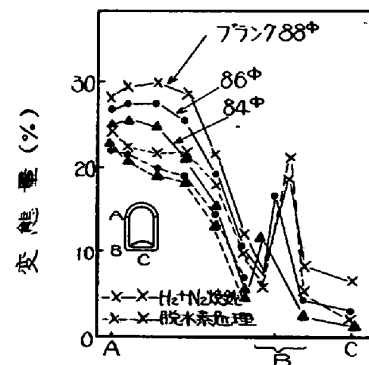


図3. 円筒絞りによる変態量

(1) M. L. Holzworth and M. R. Louthan : Corrosion 24 (1968) P110~124