

(148)

焼戻し脆化の可逆性と合金元素、Niとの関係

(低合金鋼の高温焼戻し脆化について-I)

㈱日本製鋼所室蘭製作所研究所 工博 徳田 昭

○ 沢田 進

1. 緒言

低合金鋼の高温焼戻し脆化に関する研究では従来PやSbなどの不純物元素に重点がおかれており、脆化感受性を大にするCrやNiの役割に関しては諸説がある。しかし最近 Auger 分析法の発展によりNiなどの合金元素も脆化処理によつて破壊面に濃化していることを明らかにしており、あらためて合金元素の挙動に注目する必要がある。本実験ではNi量の異なるCr-Ni鋼に脆化-脱脆化の熱サイクルを与え、衝撃試験および電気抵抗の測定を行ない、可逆性の脆化度とNi量との関係を検討した。

2. 実験材および実験方法

実験に供した材料は0.25C-1.7Cr-(1~5)Ni-60ppmP-20ppmSb-90ppmSn-60ppmAsを含む高周波溶解鋼で、この5鋼種に焼入れ焼戻し処理を与えて焼戻しマルテンサイト組織とした。Q.T.のままの硬度はグイッカースで270~280であり、前オーステナイト粒度はASTM Noで8前後であつた。これらから衝撃試験材および電気抵抗用試片(6mmφ×120mmℓ)を切り出し脆化処理(ステップクール, STC)および脱脆化処理(595℃×1h→W.Q, De)を各々2回繰返し、各時点で試験に供した。電気抵抗試験片はすべて真空シリカチューブ内に封じ、ケルヴィンダブルブリッジ法によつて液体窒素中で測定した。

3. 実験結果

電気抵抗測定結果を図1に示す。1回目の脆化処理によつて電気抵抗は減少するがその後の脱脆化処理で再び増加し、回復する傾向を示す。2回目のサイクルでも減少量、増加量に差はあるが、まったく同様の傾向である。

脆化、脱脆化による電気抵抗値の可逆変化量($\rho_{De} - \rho_{STC}$)および衝撃試験における $\Delta FATT$ ($FATT_{STC} - FATT_{De}$)とNi濃度との関係を図2に示した。

これらから衝撃試験におけるFATTの可逆変化量、電気抵抗値の可逆変化量、 $\Delta\rho$ およびNi量との間に強い相関のあることが判つた。

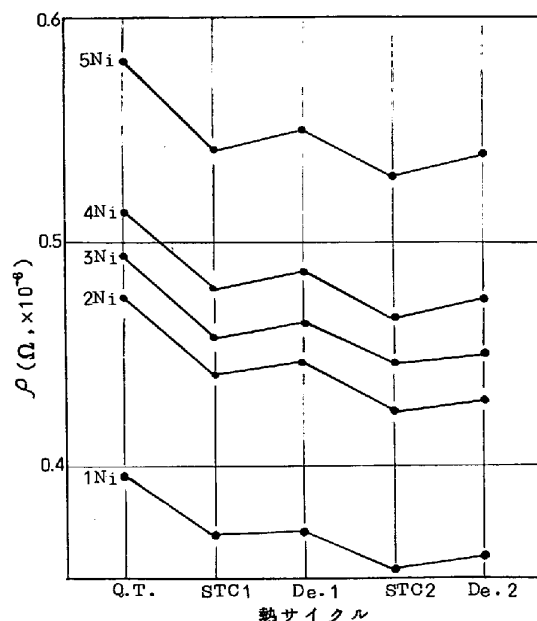


図1 脆化-脱脆化サイクルによる電気抵抗の変化

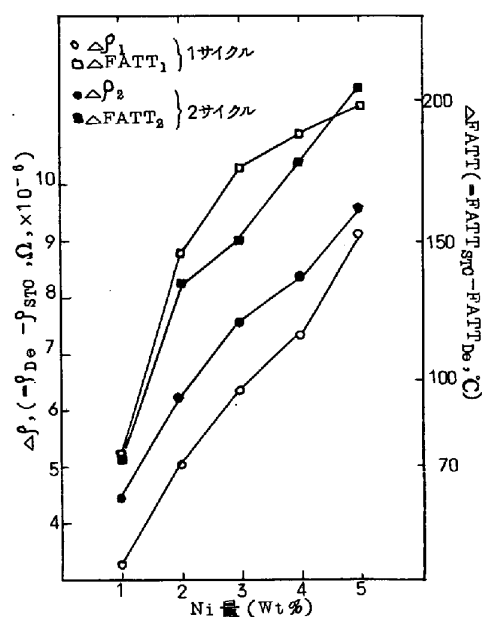


図2 Ni濃度と $\Delta FATT$, $\Delta\rho$ との関係