

Univ. of Pa. C. J. McMahon  
新日本製鐵・釜石製鐵所 ○吉野 兼一郎

1 緒 言

各種構造物を降伏点よりはるかに低い応力下で破壊させる脆性破壊を引き起こす一原因として応力腐食があり、その発生のメカニズムと共に応力腐食感受性を有する物質と腐食環境との各種組合せの研究が必要とされる。本研究は従来ほとんど調査の行なわれていない焼戻脆性と応力腐食の関係について研究したものである。

2 実験方法

供試材として低合金鋼を選び、焼戻脆性への感受性を各種熱処理による延性-脆性破壊の遷移温度変化より測定した。通常熱処理鋼と焼戻脆化鋼につき、はじめより疲労クラックを与えた試験片で人工海水、希硫酸中の応力腐食実験を片持ハリ法により行ない、破壊面を走査電顕で観察した。

3 結果と考察

図1に示すとおりS.Cの脆化処理により遷移温度移動+800℃以上という大きな焼戻脆性感受性を本高張力鋼は有する。焼戻脆化により $K_{IX}$ は図2のとおり大幅に減少する。これは破壊経路が粒内により粒界に変わることによるクラック先端の塑性変形域の縮少によると考えられる。本高張力鋼の応力腐食に対する挙動は $P_H \sim 1$ の希硫酸中で著るしい影響を示し、脆化鋼は通常熱処理鋼に比較して応力限界応力で $90 \text{ Ksi}\sqrt{\text{in}}$ から $20 \text{ Ksi}\sqrt{\text{in}}$ の応力集中係数に激域する。応力集中係数と破壊時間との関係は図3に示すとおりである。この応力腐食のメカニズムを解明するため、分極下における破壊時間の影響を調べ、図4に示す結果を得た。陰極化が大きいほど破壊時間が短くなるのに対し、微少の陽極電流が著るしく破壊時間を長くすることより、水素脆性による効果と考えられる。これは別に観測したクラックの進展が断続的、突発的なこととも一致する。焼戻脆化をうけた鋼が水素発生をしやすいふんい気て、もろい根本原因は、脆化による前オーステナイト粒界への偏析により、粒界面接合が弱まり $K_{IC}$ の低下に加えて、水素の粒界析出を促進する影響と相まって粒界破壊がおこることによると結論される。

1) Step Cool

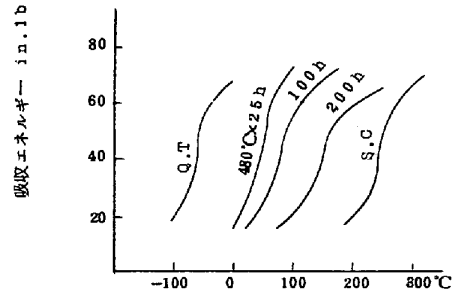


図1 遷移温度の変化

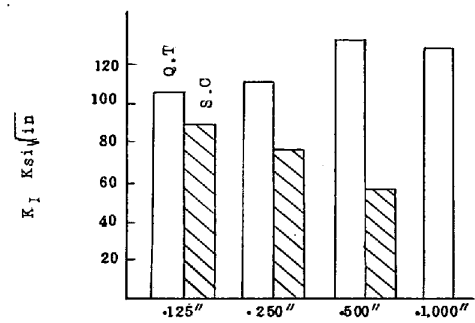


図2 厚さによる $K_{IX}$ の変化

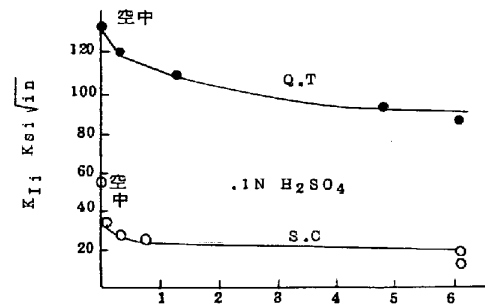


図3 応力集中係数と破壊時間の関係

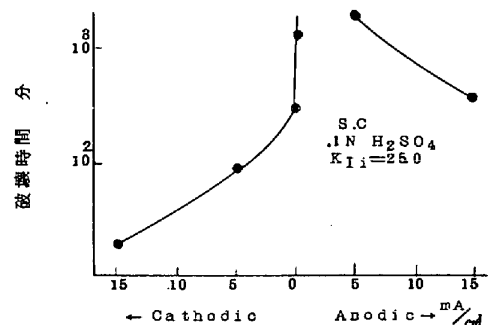


図4 破壊時間に及ぼす分極効果