

1 緒言

前報において、各種Cr-Mo鋼の焼もどし脆化処理前後の水素脆化感受性を破壊靱性試験により調査したが、本報では引張り試験およびシャルピー試験により各種Cr-Mo鋼の水素脆化感受性を評価し、破壊靱性試験結果との関係を検討した。

2 実験方法

供試材は前報の表1に示したSteel C,E~Hを用いた。焼ならし-焼もどし処理とそれにステップ・クーリング(S.C.)処理を施した材料を作製した。引張り試験片(7mmφ, 標点距離25mm)および2mmVノッチシャルピー試験片を30℃に保持した飽和H₂S-0.5%CH₃COOH水溶液中に240h浸漬し、水素を2.4~4.0mm添加した。その後、水素の放出ができるだけ低くなるよう考慮し、引張り試験(歪速度6.7×10⁻⁴/sec)およびシャルピー試験を行なった。Steel E,Fに関しては460および550℃, 95kg/cm²の水素ガス中で加熱し、2.4, 4.0mmの水素を添加し、シャルピー試験に供した。試験後、破面を走査型顕微鏡で観察し、粒界破面率の測定を行なった。

3 実験結果

図1に引張り試験の伸びと絞りの結果を示す。水素添加により、伸び、絞りともに低下し、1Cr-1/2Mo, 5Cr-1/2Mo, 9Cr-1Mo鋼の低下量が他の鋼よりも大きい。S.C.処理の有無により低下量に大きな差異はみられない。耐力、引張強さは、水素添加により殆んど影響を受けなかった。図2、図3にシャルピーの破面遷移温度(vTrs)、セルフエネルギー(vEs)、室温での吸収エネルギー(vERT)を示した。vTrsは水素添加により上昇し、5Cr-1/2Mo鋼はこの上昇量が他の鋼よりも大きい。また、vTrsの上昇量はS.C.処理前材が後材より若干大きい傾向にある。vEs, vERTも水素添加により低下する。また、vEsはS.C.処理により若干低下する。水素添加によるvEsの低下量はS.C.処理の有無により殆んど影響を受けない。vERTのS.C.処理による低下は、焼もどし脆化量の多い2 1/2Cr-1Mo, 3Cr-1Mo鋼で著しい。また、水素ガス中で水素添加した場合、水素添加量と同じならば、H₂S溶液中で水素添加した場合と同じ結果が得られた。水素添加量の増加によりvTrsの上昇、vEsの低下がみられたが、脱水素処理により吸収エネルギーが回復することも確認された。破面形態は5Cr-1/2Mo鋼を除いて、水素添加による影響は認められなかった。5Cr-1/2Mo鋼では水素添加により粒界破面の増加が観察された。

以上の結果と前報の図1を比較すると、9Cr-1Mo鋼を除いて、破壊靱性試験の結果とvTrs、vERTの結果が類似の挙動を示していることがわかる。今後、両者の定量的関係を詳細に検討する予定である。

参考文献 1) 本講演大会で発表

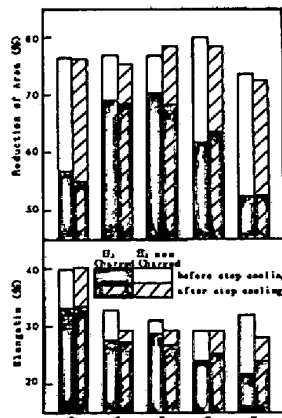


図1 水素添加による伸び、絞りの変化

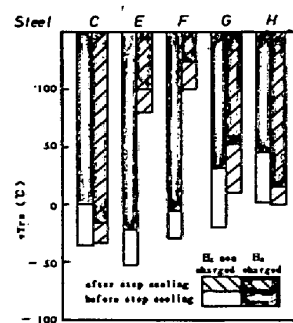


図2 水素添加によるvTrsの変化

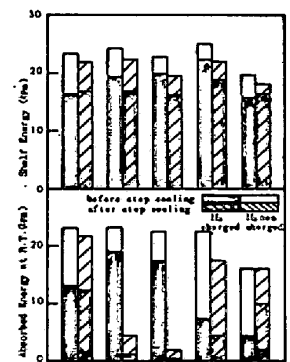


図3 水素添加によるvEs、vERTの変化