

1 緒言

一般に圧力容器鋼では、冷間加工や溶接後、残留応力の除去や溶接熱影響部の靱性改善のために熱処理を施して使用される。この応力除去焼なまし (S R) 処理により、母材部において強度の低下や靱性の劣化 (S R脆化) が生じることが知られている。本報では SR脆化におよぼすオーステナイト結晶粒径の影響を J 積分やA E 法により評価した。

2 実験方法

供試材は 2.25%Cr-1%Mo鋼 (ASTM A 387鋼) である。旧オーステナイト粒径を変化させSR脆化処理を試験片に施すために 表1 に示したような熱 表1 熱処理

処理を行った。以後焼入温度が低い方から順にX, W およびV 鋼と呼ぶ。各鋼の機械的性質および破壊挙動を調べるために 平滑引張試験, V ノッチシャルピー-衝撃試験および小林らが提案しているフラクトグラフィ-的手法を用いたJ_{Ic}試験を 液体窒素温

X	1203 K x 1h (O.Q) + 998 K x 1h (W.C) + S.P
W	1473 K x 1h (O.Q) + 998 K x 1h (W.C) + S.P
V	1553 K x 1h (O.Q) + 998 K x 1h (W.C) + S.P

S.P : Step Cool

973 K x 100h----- 873 K----- 573 K-----R.T
(F.C) (10K/h) (F.C)

O.Q : Oil Quench, W.C : Water Cool

F.C : Furnace Cool, R.T : Room temperature

度から室温までの数点で行った。A E 信号の測定は共振周波数が140KHzのトランスジューサーを使用して 平滑引張およびJ_{Ic}試験において行った。A E 特性は実効値電圧, 波高値電圧, 波高値電圧の振幅分布およびリングダウン法による累積総数によって評価した。また走査電子顕微鏡による破面観察およびオージェ電子分光分析によってリンの粒界偏析も調べた。

3 実験結果

X, W およびV 鋼の平均結晶粒径は 順に17, 342および813μmであり, 組織はベイナイトであった。平滑引張試験において 降伏点近傍で実効値電圧は極大を示し 極大電圧の2乗値と粒径の間にはホールペッチ型の関係が成立した。V ノッチシャルピー-衝撃試験, J_{Ic}試験およびオージェ分光分析の結果 結晶粒径が大きくなるにつれて リンが粒界に偏析し 粒界破壊破面率および破面の脆性-延性遷移温度は増加した。この結果粒径が大きくなるにつれてSR脆化度は激しくなった。図1 に波高値電圧の2乗がA E エネルギーと比例すると見なし J_{Ic} までの総エネルギーと結晶粒径との関係を示した。この結果A E 信号は粒径が大きく SR脆化が激しくなるに従って多く発生することがわかった。

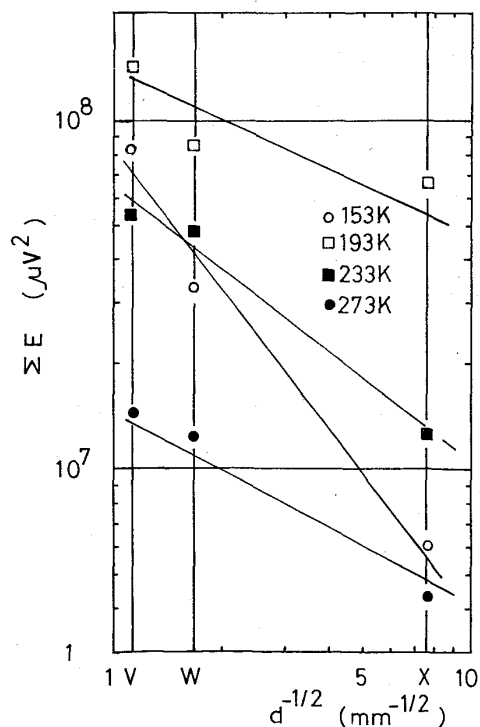


図1 AE信号の結晶粒径依存性