

(497) クリープ脆化におよぼす合金元素の影響

——低合金鋼のクリープ脆化に関する研究(V)——

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 高松利男, 財前 孝, 乙黒靖男

○橋本勝邦, 樺沢 弥, 塩塚和秀

1. 緒 言

Cr-Mo 鋼製化学反応容器等の溶接部に生じる亀裂の原因が長時使役による高温延性の低下, 所謂クリープ脆化であることから, 炭素鋼, 低合金耐熱鋼のクリープ特性を調査した。また, 前報においては溶接施工面からの脆化軽減策として溶接後の応力除去焼なましの効果について述べた。

ここでは鋼材成分設計面からの対策として合金元素の影響について調べ, REM添加鋼が耐クリープ脆化感受性に優れていることが分った。

2. 実験方法

供試鋼はA387-11鋼相当の化学組成をBaseにして, 表1に示す如き成分の特徴をもつ6chを高周波大気炉で溶製した。

試験片の熱処理条件は表2に示すとおりで, クリープ脆化感受性は母材とSynthetic HAZの平滑ならびに切欠クリープ破断試験により評価した。

3. 実験結果

実験結果の一例として図1に供試鋼の550℃10³h破断強度, 破断伸びを示す。市販鋼の特性は組成的に近いA1鋼よりむしろSb 0.02%を含むA2鋼の特性に近い。A2鋼をBase材とすると, Ti添加したA3鋼, Al添加したA5鋼では母材強度はやゝ低下するが, HAZの破断延性が改善され強度特に切欠強度が改善され母材強度を上廻る。Ti+B添加のA4鋼はA3, A5鋼に較べ母材強度の低下は小さいが, HAZの破断延性は改善されず切欠強度も改善されていない。A6鋼はREM添加鋼であるが, 母材強度は比較鋼のA2鋼と殆んど同程度であるうえに, HAZの破断延性が著るしく改善され, HAZ破断強度が母材のそれよりも高いばかりでなく, 平滑材より切欠材の強度が高くなっており, 耐クリープ脆化感受性にREM添加が有効であることを示唆している。

これらクリープ脆化感受性におよぼす合金元素の影響と組織あるいは粒界偏析状況等の変化を対応させ, その原因を推察する。

表1 供試鋼(A387-11)の成分的特徴

Steel	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Sb	—	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Other	—	—	Ti:0.03	Ti:0.03 B:0.003	Al:0.03	REM:0.05

表2 供試鋼の熱処理条件

B.M	N:920℃×80min, T:720℃×1h, SR:720℃×2h
HAZ	N,T,Heat cycle {P.T=1350℃ C.T(800→500℃)=20sec, SR

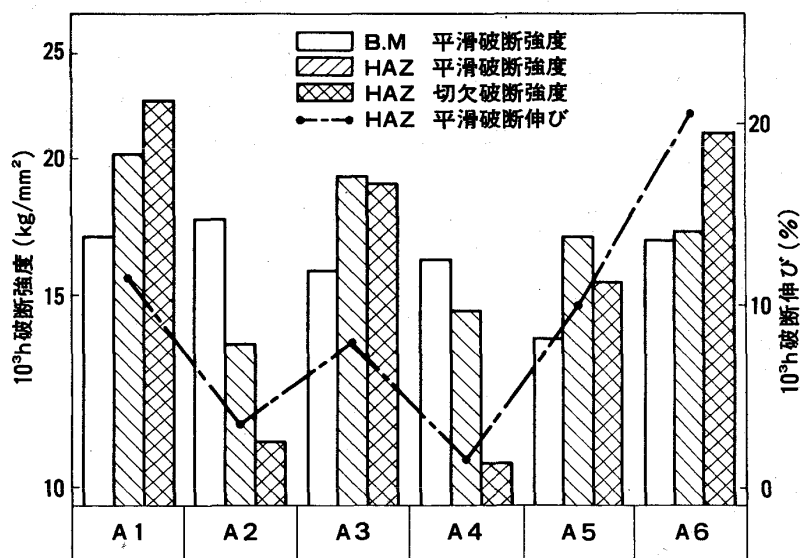


図1 供試鋼の550℃におけるクリープ破断特性