

(474) ハステロイXR溶接継手材の不純ヘリウム中クリープ破断特性

金材技研 °坂井義和, 田辺龍彦

1. 緒言

高温ガス炉の熱交換器用候補合金の一つであるハステロイXRはB添加によりそのクリープ破断寿命が向上することはすでに報告した¹⁾。そこで本報告では、同合金の熱交換器用材料としての重要な機械的性質の一つである溶接継手材の不純ヘリウム中クリープ破断特性を、母材のそれと比較検討した結果について述べる。なお本研究は原子力研究所からの受託研究の一環として行なったものである。

2. 実験方法

供試材はハステロイXR (B添加材), 及びその溶接継手材である。(前者をHXR-II, 後者をHXR-Wと称する。) HXR-WはTi6溶接継手材であり、溶接は共金溶接(フィラワイヤ-1.2mm ϕ)であった。クリープ破断試験は、850, 900, 及び950°Cの各温度で、不純ヘリウム(He-2')中で行った。He-2'のガス組成は、H₂O:3, H₂:300, CH₄:15, CO:100, CO₂:1 vpmであった。He流量は試験片のゲージ部(平行部6 ϕ ×30 l)近傍で53 cc/min·cm²でガス圧0.4 kg/cm²とした。

3. 実験結果

- (1). 応力-破断時間曲線は850~950°Cの間でHXR-II, HXR-W 共平行であった。HXR-IIとHXR-Wのクリープ破断強度はほぼ同等か、若干HXR-Wの方が弱い傾向であった。
- (2). 破壊はHXR-IIの場合表面の粒界から始まっているが、HXR-Wでは試料内部の溶接金属部の粒界から始まっていた。
- (3). いずれの試料も浸炭を示し、破断時間と共に浸炭量は増加していたが、低温側より高温側、HXR-WよりHXR-IIの方が浸炭量が多かった。
- (4). クリープ破断伸びはHXR-Wの方がHXR-IIよりもはるかに小さく1000h程度の破断時間ではHXR-IIでは30~60%の破断伸びがあるのに対し、HXR-Wでは10%以下に低下していた。
- (5). 電解抽出残渣のX線回折の結果850, 及び900°CではHXR-IIはM₁₂C, M₂₃C₆, M₆C, Fe₃Mo₂が析出するのに対しHXR-Wの破断部、すなわち溶接部では、M₆C 及び Fe₃Mo₂のみが析出していた。950°Cにおいては、HXR-II及びHXR-W共にM₆C 及び M₂₃C₆のみが析出していたが、HXR-WではM₆Cが主体となっていた。

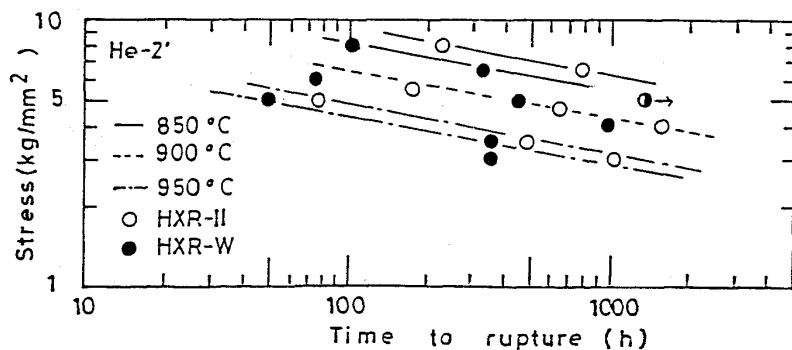


Fig. 1 Stress-time to rupture curves of HXR-II and HXR-W in He-2'.

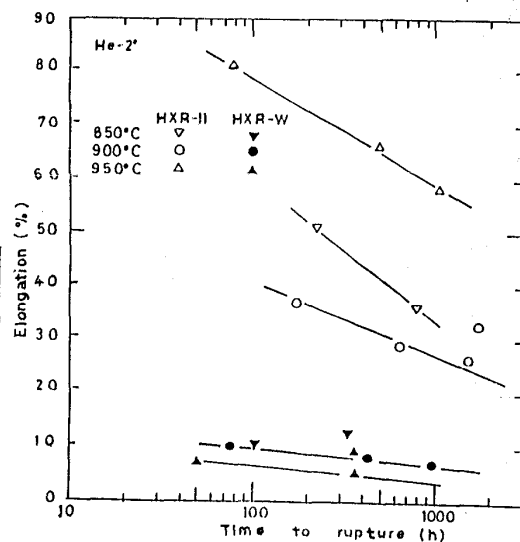


Fig. 2 Relationship between rupture elongation and rupture lives of HXR-II and HXR-W in He-2'.

参考文献: 1) T. Tanabe, F. Abe, Y. Sakai and M. Okada: Trans. ISIJ, Vol 26, 1986 P 968