

PS-22 高温硫化腐食環境中のNi基耐熱合金のクリーブ破断特性におよぼす合成灰塗布条件の影響

東京都立大学工学部 ○吉葉正行 宮川大海 坂木 庸晃
日鍛バルブ(株) 藤代 大

1. 緒言 著者らは先に、Ni基耐熱合金のクリーブ破断特性におよぼす高温硫化腐食の影響を調べ、腐食環境中では急速な粒界侵食によって破断強度が著しく低下すること、そして腐食環境中のクリーブ破断特性に対しては結晶粒界の性状が支配的因子であることを報告した^{1),2)}。一方、これまでの研究で採用した合成灰塗布による方法では、塗布量や塗布頻度によって腐食効果が異なることが予想され、したがってこれらの影響を調べることは適切な試験条件の確立につながるばかりでなく実用的な観点からも重要であると考えられる。そこで本研究では、種々の粒界性状を有するNi基耐熱合金について、クリーブ破断特性への合成灰の塗布量と塗布頻度の影響を検討した。

2. 供試材および実験方法 供試材はInconel 751で、その化学組成、熱処理条件(SA, THT, DA), および試験片形状寸法は前報²⁾と同様である。クリーブ破断試験は800°Cで行った。合成灰組成はNa₂SO₄ 90%+NaCl 10%であり、塗布量は40 mg/cm² および試験片平行部に均一に塗布できる最少量の10 mg/cm² の二通りである。前報²⁾の結果から、40 mg/cm²塗布の場合には約200hで腐食効果が低下することが予想されたので、試験前に1回だけ塗布する方法に加え、40 mg/cm²の場合200h毎、10 mg/cm²の場合50h毎の繰返し塗布も行った。破断後の試料について重量変化測定、組織および破面観察、断面のEPMA分析などを行った。

3. 実験結果 種々の合成灰塗布条件において得られた応力と破断時間の関係を各熱処理材毎に図1に示す。どの熱処理材においても1回塗布の場合の腐食効果は、40 mg/cm²の場合約200h、10 mg/cm²の場合には50h程度で失われるため、それ以上経過すると大気中と同様の強度低下傾向を示す。しかし、繰返し塗布により腐食効果が持続できれば合成灰の量にかかわらずほぼ一定の割合で強度は低下し、しかも前報と同様に、強度のバラツキの程度はSA材とTHT材では大きいがDA材では極めて小さい。

各熱処理材における最大侵食深さの平均値のクリーブ時間に対する変化は応力-破断時間曲線の傾向とよく対応しており、腐食効果が持続する限り合成灰の量によらずにほぼ放物線則に従う。しかし破断に直接かかわるような粒界侵食の最大長さに対しては、ジグザグ状粒界を有するDA材以外ではクリーブ時間依存性がみられず、直線状粒界を有する熱処理材のクリーブ破断寿命が優先的な粒界侵食の発生時期に支配されることが示唆された。

文献 1) 吉葉, 宮川, 坂木, 藤代; 鉄と鋼, 63-11('77), S917.

2) 同上 ; 同上, 64-11('78), S881.

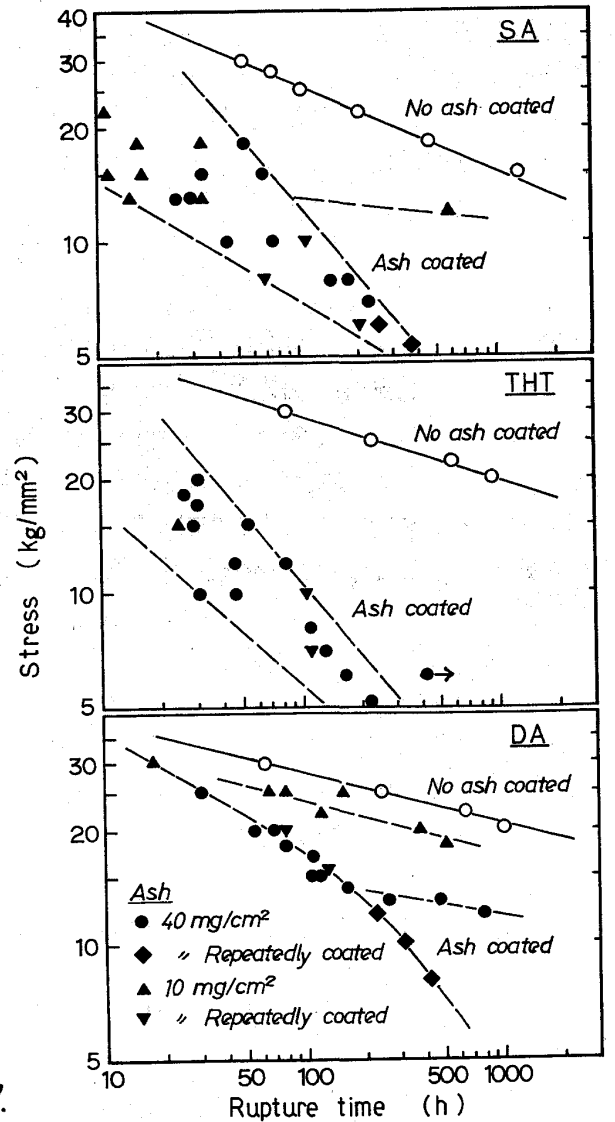


図1. クリーブ破断試験結果 (800°C)