

(663) Ni-Crオーステナイト鋼のクリープ破断特性に対するPの影響

新日本製鐵(株) ステンレス鋼研究センター ○中沢崇徳, 坂本 徹
 分析研究センター 小松 肇, 谷野 満
 特別基礎第三研究センター 島田春男

1. 緒言

高速増殖炉の構造材料として使用されるオーステナイト系ステンレス鋼はクリープ強度のみでなく、クリープ延性も重要視される。著者らはクリープ延性に対する冶金因子の影響について、一連の調査を進めている。今回は極低C, N系Ni-Crオーステナイト鋼のクリープ破断強度および延性に対するPの影響について検討した結果を報告する。

2. 実験方法

検討した化学成分範囲を Table. 1 に示す。供試材は真空溶解後、熱間圧延により1.3mm厚さの鋼板とし、1100℃30分水冷の溶体化処理を施した。クリープ破断試験を600℃で行ない、また破断後およびクリープ中断試験片について透過電子顕微鏡による組織観察を実施した。

3. 実験結果

Fig.1 にクリープ破断強度に対するPの影響を示す。P量とともに破断強度はほぼ一様に上昇し、0.078%Pで図中に示したSUS304厚板のデータバンドの下限値に到達する。P 0.15%ではほぼSUS304並の破断強度となる。

Fig.2 はクリープ破断伸びに対するPの影響を示したもので、P添加により破断伸びが向上することがわかる。Pによる延性改善効果は比較的低P領域に最適値があるが、0.15%Pでも50%前後のすぐれた延性を有する。またSUS304は図中に示したデータバンドからも明らかなように破断時間とともに破断伸びは低下する傾向を示すが、P添加材では破断時間の増加ともなう破断伸びの低下が生じないことが注目される。

Photo.1 に0.15%P添加材のクリープ中断試験片の透過電子顕微鏡組織を示す。結晶粒内には棒状の析出物(M₂P)が高密度に析出するが、結晶粒界への析出は少ない。さらに結晶粒界の移動が部分的に観察される。このような結晶粒内へのM₂Pの微細析出あるいは結晶粒界挙動が、上記のP添加によるクリープ破断強度、延性の向上と関係していると考えられる。

Table.1 Chemical composition (wt%)

C	N	Ni	Cr	P
~0.002	~0.002	~14.5	~18.0	0.003~0.15

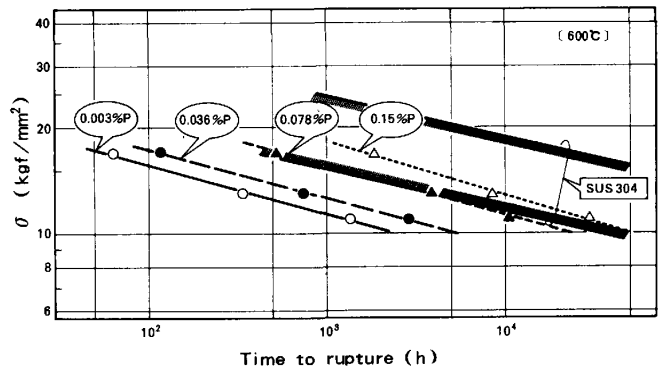


Fig.1 Effect of P content on creep rupture strength

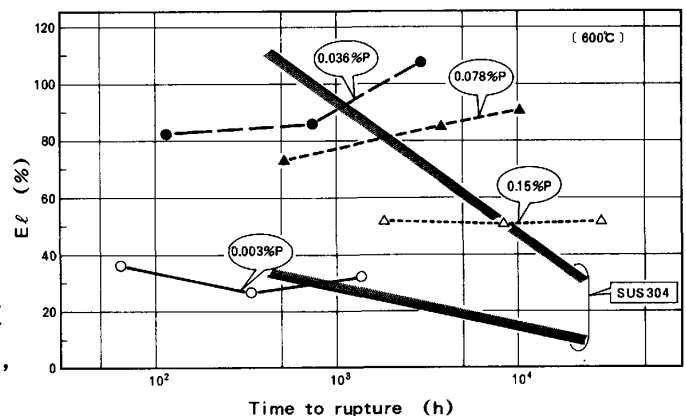


Fig.2 Effect of P content on creep rupture elongation

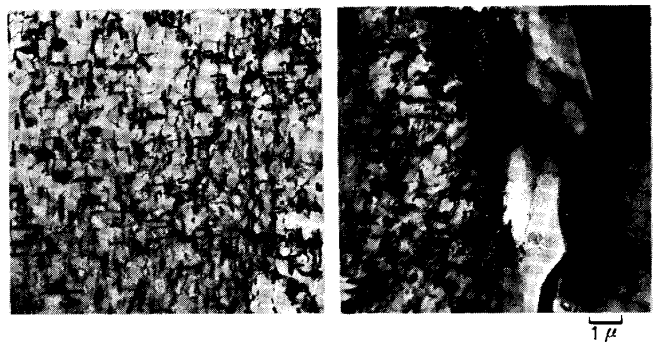


Photo.1 Electron micrographs of 0.15%P steel crept at 600°C for 1000h