

(289) ボイラ管用0.5Mo鋼(STBA12)のクリープ破断延性について

金属材料技術研究所

横井 信, 〇新谷紀雄

1. 緒言 ボイラ管用0.5Mo鋼の多数チャージについて長時間クリープ破断試験を行っているが、いずれのチャージもクリープ破断伸び及び絞りともCr-Mo鋼などと較べ著しく低い。破断延性は安全性の面からも大切な性質の一つと思われるので、0.5Mo鋼の破断延性が低い原因を明らかにし、かつ延性を改善する目的で、この鋼種のクリープ破断に至る過程を調べ、検討を行った。

2. 実験方法 長時間クリープ破断試験は実際に使用される9チャージの鋼管について行っているが、その中から表1に示す1チャージを選別し、破面観察やクリープ中に生じるクラックの分布や形状の測定を行った。また試験前の加熱による組織などの変化がクリープ破断延性に及ぼす影響、さらにNiメッキによる表面からのクラックや破断延性への影響について調べた。熱処理の違いによる破断延性への影響については現在検討中である。

3. 結果 1) 0.5Mo鋼のクリープ破断強さはCr-Mo鋼とほぼ同じ水準にあるが、破断伸び及び絞りは図1に示すように低く、Cr-Mo鋼などと較べ著しく破断延性が劣る。

2) 破断試験片には表面及び内部に多くのクラックが見られる。表面からのクラック(写真1)は内部のクラックより一般に大きく、破断時間が長くなるにつれクラックの幅は広くなるが、深さの増加は少ない。内部のクラックは応力が低く破断時間が長くなるにつれ密度を増加し、またW型からY型に変わる。これらのクラックの多くは写真2に示すように引張り軸に垂直方向に近い粒界上のM₂₃C₆より発生している。最終的な破断は表面からのクラックが内部のクラックを伝わり粒界で破断する。

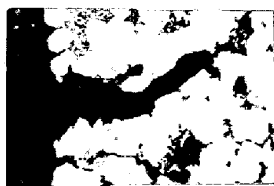
3) 表面にNiメッキを施すことにより表面からのクラックはかなり防ぐことができ、破断絞りはやや改善されるが、その増加は少なく破断伸び及び破断時間はほとんど変化ない。

4) 長時間加熱により軟化させ粒の変形を容易にしクリープ破断試験を行うと、破断強さは低下するが表面及び内部のクラックの発生はやや

減少し、破断絞りは増加するが、Cr-Mo鋼などに較べなお著しく低い。

表1 0.5Mo鋼の化学成分(Wt.%)及び熱処理

C	Si	Mn	P	S	Mo	Al	N	熱処理
0.13	0.29	0.49	0.006	0.007	0.57	0.005	0.0072	920℃×10min→680℃×40min→A.C.



550℃, 18kg/mm²

1166.1hr

0.1mm

写真1. 表面からのクラック



550℃, 14kg/mm², 2384.2hr

550℃, 10kg/mm², 6024.2hr

写真2. 内部クラックの走査電顕写真

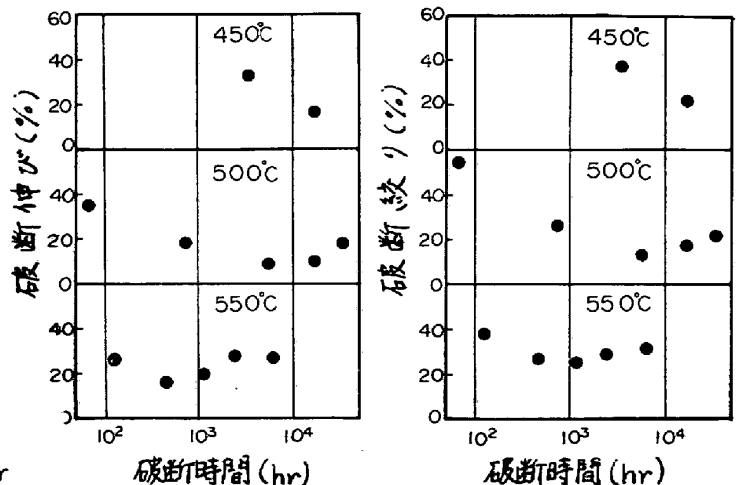


図1. 0.5Mo鋼のクリープ破断延性