

(564) 高温長時間使用ボイラチューブの経年変化特性とクリープ損傷評価

住友金属工業株式会社 総合技術研究所 ○伊勢田敦朗 吉川州彦

1. 緒言

近年、火力発電プラントの老朽化がすすむとともに使用寿命の長期化が図られるようになった。これに伴い、材料の信頼性評価と余寿命予測技術について高い関心がよせられている<sup>1)</sup>。しかしながら、これまで長時間使用のボイラ管を対象とした寿命予測、とりわけクリープ損傷の研究はあまりおこなわれていなかった。そこで本研究では、実機ボイラで長時間使用された代表鋼種を供試材とし、経年変化特性の調査と、クリープ試験による鋼種ごとのクリープ損傷について検討した結果について報告する。

2. 実験方法

供試材はボイラにおいて長時間使用されたSUS321H(1万~12万h使用)、STBA26(12万h使用) STBA24(11万h使用)で、受領材の機械的性質と組織を調査した。またクリープ中断試験を実施し、組織と密度変化を測定した。クリープ損傷観察として直接SEM観察に加え、表面レプリカ法を適用した。

3. 実験結果

- (1) SUS321H鋼は使用時間とともに硬さの上昇と衝撃値の低下がみられたが、クリープ損傷は認められず、経年変化は主に組織変化に起因すると考えられる。
- (2) SUS321H鋼の密度減少はクリープ曲線に対応する。(Fig. 1)。定常クリープ末期の粒界にボイド生成することにレプリカ法で確認した(Photo. 1)。
- (3) STBA24鋼は、加速クリープ中でもボイドが形成しにくく、密度変化は小さい(Fig. 2)。延性の高いフェライト鋼の場合、クリープひずみは粒内変形に対応するものと考えられる。

4. 結言

オーステナイト鋼では定常クリープ末期にボイド生成し密度が減少する。フェライト鋼では、ボイドが生成しにくい。

- 1) K. Yoshikawa, et. al : Int. Conf. on Creep, Panel Disc., Apl. 16 (1986), Tokyo, No 11, P 30.

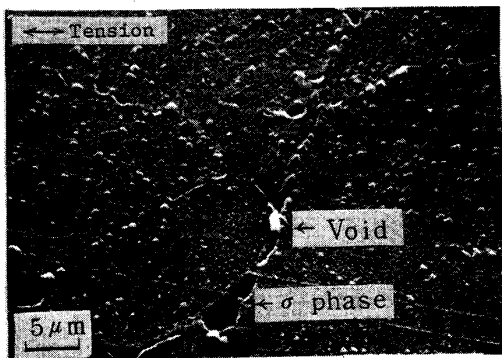


Photo. 1 Microstructure of crept specimen by replication method (TP321H, 50,000h service)

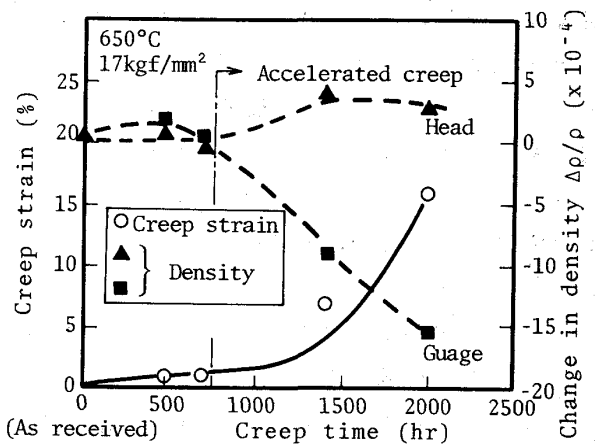


Fig. 1 Change in density during creep and creep curve (TP321H, 10,000h service)

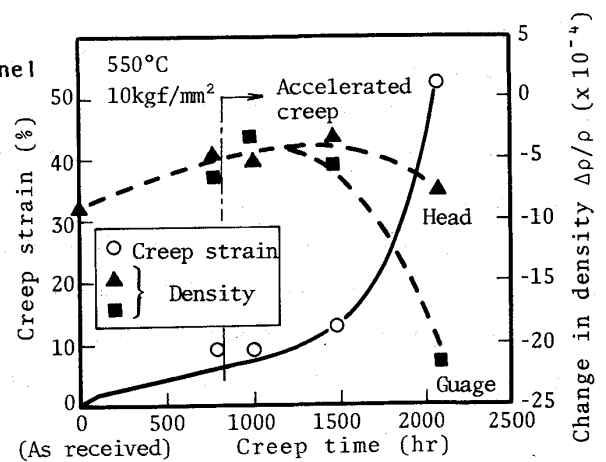


Fig. 2 Change in density during creep and creep curve (T22, 110,000h service)