

(507) ボイラーチューブ用鋼材の経年変化および余寿命評価

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○松崎明博、増子 修、野原清彦、岩崎義光
知多製造所 南 正進

1. 緒言

ボイラーチューブは高温高圧という苛酷な環境で長時間使用される。したがってその材質については十分な信頼性とともな経年変化の把握および余寿命の適切な評価がきわめて重要となる。そこで、高炉の送風ボイラーに長時間使用されてきたチューブについてその経年変化の評価を行なった。また、抜管材のクリーブ破断特性を調べ、クリーブ余寿命について検討した。

2. 実験方法

供試材は高炉の送風ボイラーに使用されたボイラーチューブを抜管(約18000hおよび55000h使用後)したものであり、その化学成分をTable 1に示す。STB42鋼およびSTBA24鋼の

Table 1 Chemical compositions of tubes (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
STB42	0.20	0.26	0.49	0.017	0.005	0.01	—
STBA24	0.11	0.32	0.42	0.017	0.005	2.16	0.95

給水(蒸気)温度はそれぞれ約300℃および500℃である。

これらの供試材について、抜管のままの高温引張特性および硬さ、クリーブ破断特性(内圧クリーブおよび単軸引張クリーブ)等を調べ経年変化の指標とした。また、光顕および電顕観察により組織変化を調べた。

3. 結果

約55000h使用後のSTB42鋼の高温引張特性をFig. 1に示す。未使用材と比較して強度低下の傾向を示し、経年変化を受けていることがわかる。また、STBA24鋼についても同様の結果が得られた。

硬さの経年変化特性をFig. 2に示す。STB42鋼では軟化傾向を示すが、STBA24鋼では大きな変化は認められない。

約55000h使用後の内圧クリーブ破断特性をFig. 3に示す。STB42鋼およびSTBA24鋼いずれも、未使用材(単軸引張クリーブ破断データ)に比べてわずかに破断強度の低下傾向を示した。

さらに、組織変化および単軸クリーブ破断データに基づき、クリーブ余寿命について評価、検討を加えた。

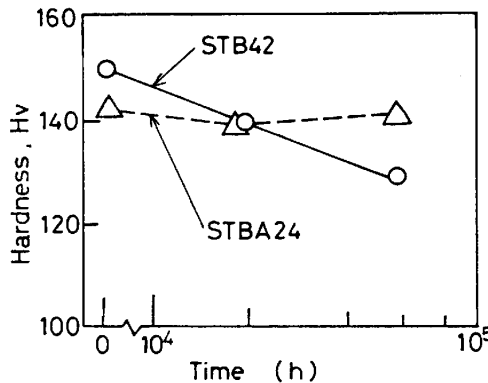


Fig. 2 Change in hardness with service time

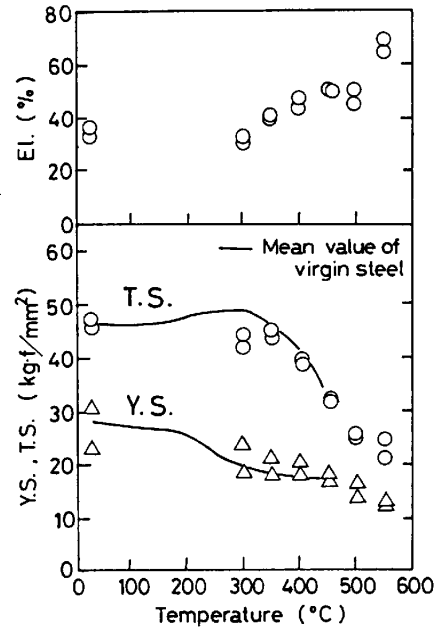


Fig. 1 Tensile properties of STBA24

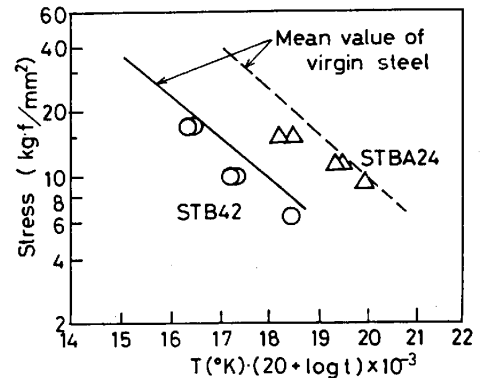


Fig. 3 Comparison of creep rupture strength between used and virgin tubes