

(495) 炭素鋼及びMo鋼の10万~30万時間破断強さの推定値と安全係数

金属材料技術研究所 ○横井 信, 新谷紀雄, 伊藤 弘,
金子隆一, 九島秀昭, 依田運平.

1. 緒言 STB42¹⁾, SB49²⁾, STBA12³⁾及びSBV2⁴⁾の4鋼種については、高温引張り及びクリープ破断データをすでにNRIMクリープデータシートとして発表しているが、その後得られた長時間データを加えて、10万~30万時間破断強さを推定し、現行の許容引張応力値と比較し、安全係数(時間強度/許容応力)を求め、10万時間を超す長時間側での安全性を検討した。

2. 供試材及びクリープ破断強さの推定法 供試材はすべて市販の鋼板または鋼管から採取しており、チャージ数はSTB42は9、SB49は8、STBA12は12、そしてSBV2は5チャージである。クリープ破断強さの推定は各チャージごとに対数応力($\log \sigma$) - 対数時間($\log t$)の関係線図から目視法によって求め、内挿及び外挿値共、数名による推定値の平均を採用した。

3. 結果 図1に各鋼種についての安全係数の時間依存性を示す。許容応力の算出規準から判断し、安全係数が1.25以上は安全領域、1.25~1の範囲は危険領域、そして1以下は破壊領域とした。

(1) STB42(0.2C): 危険領域に入るのは、400℃及び450℃、30万時間でそれぞれ1及び3チャージ、500℃の10万時間で2、20万で5、30万で7チャージ、破壊領域に入るのは、500℃の30万時間で2チャージである。30万時間においても安全係数が1.25以上となるチャージは、いずれもMo量が0.019%を超えている。

(2) SB49(0.3C): 400℃、450℃、500℃共すべて安全領域で、Mo量が0.3%以上のチャージは特に強い。

(3) STBA12(0.5Mo): 450℃ではすべて安全領域だが500℃になると、危険領域に入るのは、10万時間で3、20万で9、30万で全チャージ、そのうち、破壊領域に入るのは、20万時間で3、30万で7チャージである。

(4) SBV2(1.3Mn-0.5Mo-Ni): 危険領域に入るのは、450℃の20万時間で1、30万で2チャージ、500℃の10万時間で2、20万以上で全チャージ、そのうち、破壊領域に入るのは、500℃の20万時間で2、30万で3チャージである。

以上まとめると、10万時間を超え20~30万時間まで使用する場合、安全領域にある鋼種は、SB49と450℃のSTBA12のみで、STB42、SBV2は450℃で一部危険領域に、STB42、STBA12、SBV2は500℃で破壊領域に入るチャージがある。

ここで用いた炭素鋼、低Mo鋼のクリープ破断強さは大きなばらつきを示したが、脱酸方法、熱処理、Mo量などで層別されており、これらの要因分析により、より精密で意味のある強さのクラス分けができよう。

1)~4) NRIM Creep Data Sheets NO. 7A, 17, 8A, 18

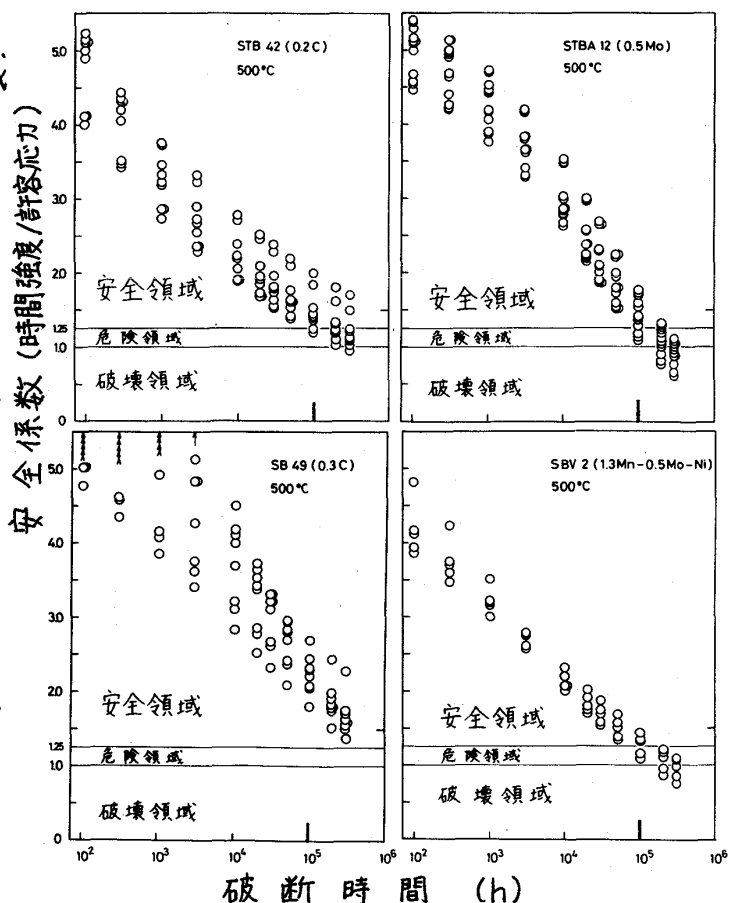


図1. 安全係数の時間依存性