

(585) 非調質ボルトの疲労特性

株 吾 嬌 製 鋼 所 技 術 研 究 所 ○ 白 神 哲 夫 手 塚 勝 人

1. 緒言

近年、熱処理省略鋼の開発が盛んに行なわれているが、焼入れ焼もどしを省略できる非調質ボルトは、その中でも、メリットの大きいものである。当社においても、非調質ボルト用鋼の開発を行ない重要な特性である永久伸びについて、既に報告を行なった¹⁾。今回は、疲労特性について試験を行ない調質ボルトに比べて優れた結果が得られたので報告する。

2. 試験方法

7 T、8 Tの非調質ボルト及び調質ボルトを用い、次に示す試験条件で、疲労試験を行なった。

- 試験機 : 電気油圧サーボ型疲労試験機
- 負荷 : 部分片振り
- 試験温度 : 室温
- 繰返し速度 : 30 Hz
- 波形 : 正弦波

平均応力として、 σ_y (規格降伏点) の 35%、70% を用い、振巾応力を変化させて、S N 曲線を求めた。また、破断サンプルの破面調査も走査電顕にて行なった。

3. 結果

- 1) 非調質ボルトの S N 曲線は調質ボルトに比べて、破断時間、疲労限とも大きい。(図 1)
- 2) ボルト強度と疲労限の関係を求めると、強度上昇とともに疲労限は上昇し、同一強度でみると、非調質ボルトの疲労限が調質ボルトより高い値を示している。(図 2)
- 3) 非調質ボルトでは、ねじ谷が転造によって硬化したままで(図 3) さらに、圧縮の残留応力が存在していると考えられ、このため、調質ボルトに比べて疲労特性が良好になっている。
- 4) ボルトの種類(強度、サイズ)によらず、破断はナットかかり端であり、軸方向にほぼ垂直に破断している。
- 5) 振巾応力が大きくなると、全周からき裂が進展し、二次き裂が生じやすくなるが、小さいと、一方向からのみ進展し、二次き裂は少なくなる。なお、調質ボルトの方が、非調質ボルトに比べて、初期き裂を多く発生しやすいようである。
- 6) 平均応力を σ_y の 35% から 70% に増加すると、破断時間は短くなるが、疲労限は変わらない。

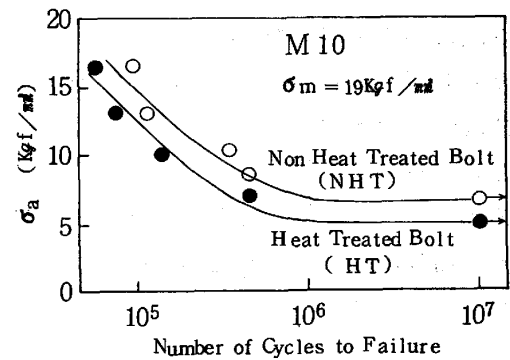


Fig. 1 SN Curve of M10 bolts

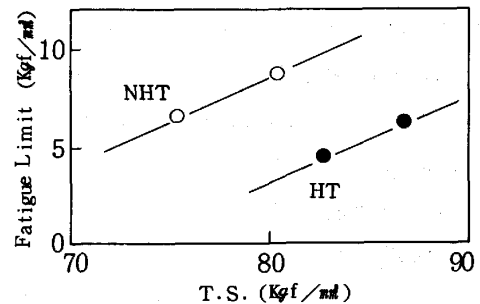


Fig. 2 Relation between TS and Fatigue Limit

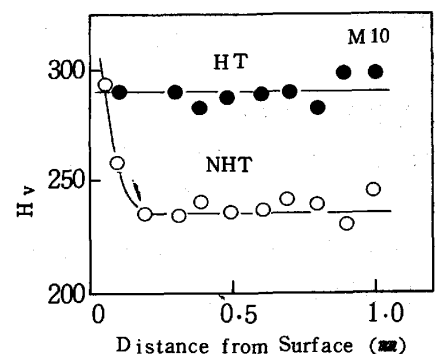


Fig. 3 Profile of hardness from surface

参考文献 1) 白神ら: 鉄と鋼 68 (82) 12, S 1282