

(509)

シャープピンの疲労強度

(シャープピンの疲労強度に関する研究 第1報)

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所設備部 ○森 章

〃 八幡技術研究部

浦島親行

西田新一

1. 緒言 各種生産設備の駆動系中に使用されるシャープピンは、動力伝達と同時に過負荷時には最弱部として本体設備破損を防止する安全装置としての機能が課せられている。従って、従来シャープピンの設計において過負荷に対する静的破壊強度(せん断強度)のみが考慮されており、疲労強度に関する研究例はほとんど見当たらないのが現状である。

ところが、シャープピン破壊の実情を調べると、過負荷による静的破壊は少なく、定常負荷の繰返しによる疲労破壊であることが大多数である。本研究の目的は、上記現状に鑑み、静的破壊強度をほとんど変えることなく、疲労強度を向上させることにより、シャープピンの信頼性、保全性を高めることにある。

2. 実験方法 使用材料はいずれも $\phi 32$  mmのS45CおよびSCM415Hで、これらの鋼からFig. 1に示す形状の試験片(シャープピン)を製作した。シャープピンは通常、圧延ままあるいは調質して使用されるが、本研究ではこれらの他に、表面硬化処理を施したものについても検討した。表面硬化処理を選んだ理由は、上述のようにシャープピン本来の静的破壊強度(せん断強度)を変えずに、疲労強度の向上をねらったことによる。熱処理条件および機械的性質をTable 1に、かたさ分布をFig. 2に示す。なお、表面硬化処理の中で、窒化処理鋼(C鋼)については処理不十分で目標硬さ(Hv500)が得られていない。疲労試験は588KN電気油圧式疲労試験機を用い、Fig. 3に示す治具によって下限応力( $\tau_{min} = 10$  MPa)一定の片振りせん断応力で行った。繰返し速度は3.5~7 Hzである。

3. 実験結果 実験結果をFig. 3に示し、以下にまとめる。  
 (1) 全般にシャープピンのせん断疲労強度は、切欠き効果を考慮しても、例えばねじり疲労強度( $\tau_w \approx 0.3 \sigma_B$ )等に比較して、かなり低い値を示している。  
 (2) 各鋼種間では、Bの高周波焼入処理鋼が最も高く、Aの調質鋼と比較して、約2倍のせん断疲労強度向上の効果が認められた。  
 (3) C、Eの表面硬化処理鋼(窒化処理および浸炭処理)については、前述の処理不十分等の問題があり真の効果が明らかになっていない。これらについては今後、さらに検討の予定である。

参考文献 (1) 井上紀明, 北田登, 川鉄技報, 11-2, 302 (1979)

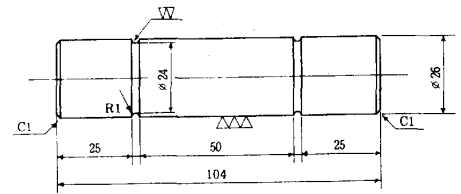


Fig. 1. Dimensions of test specimen

Table 1 Specification of specimens

Spec.	Steels	Heat Treatment	$\sigma_B$ (MPa)	Hardness (Hv)
A	S 45 C	Quenching & Annealing 850°C 1h W.Q. 450°C 2h A.C.	689	390
B		Induction hardening 910°C 2sec W.Q. 250°C 3h A.C.	640	505
C		Nitriding 570°C Salt bath 30 min W.Q.	538	380
D	SCM415H	—	611	310
E		Carburizing 1050°C Gas bath 900°C 0.5h 200°C 3h A.C.	738	740

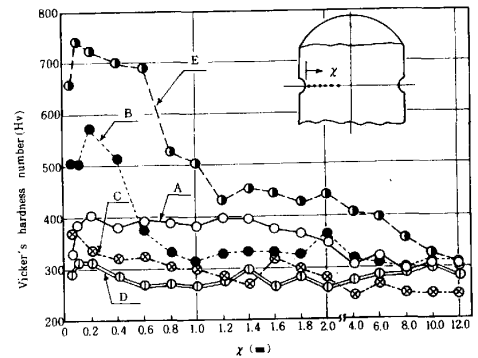


Fig. 2. Hardness distributions of vertical section

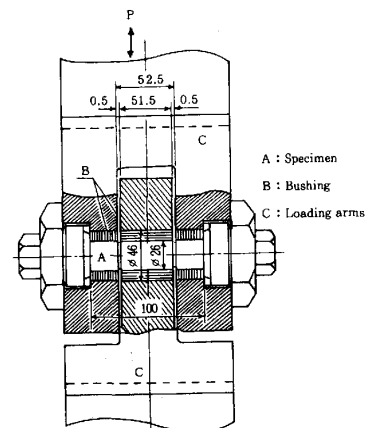


Fig. 3. Fatigue testing method

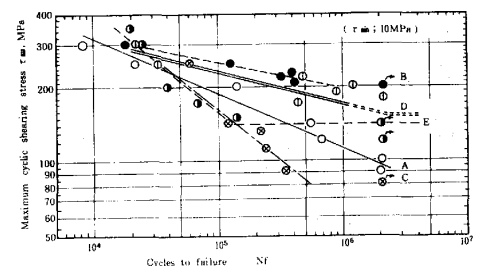


Fig. 4. Fatigue testing results