

(462) 歯車用肌焼鋼の疲労強度に及ぼす処理法の影響

日産自動車(株)中央研究所

○松本 隆 松山 秀信
柴田 公博 河辺 訓受

1. 緒言. 浸炭歯車の強化法として注目される、真空浸炭、ショットピーニングは、その効果は認められるものの疲労強度を向上させる要因は必ずしも明確でない。本研究ではそれらの要因解析を、回転曲げ疲労試験と実歯車の疲労試験を模したパルセータ試験により行った。また、両試験結果の相関を求め、回転曲げ疲労試験の歯車用肌焼鋼強度評価法としての妥当性を検討した。

2. 実験方法. 供試鋼は S C r 4 2 0 で、小野式回転曲げ疲労試験片(平滑試験片と $\alpha_k = 1.84$ 切欠試験片の2種)は、直径 22 mm の焼ならした丸棒より削り出し、パルセータギヤは直径 44 mm の丸棒をリング状ブランクに熱間鍛造後、切削により作製した。各試験片には(1)ガス浸炭(2)真空浸炭(3)ガス浸炭+ショットピーニングの処理を施し(パルセータギヤには真空浸炭+ショットピーニングを加えた。)、疲労試験に供した。パルセータ試験の概要は fig. 1 に、パルセータギヤ諸元は Table 1 に示す。また、組織、硬さ、残留応力、残留オーステナイト量の調査を行った。

3. 実験結果. (1) 処理方法により回転曲げ疲労試験における切欠感受性指数が異なる。(fig. 2)

(2) 回転曲げ切欠試験片とパルセータ試験の疲労限度は良い相関を示し、双方とも破壊起点は最表面であった。一方回転曲げ平滑試験片は長寿命側でフィッシュアイ破壊となり、パルセータ試験との疲労限度の相関は切欠試験片より弱い。

(3) パルセータ試験ではショットピーニングの付加により、ガス浸炭で 46%、真空浸炭で 42% 疲労限度が向上した。これは、圧縮残留応力の付与によるものと考えられる。(fig. 3)

(4) 最表面に粒界酸化の無い真空浸炭では、ショットピーニングにより、表面残留オーステナイトが減少した。(パルセータギヤで、24 vol.% $\rightarrow$ $\approx$ 0 vol.%)

(5) (4) より、ショットピーニングは、表面残留オーステナイトを加工誘起マルテンサイトにし、表面に圧縮の残留応力を与える効果を有することが明らかとなった。

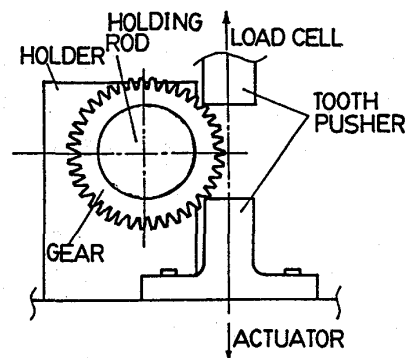


fig.1 Pulsator Test

Table 1 Gear Dimensions

Normal Module	1.5
Pressure Angle	17.5°
Pitch Circle Diameter	58.5mm
Number of Teeth	39

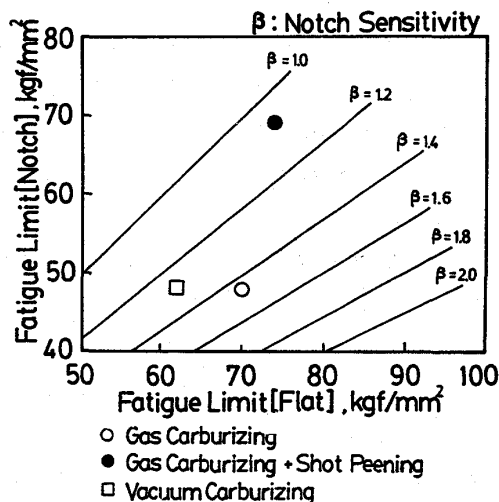


fig.2 Notch Sensitivity

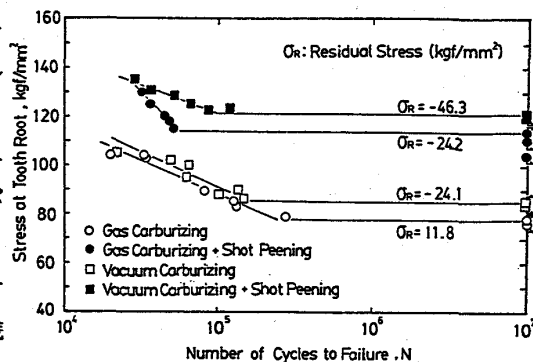


fig.3 S-N Curves of Pulsator Test