

(463) 浸炭鋼の疲労強度におよぼす各種高応力方策の効果

愛知製鋼株式会社 研究開発部

○大木 喬夫、脇門 恵洋

森 甲一

1. はじめに

近年、自動車エンジンの高出力化に伴い疲労強度の高い歯車用鋼が望まれている。自動車用歯車用鋼としては低炭素構造用合金鋼に浸炭処理を施し使用されているが疲労強度向上のため、素材、浸炭処理、後加工を含め右に示すような各種高応力化方策の検討がなされている。本報告においては、これら高応力化方策に関し基礎実験を行い、その効果に関する知見を得たので報告する。

項目	方 策	
素材強度	強靱化	Ni, Mo, Crの効果的添加
	高纯净化	高纯净溶解法の活用
熱処理	異常層低減	合金元素(Mn, Si, Cr)見直し、浸炭法改善
後加工	ショットピーニング	表面加工による圧縮残留応力の付与

2. 実験方法

高応力化方策の評価特性に応じ、高纯净溶解(LF-RH精錬材)または真空誘導溶解にて溶解した供試材を鍛伸鍛造、焼ならしを施し小野式回転曲げ疲労試験片に加工後、920℃×4hr 油冷(c.p=0.9%C)浸炭焼入れ、180℃×90min 空冷の焼もどし処理を行った。その後、疲労強度におよぼす各種高応力化方策の効果を調査するため、浸炭処理材の一部に電解研磨、ショットピーニング処理を施し疲労試験を実施した。なお、高纯净材については耐ピッチング性評価のためスラスト型耐久寿命試験も併せて実施した。

3. 結 果

① 高纯净化効果

高纯净溶解(LF-RH精錬材)で製造した高纯净鋼の小野式回転曲げ疲労試験の結果、耐久限の向上が見られた。これは高纯净化により鋼中の非金属介在物が減少し破壊の起点が減少した効果によるものと思われる。またスラスト型耐久寿命試験においても大幅な寿命向上があった。

② 浸炭異常層低減効果

電解研磨により浸炭異常層を除去することにより耐久限の向上が見られる(Fig-1)。成分的にもSi, Mn, Crを調整することにより浸炭異常層が15μmから6μm程度に減少し疲労強度も向上することが確認された。

③ ショットピーニングの効果

従来、実歯車に対するショットピーニングの効果にはばらつきがあると言われていた。本実験においてはショットピーニングのカバー率を変えることにより、その効果に違いのことがわかった。(Fig-2)

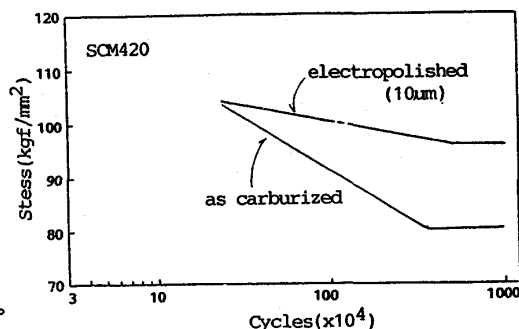


Fig1 S-N diagram of rotating bending fatigue test

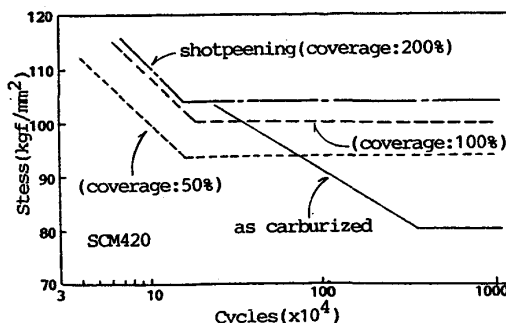


Fig2 S-N diagram of rotating bending fatigue test (effect of shotpeening coverage)

4. 結 言

以上の結果より、各高応力化方策の単独の効果では疲労強度の向上効果に限界があり、今後、これらの方策を有効に組合わせることにより更に大きな疲労強度の向上が図れるものと思われる。