

(702) 肌焼鋼の回転曲げ疲れ特性に及ぼす合金元素の影響

大同特殊鋼(株) 中央研究所 磯川憲二 ○並木邦夫

1. 緒言

機械構造部品の小型、軽量化にともない、浸炭して用いる肌焼鋼についても耐衝撃性とあわせて疲れ強さの向上が望まれている。疲れ強さの向上に当っては化学組成のみならず、浸炭処理条件、残留応力分布等の適正化も重要であるが、通常のガス浸炭において表層に形成される粒界酸化の影響も無視できない。そこで本研究では粒界酸化に注目し、回転曲げ疲れ強さに及ぼすSi, Mn, Ni, Cr, Mo等、合金元素の影響を検討した。

2. 実験方法

まずSCM420, SNCM420鋼について30Kg溶解材を用いSiの影響を調べた。その結果、Siの低減による疲れ強さの向上が確認されたため、Si < 0.15%とした2トン溶解材を溶製し、Mn, Ni, Cr, Moの影響を調べた。供試材はいずれもφ25mmに鍛造後、焼ならしを施し実験に供した。平行部φ8mmの平滑試験片に加工後、図1に示す条件で浸炭焼入れを行ない、小野式回転曲げ疲れ試験を行った。試験後、ミクロ組織観察、破面観察を行って検討を加えた。

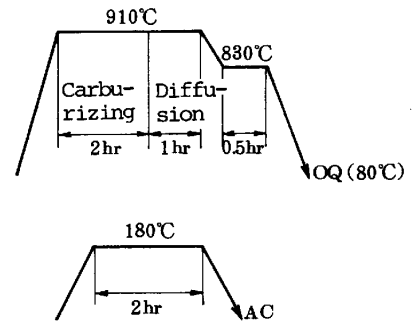


Fig.1 Carburizing condition

3. 実験結果

- (1) SCM420, SNCM420ともSi量の低下によって粒界酸化は著しく軽減し(写真1)、疲れ限度は上昇する(図2)。また同一Si量で比較するとSNCM420の方が疲れ限度が高い。
- (2) 焼入性を同等とした場合、すなわち心部硬さが等しい場合、Ni, Mo量を高め、Cr, Mnを減少させるほど粒界酸化は軽微となり疲れ限度は上昇する。例としてNi量の影響を図3に示す。
- (3) 本研究では酸化物系介在物を極力減少させたため、介在物を起点とした破壊は1割程度であり、他はすべて表面からの破壊であった。これらの破面を走査型電子顕微鏡で観察した結果、旧オーステナイト粒界が起点となることが判明した。
- (4) 従って浸炭時に形成される粒界酸化は粒界の強度を低下させ、疲れ強さを低下させるものと考えられる。

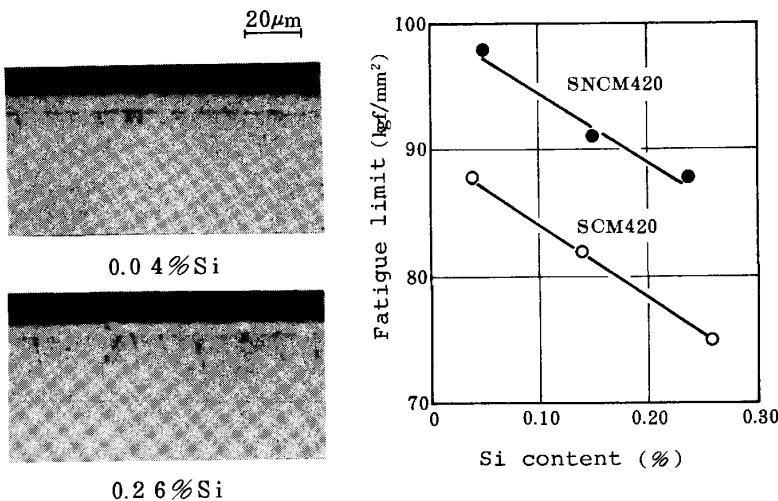


Photo.1 Surface oxidation of carburized SCM420

Fig.2 Effect of Si content on fatigue limit

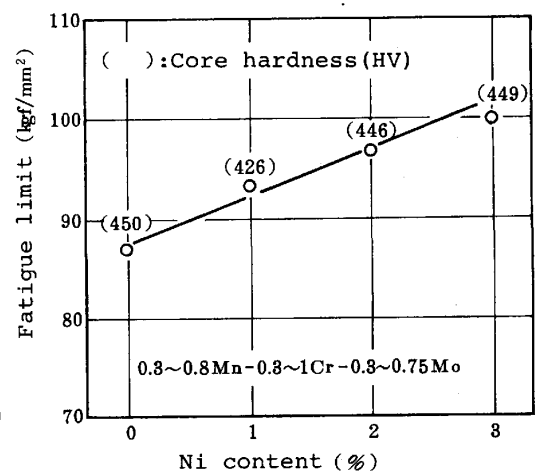


Fig.3 Effect of Ni content on fatigue limit