

(550) 浸炭表面硬化した鋼の疲労特性に及ぼすサブゼロ処理, 硬化層中の残留オーステナイトおよび炭素含有量の影響

新潟大学工学部

古川 徹, 小沼 静代

(株)長岡自動車製作所

西脇 覚

1. 緒言 浸炭表面硬化した鋼の機械的性質, とくに疲労特性に及ぼす焼入条件, 浸炭深さおよび切欠き形状の影響などについて一連の実験結果を報告^(1,2)してきたが, 今回は疲労限に及ぼすサブゼロ処理, 硬化層中の σ_R およびC%の影響について述べ, さらに停留き裂挙動に及ぼすC%の影響について研究した結果を報告する。

2. 実験方法 市販のSCM21鋼を用い, 島津カーボマーグ浸炭炉で浸炭した。浸炭温度は920°C, CPは0.9%, 0.7%, 0.5% Cで必要時間浸炭後830°Cまで炉冷して0.5h保持後油冷し, その後一部の試験片は-70°Cでサブゼロ処理した。これらの硬化処理後170°Cで2h焼もどしを行った。なお, 有効浸炭深さが0.9~1.2mmになるよう浸炭時間を調整した。これらの熱処理後小野式回転曲げ疲労試験をはじめ各種の試験を行った。

3. 実験結果および結言

1. 疲労限に及ぼすサブゼロ処理の影響。 図1の結果のように, 油焼入れ後約-70°Cでサブゼロ処理を施すと疲労限は低下する。

2. 疲労限に及ぼす硬化層の σ_R の影響。 表面硬化層に σ_R が15~30%存在する試験片は σ_R が10%以下の試験片より疲労限が高い。これらの σ_R は, 疲労試験のごく初期(破断までの回転数の約1%以内)に, その量の約1/2程度がマルテンサイトに変態する。

3. 疲労限に及ぼす硬化層のC%の影響。 表面硬化層のC%が0.5~0.9%の範囲で変わると硬化層の硬さ分布および σ_R 分布はかなり変わるが, 残留応力分布は著しくは変わらない。疲労限については, 図2のように, 平滑試験片および切欠き試験片とも, 硬化層のC%が約0.9%から0.5%に減少すると上昇する。したがって, 疲労限の高リことを望む場合は硬化層のC%を約0.5%程度にするとよい。

4. 最大停留き裂長さと硬化層のC%の関係。 切欠き試験片の切欠き底に生じた最大停留き裂の長さは, 硬化層のC%が約0.5%の試験片の場合がもっとも短い。

参考文献

- (1) 古川徹, 他: 鉄と鋼, 65(1979), No.8, p.1.
- (2) 古川徹, 他: 鉄と鋼, 64(1978), No.11, S.497.

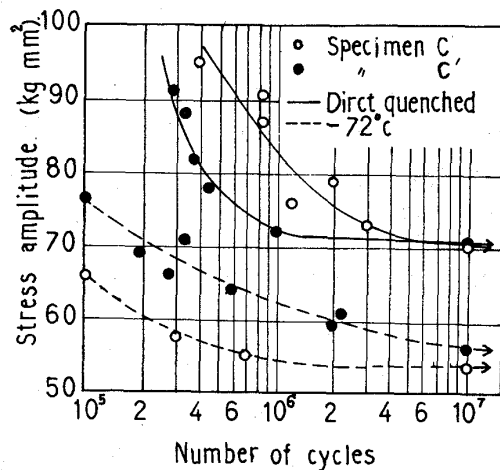


Fig.1. S-N curves of direct quenched specimens and sub-zero quenched specimens.

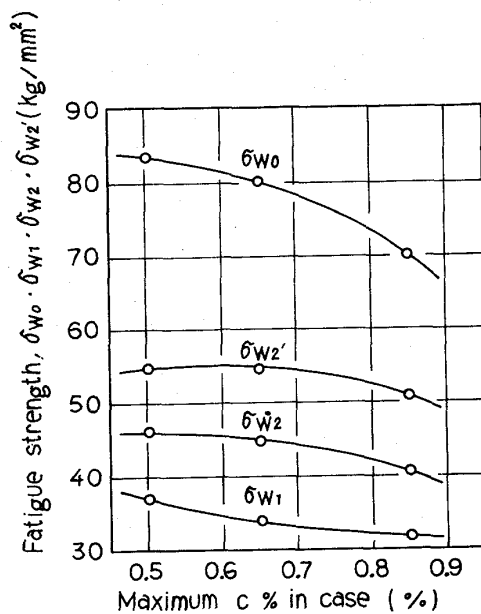


Fig.2. Effect of maximum c% in case on fatigue strength properties.