

(343)

疲労強度に及ぼす浸炭後の熱処理の影響

新潟大学工学部
大学院工博 古川 徹
○工藤重治

小沼静代

1. 緒言

浸炭表面硬化処理を施した鋼部品の疲労強度の改善に関して従来から種々の因子が報告されてきているが、浸炭処理後の熱処理条件と疲労強度の関係を示したものは少ない。又、浸炭材表面に存在する残留オーステナイト(γ_r)が疲労強度に与える影響についてはいまだに見解が統一されていない。そこで本報では γ_r に注目しながら、各種の熱処理とその疲労強度との関係を調査した。

2. 実験方法

供試材に市販のSCM21鋼を用い、これを試験部径9mmの回転曲げ疲労試験片に機械加工した後930℃で4時間(c.p.o.9%)浸炭処理を行ない、830℃に炉冷した。以後の熱処理を表1に示す。

各熱処理後、疲労試験を行なう前に表面不完全焼入れ層の影響を除去するため試験部に電解研磨を施し、10kg-m小野式回転曲げ疲労試験機を用いて疲労強度を調べた。

3. 実験結果

表面下に存在する γ_r 量の最大値はA処理で23%、B,C処理は18%、10%であり、D,E,F処理のそれはいずれも10%以下であった。

各処理下の軸方向圧縮残留応力は有効浸炭深さ(1mm)の50~60%の深さで最大圧縮点を迎えた。A,B,C処理ではこの深さから表面に向かって、 γ_r 量が増加するとともに圧縮残留応力は減少するが最大圧縮応力値はあまり変化せず二次焼入れを施すとその値は小さくなる。図1,2に回転曲げ疲労の結果を示す。

図1に示されるようにC処理と比べると γ_r 量の多いA,B処理では高応力側で曲線の傾きが急になり時間強度が大きくなる。その結果、B処理は疲労限が低いにもかかわらず高応力側ではC処理よりも寿命が伸びる。

図2に二次焼入れ処理を行なった場合とA処理との比較を示すが、D,E,F処理はともにC処理と同様な様相を示し、最大 γ_r 量が10%以下になると時間強度は大きくなり曲線の傾きは小さくなる。

さらに二次焼入れ温度の上昇とともに疲労限が上昇するが、通常の二次焼入れ処理であるD処理ではかえってA処理よりも疲労限が低下してしまう。F処理は心部 A_{cs} 変態点直上に二次焼入れ温度を調整したものであるがA処理よりも 17kg/mm^2 ほど疲労限が上昇し、本処理中も、とも高い疲労限を持った。

表1 浸炭後の熱処理

名称	熱 処 理
A	830℃x30min→OQ→180℃x1hr
B	830℃x30min→OQ→2℃氷水→180℃x1hr
C	830℃x30min→OQ→-74℃ ^{ドライアイス} _{+アセトン} →180℃x1hr
D	830℃x30min→OQ→810℃x1hr→OQ→180℃x1hr
E	830℃x30min→OQ→850℃x1hr→OQ→180℃x1hr
F	830℃x30min→OQ→890℃x1hr→OQ→180℃x1hr

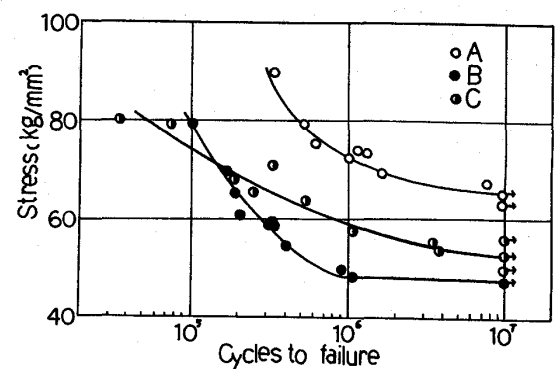


図1 回転曲げによるS-N曲線

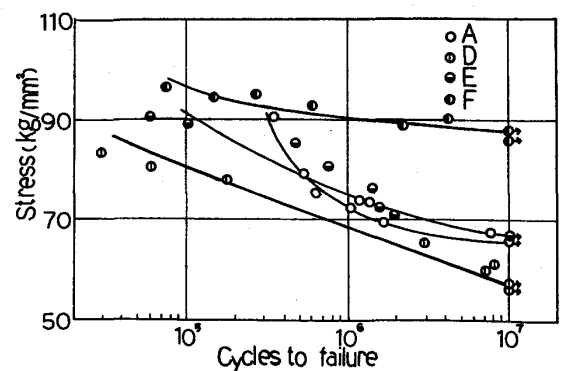


図2 回転曲げによるS-N曲線