

(417)

SUJ-2 転動疲労試験中における組織変化

(株)神戸製鋼所 中央研究所 (工博)井上 毅 金子晃司
日本高周波鋼業(株) 技術本部 田辺定男 佐々木威 ○中居則彦

1. 緒言

転動疲労試験中に生じる組織変化については、いろいろ報告されているが、それらの組織間における関連性は、未だに明らかになっていない。今回SUJ-2の転動疲労組織変化を顕鏡したところ、回転数によって種々の組織変化が見られたが、腐食したとき、顕鏡で白く見える部分の類似性をE.P.M.A.とS.E.M.を用いて調査したので報告する。

2. 実験方法

供試材は、SUJ-2を用いて、835℃×30min油冷、155℃×90min焼戻しを行ないHRC 61~63とした。これを、円筒型転動疲労試験機(東洋ベアリング製)を用いて、 $P_{max} = 600 \text{ kg/mm}^2$ 、45336 r.p.m. 140#タービン油により転動疲労試験を行なった。組織変化の調査は、この試験片を転動体の回転方向と平行(A-A'面)および直角(B-B'面)に切断して行なった(図1)。

3. 実験結果

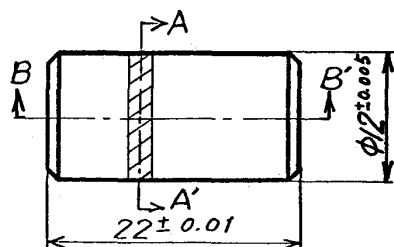
転動疲労試験中に生じる組織変化は、 10^6 回転を越えると大きなボイドの周辺に生じたクラック先端に顕鏡では腐食されにくい白い部分が見られる。さらに回転数を増し 10^6 に近づくと、介在物周辺に通称「バタフライ¹⁾」と呼ばれる組織変化が現われる。これを写真1に示す。両者とも、その組織内においては球状化した炭化物が見られず、小さなクラックが存在している。さらに回転数を増し 5×10^6 ぐらいになると、回転方向に平行に走ったクラック(破壊しない場合もこの種のクラックは見られる)とクラックの間にも同じような組織が見られる。これらの組織変化部を調べると、C量がマトリックス(1.0% C)より若干低くなっていた。

10^6 回転に近づくとH. SWAHN²⁾らが報告しているような、転動方向に対して30度と80度の方向に、それぞれ表面から0.2~0.5mmと0.05~0.25mmとの間に存在するバンドが見られる(写真2)。また、30度バンドの延長上に80度バンドを横切る白いバンドが見られる(写真2)。この白いバンドにも球状化した炭化物が見られず、C量もまたマトリックスより若干低くなっていた。

以上のことから、この白いバンドと先に述べたような応力集中の大きなところに生じる白い部分(バタフライ)とは類似のものと考えられる。すなわち、バタフライは、大きな応力集中のために、白いバンドに先行して、少ない回転数で発生したものと考えられる。

1) A. J. GENTILE ら: TRANS. AIME, 233 (1965), 1085

2) H. SWAHN ら: MET. TRANS., 7A (1975), 1099



ハッチング部は転動面
A-A', B-B'断面を観察

図1 試験片形状と観察面

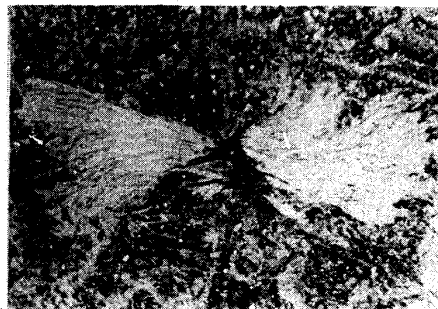


写真1 介在物周辺のバタフライ

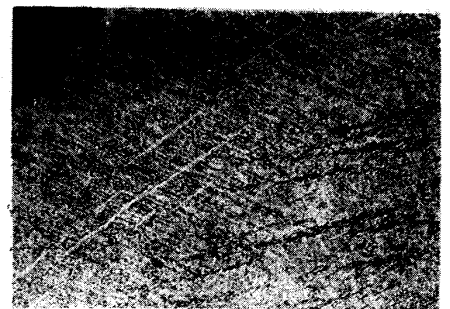


写真2 白いバンド