

(297)

浸炭鋼の組織と転動疲労寿命について

(株)小松製作所技術研究所  
 ○木林 靖忠, 内藤 武志

I 緒言 軸受鋼の組織と転動疲労寿命との関係については、従来多数の研究がある。また、浸炭鋼のそれについては炭素濃度が深さ方向に対して変化し、それとともに残留オーステナイト量および炭化物量も変化するが、基本的には軸受鋼と同様に考えられる。本研究では重荷重用の歯車材料に使用される浸炭鋼について、浸炭層の組織と転動疲労寿命の関係をしらべ、とくに $\delta R$ の影響について検討を行なった。

II 実験方法 SNCM23H-K (SNCM23Hに0.06%Nbを添加したもの)を使用し、 $60\phi \times 10\text{mm}$ の試験片をバッチ型浸炭炉で $935^\circ\text{C}$ 、6時間浸炭し空冷した後、種々の条件で焼入焼ヒレを行って、表1のような組織を得た。この試験片について、森試験機製の軸受鋼耐久性試験機を用い、主軸の回転数1000r.p.m.、鋼球 $\frac{3}{8}$ インチ、Herby最大面圧 $540\text{kg/mm}^2$ 、潤滑油はDS30-S3を使用して試験した。

III 結果 表1におもな試験結果を示した。

表1. 試験片の寿命と諸性質

No	表面C%	$\delta R$ %	HRC	組織	$B_{10} \text{ life} \times 10^6$	$B_{50} \text{ life} \times 10^6$
1	1.27	4.5	593	M+V(L)+Y <sub>RS</sub>	2.9	7.4
2	1.05	10.0	579	M+ $\delta R$ (L)	2.6	11.2
3	0.99	3.0	624	M+V(L)+Y <sub>RS</sub>	3.1	7.2
4	0.94	3.7	620	M+Y <sub>RS</sub>	4.4	14.0
5	0.70	6.6	590	M+V <sub>st</sub> +Y <sub>RS</sub>	1.3	8.6
6	0.60	3.0	584	M+ $\delta R$ (S)	1.8	4.1

備考 M: マルテンサイト, V: 炭化物,  $\delta R$ : 残留オーステナイト (L): 多量, (S): 少量, 試験はすべて $180^\circ\text{C}$ , 3時間焼ヒレ

No.1, No.2を比較すると、 $B_{10} \text{ life}$ はほぼ等しいが $B_{50} \text{ life}$ はNo.2が著しく優れている。 $\delta R$ はかたさを低下させる反面、相手材とのなじみを良くし、また塑性変形によるかたさの著しい上昇をきたらすなどの利点があることになっているが、No.2の $B_{50} \text{ life}$ が優れている原因はこのように $\delta R$ の多いことが大きな原因と思われる。No.3とNo.4では $B_{10} \text{ life}$ は大差はないが、 $B_{50} \text{ life}$ はNo.4の方が約2倍に増加する。これは炭化物量の多少の影響が現れているものであろう。また、No.6と比較してNo.5の $B_{50} \text{ life}$ が良いのは、炭素量が若干多く、そのため細かい炭化物がわずかに存在し、かたさが高いためと思われる。ここで、No.2はかたさが低い( $\delta R$ が多い)にもかかわらず $B_{50} \text{ life}$ が長いことが注目されるが、 $\delta R$ の効果を知るために、炭素量、かたさが等しく、 $\delta R$ のみが異なる2種の試験片を作って寿命試験を行なった。その結果、 $\delta R=6\%$ の試験片が、 $\delta R<1\%$ の試験片よりも寿命が著しく優れていた。また、転走面下のかたさを測定してみると、 $\delta R$ の多い試験片は図1に示すように、試験後のかたさが著しく上昇していた。

すなわち、 $\delta R$ は転動疲労寿命に良い結果を与えることが推論される。

IV 結言 以上のことから、浸炭層の転動疲労寿命が、かたさによって大きく支配されることは周知の事実であるが、 $\delta R$ もまた大きく寿命の向上に寄与するものと結論される。

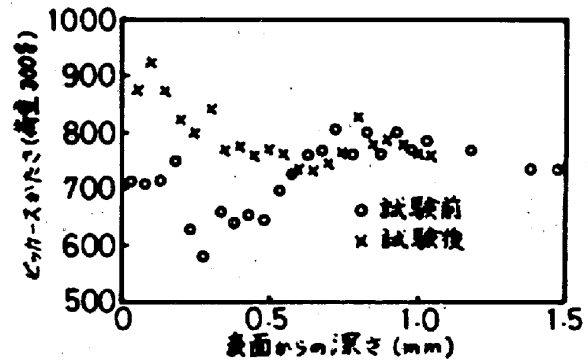


図1 転動疲労試験片(表面C=1.0%)の転走面下のかたさの変化

(1) C. Ragim: Härterei-Technische Mitteilungen 22(1967)Heft 4 P.317~329