

(111) ころがり疲労によるフレーキングの発生過程

70387

八幡製鉄(株)東京研究所

○宮本勝良 杉野和男
理博 南雲道彦

1. 緒言

ころがり軸受の寿命はフレーキングの発生によって規制されるが、このフレーキングの発生機構については多くの議論がなされているにもかかわらず、未だ明確にはされていない。材料因子特に非金属介在物が寿命に大きな影響を及ぼすことは多くの寿命試験の結果から明らかにされているが、それがフレーキングの発生とどのように結びつくかについては検討された例は少ない。これらの点をより一層明らかにすることは信頼性のある軸受材料を製造する上に重要である。従ってその一方法としてフレーキングの発生過程を光学乃至電子顕微鏡を用いて観察した結果、明らかとなった二、三の事実について報告する。

2. 実験方法

素材は電気炉で溶製されたSUJ-2鋼、又比較材として真空アーク溶解したもので、これよりラジアル型転動疲労試験機用試験片を切出した。試験片は840°C(1時間)OQ、160°C(1時間)WQの熱処理の後、その転動面に鏡面研磨をほどこした。試験は $p_{max} = 500 \text{ kg/mm}^2$ 、1000rpmで、一定の繰返し数を加えた後、軌道の顕微鏡観察を行なう方法を繰返した。

3. 実験結果

図-1は 6.89×10^5 サイクルでの軌道表面を観察した際に見出されたクラックであるが、軌道表面にある非金属介在物(A)から発生しており、軌道の転動方向に対して約45°方向に生じている。このクラックは繰返し数の増加とともに徐々に大きくなり、図-2は 1.41×10^6 サイクルでの同一クラックの伝播状況を示す。図-3はこの様に発達したクラックの軌道面下の様子を示したものであり、その伝播状況はフレーキング破面と同一である。

この様なクラックは軌道全周にわたり相当数観察され、そのうちの1つがフレーキングにつながる。上の例では 1.53×10^6 サイクルでこのクラックからフレーキングが発生した。クラックの発生は全て軌道表面乃至ごく表面近傍に存在する非金属介在物から発生しており、B系乃至C系介在物から最も早期に発生する。クラックの発生する繰返し数はばらつきがあり、このことが寿命試験におけるばらつきの1つの原因であると考えられる。クラックの伝播状況は必ずしも一定ではなく、初期クラックの段階で停留するものも存在する。アーク溶解材は電炉材に較べクラックの発生は大巾に遅れる。

