

(593)

含鉛低合金肌焼鋼の耐ピッチング性に関する一検討

(株)神戸製鋼所 神戸製鉄所 中村 守文 竹下 秀男  
○長谷川豊文

1. 緒言

含鉛鋼のころがり接触疲労破壊については、表面下のせん断応力の繰返しにより、鉛粒と母相との界面に、クラックを生じ、これが、成長、連結して破壊に至ることを考察した<sup>1)</sup>。今回は、歯車のように、単純なころがり接触荷重だけでなく、同時に、すべりが、作用する複雑な状況下において起る破壊現象について検討した。

2. 実験方法

供試鋼は、すべて、90Kg真空炉にて、SCr420を基本成分とし、鉛を2水準変化させた、L1、L2鋼と基本鋼B鋼の計3チャージを溶製した。供試鋼の化学成分をTable 1に示す。

供試鋼は、熱間鍛造後、焼ならし処理し、歯切り加工した。その後、ガス浸炭焼入れ焼もどしを実施し、振動等の外乱因子を、できるかぎり除去するため、歯面研削し、JIS O級の精度で、試験に供した。試験用歯車の諸元を、Table 2に示す。歯車疲労試験には、動力循環式歯車疲労試験機を用い、最大ヘルツ応力  $P_{max} = 165$ 、 $190 \text{ Kg f/mm}^2$ 、回転数  $3000 \text{ r.p.m.}$  で試験し、途中、歯車を試験機から取りはずし、重量減少量を測定するとともに、ピッチング破壊状況を、SEM、EPM Aにて観察した。

3. 実験結果

1)耐ピッチング強度におよぼす鉛量の影響 (Fig. 1)

鉛量0.21%のL2鋼においては、繰返し数が、 $5.8 \times 10^6$ 回を越えると、重量減少量の顕著な増大が認められた。一方、0.06%と微量添加のL1鋼では、基本鋼B鋼と同等な耐ピッチング強度を有することが明らかとなった。

2)ピッチング破壊状況 (Photo. 1)

含鉛鋼のクラック周辺には、鉛の変形が認められた。このような鉛の変形が、含鉛鋼のピッチング強度の低下を助長する一因と考えられる。

また、破壊の機構についても、単純なころがり接触疲労の場合と比較検討した結果を報告する。

1) 井上ほか4名、日本鉄鋼協会、第105回講演大会、Vol 69・1983-3、200

Table 1. Chemical compositions (wt%)

| Steel | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cr   | Pb   |
|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| L1    | 0.21 | 0.24 | 0.77 | 0.014 | 0.015 | 1.08 | 0.07 |
| L2    | 0.21 | 0.25 | 0.78 | 0.015 | 0.018 | 1.06 | 0.18 |
| B     | 0.20 | 0.26 | 0.78 | 0.013 | 0.016 | 1.04 | -    |

Table 2. Specifications of tested gear and pinion

|                       | Gear | Pinion |
|-----------------------|------|--------|
| Number of teeth       | 30   | 29     |
| Pressure angle        | 20°  |        |
| Module                | 2.5  |        |
| Tooth width           | 10   |        |
| Pitch circle diameter | 75.0 | 72.5   |

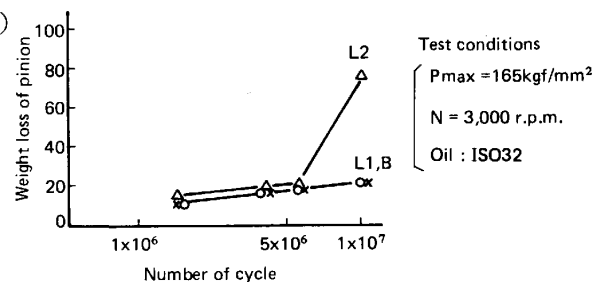


Fig. 1 Influence of lead additive on weight loss of pinion



Photo. 1 Gear fatigue damage 20μm

Steel: L2  
Pmax=165kgf/mm<sup>2</sup>  
Cycles to failure  
:  $1.0 \times 10^7$