

(株)吾孺製鋼所 技術研究所 ○庄司貞雄 江口豊明
手塚勝人

1. 緒言

近年、生産性向上のために鉛快削鋼の利用が拡大してきており、機械構造用鋼としても、多数生産されている。ところで、機械部品においては、摩擦の発生が避けられないものであり、特に境界潤滑や、乾燥摩擦が混入するような使用条件下では、摩耗による損傷が重要な問題になって来ると考えられる。可動部品の損傷に関する鉛添加の影響については、転動疲労寿命の低下が認められているが、摩耗特性については、十分な研究がなされているとは言いがたい。本報告は、鉛快削鋼の摩耗特性に関し、熱処理と摩耗条件などの基本的な調査を、主にころがり摩耗に着目して行なったものである。

2. 実験方法

供試材はS45C、SCM415を基本鋼とし、Pbを0~0.21%と変化させた炭素鋼、及び肌焼鋼である。S45C系に関しては、850℃×1hr→W.Q.、150℃~700℃Temperの調質処理と、硬化層深さ目標1.5mmの高周波焼入れを行なった。SCM415系に関しては、920℃で8hrの浸炭焼入れを行なった。摩耗試験は、二円筒接触式のころがり摩耗試験機により、無潤滑下で行ない、摩耗による重量減量、接触面の粗さの変化などを調べた。また、ころがり接触におけるすべり率、Hertz応力などの影響、及び純すべり摩耗に関しても調査し、熱処理、Pb量と、摩耗条件の関係を考察した。

3. 調査結果

1) 二円筒接触式による摩耗形態は、一部凝着を含む、疲労摩耗が支配的であると考えられる。このような摩耗では、摩耗量は初期摩耗を除き、負荷回数に比例して増加する。

(Fig.1 ㊸調質、㊹浸炭焼入れ、㊺高周波焼入れ)

2) $P_{max} = 75 \text{ kgf/mm}^2$ 、無潤滑下で10%のすべりを含む場合、調質材は、Pb含有量が増すにつれて、摩耗量が増大した。これは、繰り返しせん断応力により摩擦面が塑性変形を受ける過程で、Pb介在物が疲労亀裂の発生と伝播を促進するからであると考えられる。(Photo.1、Fig.2)

3) しかし、表面硬化処理を受けた鋼は、摩擦面の硬さの増加に従って塑性変形領域が小さくなり、その結果Pbの影響をほとんど受けなくなる。(Fig.2、3)

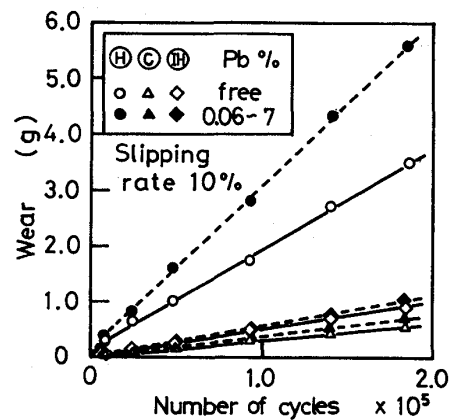


Fig.1 Wear of each heat-treated test piece.

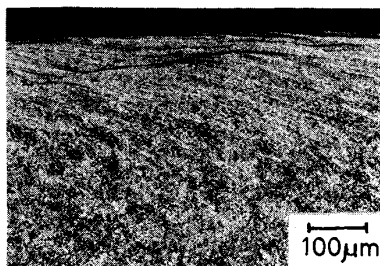


Photo.1 Plastic deformation layer and initiation of cracks.

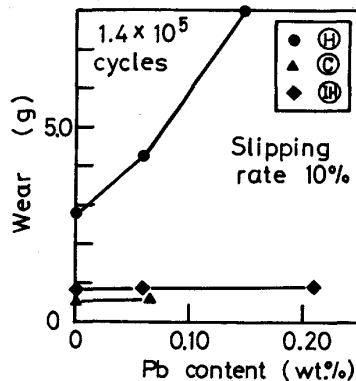


Fig.2 Relation between Pb content and wear.

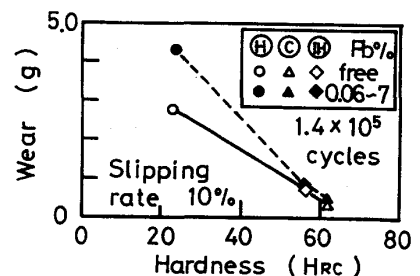


Fig.3 Relation between hardness and wear.

<参考文献> 堀江ら 鉄と鋼 69 (1983) S 516