

(218) 1% Cr鋼の浸炭および浸炭窒化層の昇温による疲労特性

金属材料技術研究所 ○倉部兵次郎  
東大工 工博 荒木 透

**目的:** 筆者等は浸炭窒化層が現在広く利用されている浸炭層と比較して、どのような特徴をもつかを調べているが、今までの結果から浸炭窒化層は常温より高温側において性質を改善させることを明らかにした。本実験では1%Crを含むクロム鋼21種を浸炭または浸炭窒化し、昇温による疲労試験を行い、窒素の影響を明らかにした。

**実験方法:** 使用した試験機は鋼球の高温による疲労寿命を調べるために耐熱軸受研究会で創案した五球式高温による疲労試験機を用いた。本実験では鋼球試料の作成が困難なため、図1.に示すようなピボット型試験片を採用し、支持鋼球との接触面は1/4" Rの球面とした。試験条件は回転数10000回/分、接触ヘルツ応力520 kg/mm<sup>2</sup>、周囲温度100°Cと150°Cにして、疲労寿命を測定した。試料の処理はガス浸炭炉を用い、浸炭温度930°C、浸炭窒化温度850°Cで10%のNH<sub>3</sub>を添加し、いずれの場合も表面炭素量が0.8~0.9%になるように調節し、7時間処理した。なお比較材として市販の1/2"軸受鋼も同時に試験した。

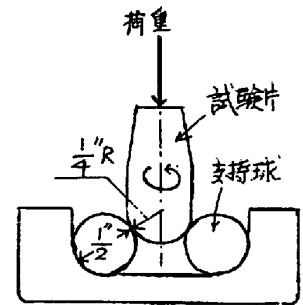


図1. 3ボール試験部の構造

**実験結果:** 次に実験結果の一例を図2.に示す。同図より浸炭窒化層の疲労寿命は、浸炭層にくらべてかなり増加した。また軸受鋼の寿命は球状セメンタイトの効果により浸炭および浸炭窒化層にくらべて長い寿命を示したがバラツキが大きい。しかしながら周囲温度150°Cで試験した結果によると軸受鋼の寿命はかなり低下するが、浸炭窒化鋼の寿命低下率は少く、かなりよい結果を示した。この原因を調べるため、高温ビッカース硬さを測定した結果、浸炭窒化層の硬さは浸炭層または軸受鋼にくらべ100~250°Cの温度範囲では約Hv 70程高い値を示し、280°Cで同じ硬さになった。また浸炭窒化試料の表面硬さは浸炭試料の表面硬さより高い値を示した。この原因としてはマルテンサイトに固溶した窒素が250°C以下の単段階焼もどしては浸炭のみの場合にくらべ coherent な析出物(ε-carbonitrideがあるいはε-carbideとα'-nitride Fe<sub>16</sub>N<sub>2</sub>の混合相のいずれか)の生成に起因するものと考えられる。次にフレーキング深さは0.05~0.13mm程度で、接触軌道下約0.2mm位の深さに腐食されたすいスポット状の組織が認められた。その他に表面の残留応力、析出物、電顕組織等についても検討した。

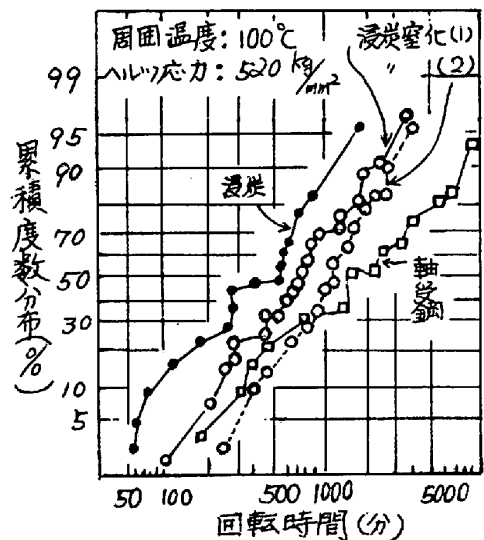


図2. 100°Cにおける3ボール試験結果