

(199) 浸炭または浸炭窒化層の昇温こがり疲れ特性におよぼす少量のCr, Moの影響

金属材料技術研究所
東 大 工○倉 部 兵 次 郎
荒 木 透

目的 — 浸炭と同時に窒素を固溶拡散させた浸炭窒化層は浸炭層にくらべてどのような特徴をもっているかを筆者等は調べており、前回⁽¹⁾では浸炭窒化層が昇温こがり疲れ寿命をかなり改善することを明らかにした。今回はさらに、こがりの寿命におよぼす普通肌焼鋼に含まれる程度のCrまたはMoの影響について検討した。

実験方法 — 実験には次表の3鋼種を使用した。

表1. 試料の化学成分

	Cr	Mo	Ni	Al
S15CK	0.09	0.02	0.09	0.030
SCr	1.01	0.02	0.11	0.058
SCM	0.98	0.18	0.15	0.058

実験に使用した昇温こがり疲れ試験機は前回と同様耐熱鋼軸受研究委員会で作した五球式高温こがり疲れ試験機を用いた。

試験条件は鋼球のかわりドピボット状の試料を用い、回転速度1000回/分、最高接触ヘルツ応力520 kg/mm²、試験温度150℃にした。試料は150 mmφ管状ガス浸炭炉を用い、930℃で6時間浸炭し、浸炭窒化は850℃で10%のNiを添加して7時間処理した。試験片は炉内で空冷後、830℃で5分再加熱し、水冷後液体窒素でサブゼロ処理しさらに160℃、2時間焼もどした。

実験結果 — (1)昇温こがり疲れ試験の結果は図1に示す。前回の1%Cr鋼についての結果によると、浸炭窒化層のこがり寿命は増加したが本実験でもSCM鋼の浸炭窒化層の寿命は浸炭試料よりもかなり増加した。一方S15CK鋼の浸炭窒化層は浸炭層よりも低い値を示した。この原因については結果(2)で述べる。次に前回⁽¹⁾では、こがり寿命が固溶炭素量にかなり影響されることが示唆されたので、本実験は軸受鋼を930℃で5時間の真空焼鈍を行った後前述と同様な熱処理して試験した。その結果もとの軸受鋼のこがり寿命はS15CK鋼の浸炭窒化層とほぼ同じで、それにくらべるとかなり改善された。Crは寿命をかなり増加させるがMoは明瞭な効果はなかった。

(2) 前述のようにS15CK鋼はCr-Mo鋼に反して、浸炭層が長い寿命を示した。これは浸炭層が浸炭窒化層よりも軟化しやすく、そのために接触面が変形して接触ヘルツ応力が低加するためと考えられる。接触面上の軌道の巾を測定した結果浸炭窒化層では0.45~0.55 mm、浸炭層では0.50~0.80 mmに拡大していた。焼入後150~350℃で焼もどした引張試験の試験結果は図2に示す。250℃以上で焼もどした浸炭試料は変形破断した。一方浸炭窒化試料はいずれも弾性破断した。顕微鏡組織で調べた結果こがり試験中の接触面の温度は300~330℃に予想されたことから、S15CK鋼の浸炭層は変形により、真の寿命を示していないことが理解される。その他高温硬さ、熱膨脹等についても検討した。

文 献 (1) 倉 部, 荒 木: 鉄 と 鋼, 53 (1967) 11, p 1305

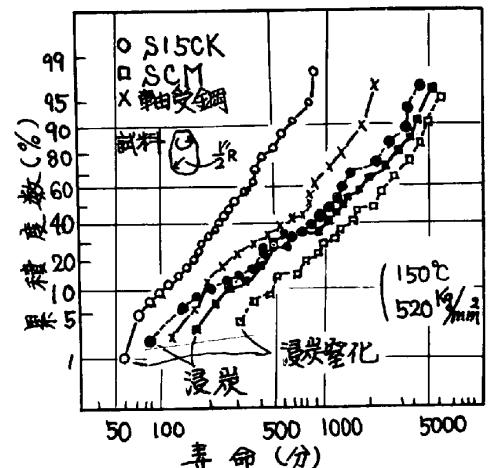


図1. 浸炭または浸炭窒化した肌焼鋼の昇温こがり疲れ寿命

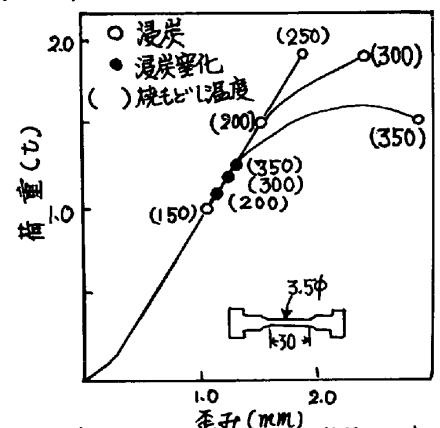


図2. 各温度で5時間焼もどした試験片の応力-変形曲線