

金沢大学工学部 関 文男 上田 益造 北川和夫
 金沢大学大学院 ○坂田 信二

1. 緒言

実用機械では通常摩擦面に耐摩耗性をもたせるため、何らかの処理をするのが普通であり、一般的には表面硬度を上げる場合が多い。炭素鋼においては最も簡便な方法として焼入硬化法が用いられる場合が多いが、使用条件が苛酷になり、摩擦面温度が上昇してくると当然材質の軟化が生じ、摩耗現象に少なからぬ影響をおよぼすことが考えられる。そこで本研究では相手材に焼入硬化した炭素鋼を用い、試験材として同じ化学組成を有する炭素鋼の焼入材およびその焼戻し材を用いて摩擦試験を行ない、摩擦条件と、表面組織の変化についての関係を、顕微鏡組織検査および硬さ分布状態から考察した。

2. 実験方法

摩擦試験方法はPin-Ring方式で、試験片寸法は図1に示す通りである。PinおよびRingに用いた材料の化学組成を表2に示す。Ringには、ソルバイト組織に調質したS45C炭素鋼を高周波焼入したものを用いた。PinにはS45C炭素鋼を850℃より水焼入した材料、およびそれを焼戻した材料を使用した。PinおよびRingは加工時にできた表面層の変質層を除くため、電解研磨を行なってから使用した。摩擦速度は0.52 m/secで、摩擦荷重は25kg, 35kg, 45kg, 55kg, 60kg, 65kg, 75kgとし、摩擦試験後重量減で摩耗量を測定した。

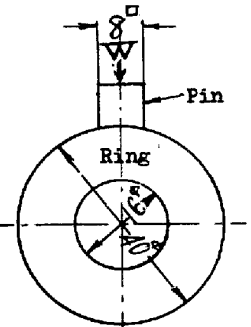


図1 試験片の寸法

表1. 供試材の化学成分

	C	Si	Mn	S	P
Pin (S45C)	0.43	0.25	0.72	0.022	0.013
Ring (S45C)	0.45	0.26	0.67	0.013	0.019

3. 実験結果

図2に焼入れしたPin (MVH 698)を用いた場合の摩擦荷重と摩耗率の関係を示した。Pinは摩擦荷重55kgまでほぼ直線的に増加するが、それ以上の荷重で急激に摩耗率は増加する。Ringは25kg, 35kg, 45kgと低荷重側ではいくぶん変動しているが、高荷重になるに従って減少し、Pinとは全く傾向を異にしている。Pinの断面の硬さ分布状態を調べた結果、焼入材では表面から内部に入るに従い硬さは低下し、持界面下40~60μmにて最小硬さを有するが、再び内部に入るに従い増加し、一定値に落ち着く。焼戻し材の場合は極小値をもたず、内部に入るに従い、硬さの減少はゆるやかに次第に素地の値に近づく。焼入材では摩擦荷重の増加とともに素地の硬さは低下し、電子顕微鏡的にはマルテンサイト組織の分解が観察された。

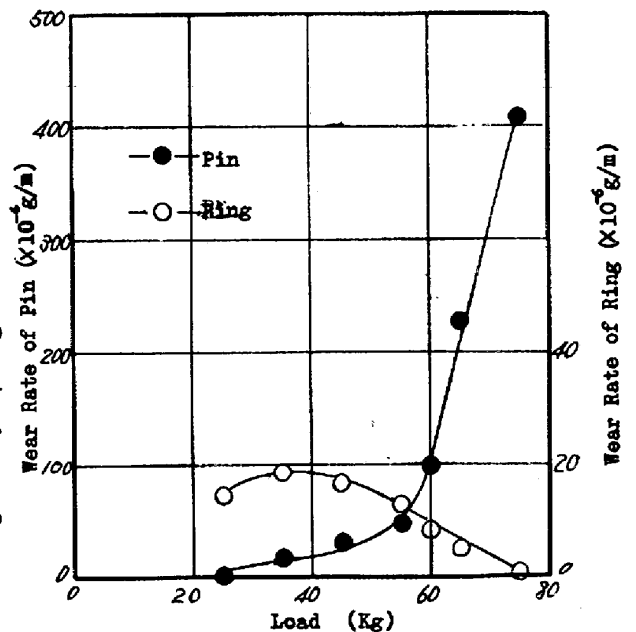


図2 摩擦荷重と摩耗率の関係 (焼入れたPinを使用した場合)