

(213) 表層に圧縮応力を導入したクラッド鋼の疲労強度

愛知製鋼

○早乙女和己、林 健次、

工博鈴木三千孝、丸田良平、

1. 緒言

鋼の表面に圧縮応力が存在すると高い疲労強度を示すことは衆知の事実である。圧縮応力を残留させる方法には、機械的な塑性変形によるもの、変態応力によるもの、および熱応力によるものなどが実用されており、ショットピーニング、高周波焼入、浸炭焼入などが一般的である。我々は、変態応力および熱応力の利用による表層部への圧縮応力の導入をはかるため、内外でMs変を異にするクラッド鋼を製作し、その疲労特性を調査した。

2. 実験方法

実験に用いたクラッド鋼は、表層部にMs変の高い鋼、内層部にMs変の低い鋼を表1に示すように組合わせた。機械加工により表層部となるピレットに穴を

表1. 試験材化学組成およびMs変

番号	鋼種	C	Si	Mn	Cr	Ms変(℃)
1 {	外 SUJ 2	1.00	0.23	0.37	1.33	190
	内 SCr 21	0.15	0.29	0.70	1.06	401 *
2-1 {	外 SUP 6	0.60	1.70	0.82	0.13	230
	内 SMn 20	0.20	0.41	1.37	0.48	370
2-2 {	外 50Mn 7	0.50	0.24	1.73	0.19	260
	内 SMn 20	0.20	0.41	1.37	0.48	370

(* 計算値)

けし、内層部を挿入した後、境界面を溶接して、熱間圧延又は、熱間押しにより、平直には丸のクラッド鋼を製造した。この方法により製造したクラッド鋼の境界面は、よく圧接された。

3. 実験結果

(1) クラッド軸受鋼の耐久寿命。軸受としての性能をしらべるため耐久寿命試験を行なった。スラスト型軸受鋼寿命試験機を用い、試験荷重400kg、油中で試験し、はくりが生じるまでの繰返数を求めワイブル確率紙にプロットした(図1)。クラッド鋼は比較材より、50%破壊寿命で比較すると、表層部厚0.5mmで2.2倍、1.0mmで4.4倍の寿命を示し、クラッド鋼による効果が認められる。

(2) クラッドバネ鋼SUP6-SMn20の回転曲げ疲労試験の結果(図2)同様に、クラッドによる疲労限の向上が認められ、表層部断面積比33%のとき、最大の疲労限が得られた。疲労限と表層部の圧縮応力との関係を見ると、図3に示すように、両者は、一義的な関係にはなく、残留応力以外の因子も疲労強度に寄与していることが推察される。

以上、焼入焼戻ししたクラッド鋼は、単体の鋼に比べて、高い疲労強度を示した。

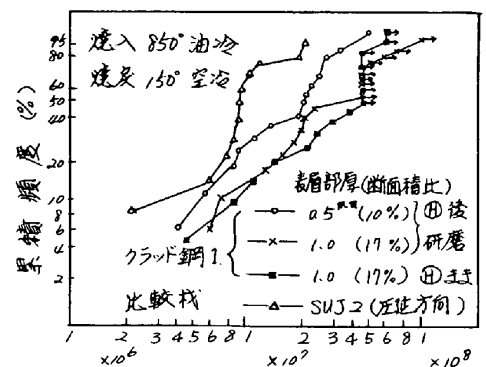


図1. クラッド軸受鋼寿命試験結果

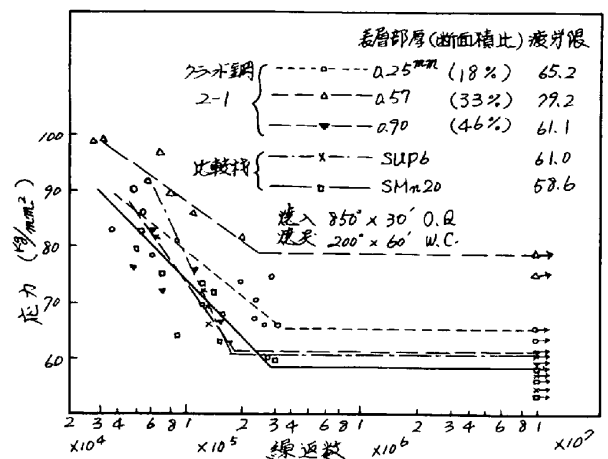


図2. クラッドバネ鋼の回転曲げ疲労試験結果

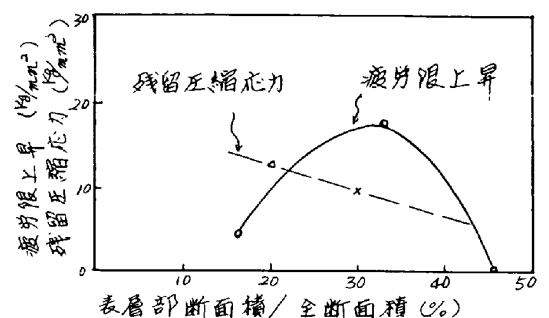


図3. 回転曲げ疲労限上昇と残留圧縮応力