

日立金属株式会社
冶金研究所

吾郷勝生

1. 緒言

冷間鍛造用金型の使用寿命は数万～数十万回程度のものが多いので、JIS規格SKH9, SKD11, SKS3等の工具鋼について $10^3 \sim 10^5$ 回寿命付近での疲れ試験を行なった。従来工具鋼の片振疲れ試験に関するデータは少ないので、今回圧縮、引張各々の片振試験も行なって、両振試験結果と比較した。

2. 試料

試料の化学成分を表1に示す。試験片は17mmの角材より切出し加工した。試験片の形状は、平行部全長5.0mm×長さ25mm、ツカミ部全長16mm×長さ15mm、全長95mmである。

熱処理条件、SKH9: 1160℃焼入れ-580℃×1h 2回, SKD11: 1025℃焼入れ-220℃ 2回, SKS3: 825℃焼入れ-230℃×1h 2回, (*印は焼戻)。かたさはSKH9, HRC 62. SKD11, HRC 60.4. SKS3, HRC 60.2である。

表1 試料の化学成分(%)

鋼種	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
SKH9	0.87	0.23	0.33	4.25	5.05	1.90	6.12
SKD11	1.50	0.28	0.40	11.80	0.84	0.25	
SKS3	0.97	0.34	1.10	0.62			0.54

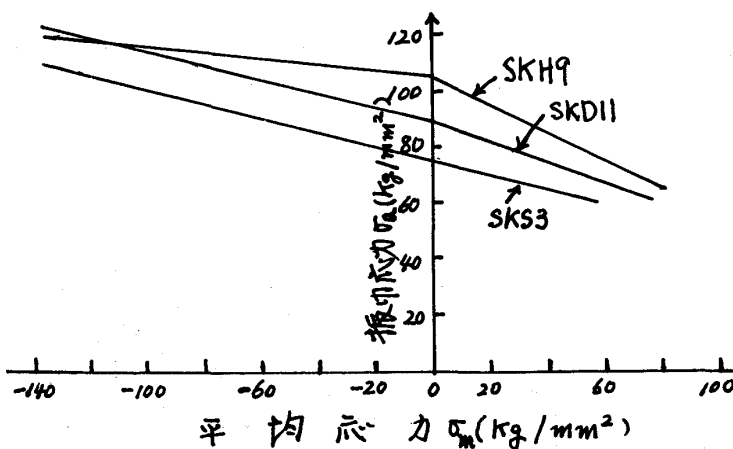
3. 実験方法

試験機、日立製作所製 Model HFT-10 実動荷重疲労試験機、負荷速度10回/sec、負荷応力は試験片軸方向、負荷応力条件は①引張片振(初期荷重15kg/mm²)、②圧縮片振(初期荷重15kg/mm²)、③圧縮-引張両振の三通りとした。

4. 結果

i) 試験結果より 4×10^4 回寿命に対する疲れ限度線図を求めると図1のようになる。この図より、疲れ強さはSKH9 > SKD11 > SKS3の順に低下することがわかる。

ii) 各鋼とも引張応力に弱く圧縮応力に強いことがわかる。表2に示すごとく、圧縮片振疲れ強さは引張片振疲れ強さの約2倍である。また引張片振疲れ強さは両振疲れ強さの約1.4～1.6倍であって、一般に鋼材料で言われていることと同様の傾向を示した。

図2 4×10^4 回 疲れ限度線図表2 疲れ強さ(kg/mm²)(10^4 回相当)

鋼種	圧縮片振	引張片振	両振
SKH9	-240	+140	±103
SKD11	-240	+128	±90
SKS3	-200	+120	±72