

# (558) S45C鋼の高温高サイクル疲れ強さ

金属材料技術研究所

金澤健二、山口弘二  
佐藤守夫、金尾正雄

## 1. 緒言

金材技研では国産実用金属材料の疲れデータシートの作成を進めており、昨年から出版を開始し順次公表してゆく予定である。その一環として高温疲れデータシートの作成があり、今回は機械構造用炭素鋼S45Cの平滑材、切欠き材に対する高温高サイクル疲れ強さのデータが得られたので報告する。

## 2. 実験方法

供試材S45Cの化学成分および熱処理を表1に示す。疲れ試験片は、JIS1-8号平滑材と、形状係数 $K_t$ が2.0と3.0のV形環状切欠き材と、100N-m回転曲げ疲れ試験機を用いた。試験温度は室温、200、300、400、500℃と、回転速度は7500回毎分である。繰返し数 $10^8$ 回までのS-N曲線と $10^8$ 回の疲れ強さを求めた。このほか高温引張、顕微鏡組織、硬さ、クリープ破断試験などを行った。

## 3. 試験結果

室温および300℃のS-N曲線を図1に示す。図2に繰返し数 $10^8$ 回の疲れ強さの温度依存性を示す。平滑材の疲れ強さは、200℃、300℃とあまり温度依存性はなく、その前後で温度依存性が大きい。形状係数2および3の疲れ強さは、それぞれ300℃、400℃と山を示している。特に形状係数が3の疲れ強さは、400℃、500℃で形状係数が2のそれよりも大きくなる。したがって、切欠き係数 $K_f$  (=平滑材の疲れ強さ/切欠き材の疲れ強さ)は、形状係数が2.0のとき室温から500℃までほとんど同じ値(1.6前後)であるが、形状係数が3.0のとき室温から300℃までは約2.1前後であり、400℃、500℃で著しく低下し、約1.4前後になる。

繰返し数 $10^8$ 回に耐えた試験片に対してコーキニング効果の試験を行った結果、平滑材では室温だけでなく200℃以上ではほとんど認められなかった。一方切欠き材のコーキニング効果は、両形状係数とも室温、200℃ではほとんど認められず、300℃、500℃でほとんど認められず、400℃でのみ比較的顕著に認められた。

表1. 供試材の化学成分と熱処理

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu
0.44	0.24	0.82	0.021	0.021	0.03	0.02	0.02

Normarizing : 845°C/30 min, air cooled  
Quenching : 845°C/30 min, water quenched  
Tempering : 600°C/60 min, water cooled

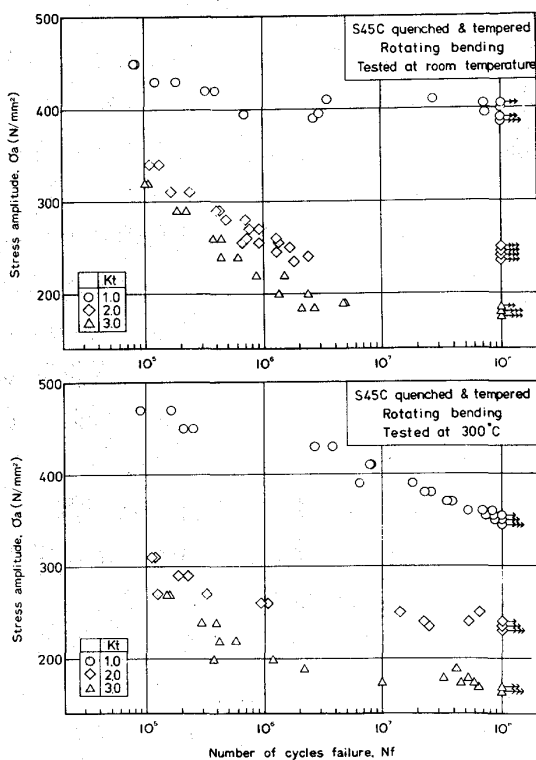


図1. S-N曲線

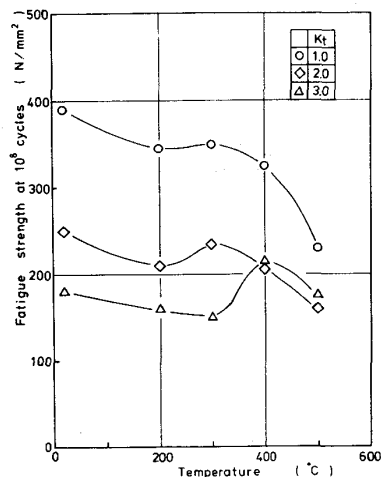


図2.  $10^8$ 回の疲れ強さの温度依存性