

(505) 浸炭焼入鋼の軸荷重疲れ破面のフラクトグラフィ

金材技研[○] 増田千利, 竹内悦男, 西島 敏, 石井 明, 住吉英志, 田中義久

1. まえがき 別報¹⁾²⁾において浸炭焼入鋼の回転曲げ疲れ破面に現われるフィッシュアイ破壊の形成機構について検討し, 介在物等を起点として発生したき裂がモードI型に遷移した後低速度で疲れにより伝ばし, 表面に顔を出すまでに寿命の大半が費されることを明らかにした。本報では浸炭焼入鋼の軸荷重疲れ破面をフラクトグラフィ的に調べ, フィッシュアイき裂発生, 伝ば条件について破壊力学的に検討する。

2 実験方法 供試材はSCr420及びSCM420肌焼鋼を用い, その化学成分をTable 1に示す。両鋼ともカーボンポテンシャル^{CPS}0.8%, 930℃で目標浸炭深さ0.8mmとしたガス浸炭処理を行った。焼入油温, 焼もどし温度はそれぞれ60, 160℃である。浸炭後の表面及び芯部硬さは両鋼でそれぞれHV720, 750及び450, 400であった。浸炭後表面を30μm除去した後バフ仕上げした試験片を用いバイブロフォア疲れ試験機により応力比R=-1, 0で, またSCM420鋼ではその他にR=-2, -1/3の条件下で疲れ試験した。なお下加工後リルトで浸炭焼入条件と同じ熱サイクルを与えた母材(simulated)も準備した。

Table 1 Chemical compositions (wt%)

	C	Si	Mn	Cr	Mo
SCr420	0.21	0.30	0.76	1.09	0.03
SCM420	0.20	0.22	0.72	1.01	0.19

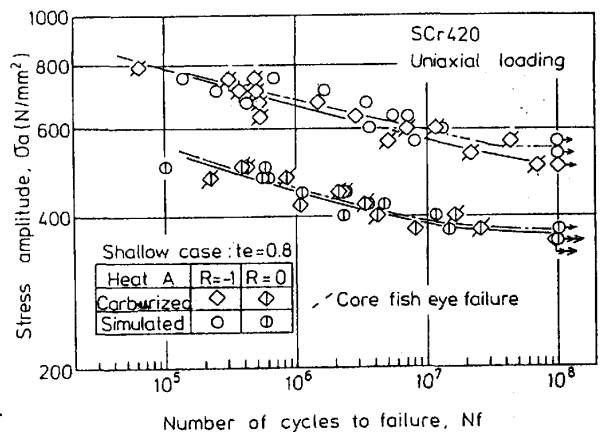


Fig.1 Uniaxial fatigue properties for carburizing SCr420 steels

3 実験結果

1) Fig. 1に示すようにSCr420浸炭焼入鋼の軸荷重疲れ強さは浸炭材, 母材ともほぼ同程度である。図中の斜線を付したデータは硬化層下から発生したフィッシュアイ破壊したことを表わすが, 応力比R=-1, 0ともフィッシュアイが現われることが多い。このため浸炭材と母材との疲れ強さにほとんど差がみられない。SCM420鋼でも同様の傾向となっていた。

2) Fig. 2はフィッシュアイ起点に認められる介在物等の寸法2aと公称局部応力との関係を示すが, SCr420, SCM420鋼, 応力比の別なくハッチングで示したバンドの中に大多数のデータが含まれている。これからバンドの上下限の応力拡大係数 K_{max} を求めて図中に示したが, これは回転曲げ疲れ試験片破面の場合²⁾と大略一致した。なお図中の△印は参考として用いた別チャージのSCM420鋼のデータを示す。

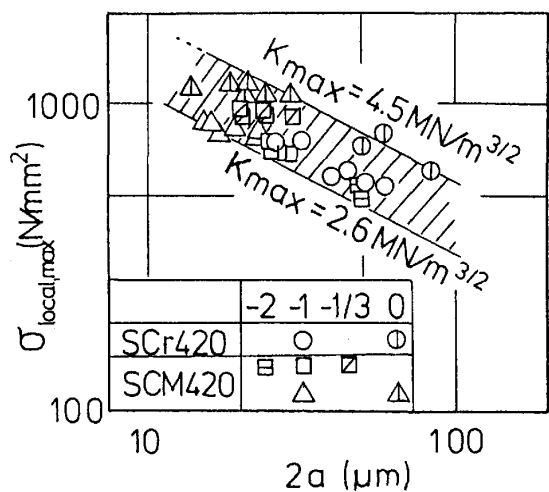


Fig.2 Stress intensity factor for crack initiations (axial loading)

文献 1) 増田他2名, 機論49-440(S58-4)413, 2) 増田他5名, 機械学会, 材力講演会(S59-11)で発表予定。