

(235)

強力鋼の疲労破面の様相

Defence Standards Lab. (Australia) ○ K.R.L. トンプソン

東大工 工博 荒木透, 金材技研 工博 内山郁

種々の応力振中で破断した強力鋼の疲労破面に関する2,3の観察結果を述べる。
 [実験] Ni-Cr-Mo鋼 (SCNM-8) を使用し、疲労試験片を作製、870°C×45mn 加熱してオーステナイト化後、油焼入、200°C×45mn 焼戻し水冷した。疲労試験はシエンクプログラムパルサー (type PBRN-10) で tension-tension 荷重のもとで行なった。試験中は室温 25°C、湿度 50% に保った。疲労破面はレプリカ法により電顕観察した。
 [実験結果] 前述の熱処理により、試験材の抗張力は 166 kg/mm² となった。疲労試験の結果は表 1 に示すとおりである。(1) 破面のマクロ観察: 表 1 の試料の疲労破面のマクロ観察結果を写真 1 に示す。試料 No.5 に見られる大きな円形の sub-surface は疲労割れ成長の領域に相当する。一方、試料 No.2 から No.4 では、この領域は各々の試料の端で鋭い三日月状を呈している。応力振中が増大するに従い、上記の疲労領域は次第に狭くなり、その結果、試料 No.1 ではこの疲労割れはほとんど観察出来なくなっている。

表 1

試料番号	応力振中, ton/in ²	破壊までの回数
1	60 ± 60	1.07 × 10 ³
2	55 ± 55	9.80 × 10 ³
3	48 ± 48	2.36 × 10 ⁴
4	40 ± 40	1.37 × 10 ⁵
5	29 ± 29	6.90 × 10 ⁵

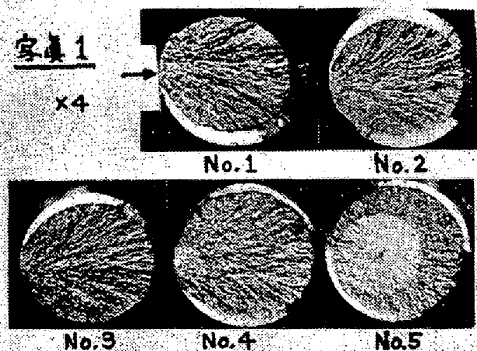
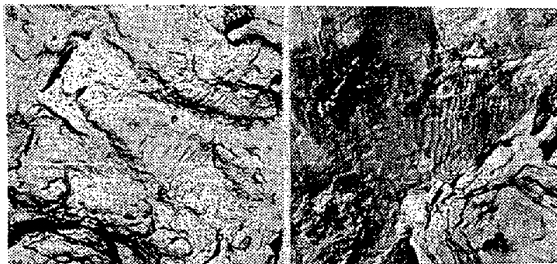


写真 2 ×3000

(a) (b)



(2) 電顕観察: 各試料を観察した結果、striation が見られた。写真 1 の試料 No.1 の矢印の所においても非常に弱い striation が見られた (写真 2a)。試料 No.2, 3 および 4 の疲労割れの領域は、主として (i) 非常に明瞭な striation の領域 (写真 2b)、若干の (ii) 粒界割れの部分および若干の (iii) 弱い striation の孤立した patch のみが見られる領域 (写真 2a に類似) からなっている。試料 No.5 の疲労割れ成長の初期段階では、striation は非常に密で不明瞭である。しかし、成長の末期にゆくに従い、それより明瞭になり、間隔も広くなり、また僅かな粒界割れの領域が観察される。

[結言] (1) 抗張力 166 kg/mm² を示した SCNM-8 鋼は、実験したすべての応力振中レベルで striation を形成するに充分な靱性を有する。

(2) 応力振中は破断の状況に影響をおよぼすと思われ

は思われぬが、高速破断に入る前の疲労割れの大きさには影響をおよぼすと思われる。(3) 本実験の程度の湿度で破断した試料では疲労領域の大部分は粒界割れを呈する。(4) 破面上にマクロ的な疲労の形跡がないということは (試料 No.1 の場合のように) その破壊が疲労によるものではないという意味にはならない。

[附] 現在、同鋼を熱処理で他の強度レベルにした場合について更に実験中である。