

(593) 高强度鋼の海水環境各種条件下における疲労強度

金属材料技術研究所 筑波の丸山典夫 角田方衛  
塚部進 古林英一

1. はじめに

鉄鋼材料の海水環境下での疲れ寿命は大気中のそれに比べて著しく短くなる。また、鉄鋼材料の腐食の度合は干満帯、飛沫部、海水中などで異なると報告されている。本報告は上記のことを考慮して、welten 80 を用いて実際の海洋環境をシミュレートした条件下で疲れ試験を行って S-N 曲線を求め、各環境下での S-N 曲線の相違をフラクトグラフィ的に検討した。

2. 実験方法

2.1 使用鋼種: welten 80

Table 1 Chemical composition (wt%) and mechanical properties.

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu	Al	P	S	$\sigma_y$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_B$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	$\delta$ (%)
welten 80	0.104	0.23	0.76	0.02	0.79	0.45	0.27	0.051	0.008	0.004	81.5	86.2	23

2.2 使用環境: a) 大気, b) 人工海水中 (ASTM-D1141-52) i) 一定流 (1 l/min) ii) 1分周期 iii) 5時間周期 水温 30°C, pH 7.8~8.2, 流量 1 l/min

2.3 疲れ試験: a) 試験片: 片側切欠付板 (5 mm厚, 40 mm幅) b) 応力比: 0.1 (引張-引張) c) 波形: サイン波 d) 繰り返し速度: 0.167 Hz, 0.5 Hz および 20 Hz

2.4 破面観察: 超音波洗浄後走査型電子顕微鏡で観察

3. 結果

図1に S-N 曲線を示す。

- 一定流と1分周期の破断寿命を 20 Hz と 0.5 Hz で比較すると、20 Hz では高サイクル側で差を生ずるが、一方、0.5 Hz では低サイクル側で差を生ずる。
- 繰り返し速度 0.167 Hz と 0.5 Hz における破断寿命の差は小さい。
- 表面の腐食状態が一定流と1分周期では異なる。一定流では厚い外層錆で覆われていて内層への腐食は少なくピットも少ない。1分周期では外層錆の量は非常に少なく、内層腐食が激しくピットがいたるところで観察される。この傾向は 0.5 Hz および 20 Hz の両繰り返し速度において観察される。
- 疲れき裂の発生は主にピットから生じている。したがって1分周期の場合に疲れき裂発生寿命が短くなると思われる。但し、両環境で表面に大きな差を生ずるのは 0.5 Hz の場合、約  $10^5$  サイクルであり、20 Hz の場合、 $5 \times 10^6$  サイクルである。これは S-N 曲線のデータと合致する。

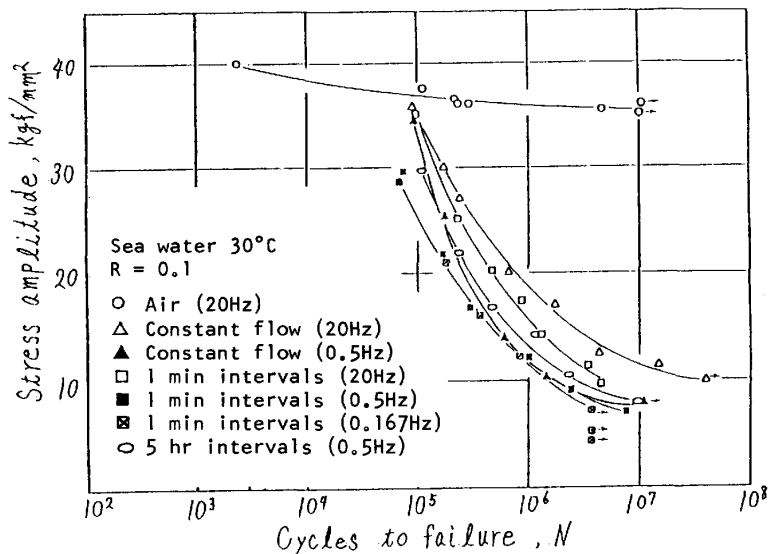


Fig.1 S-N curves of Welten 80.