

歪制御低サイクル疲労寿命の分布と設計曲線の考察

社団法人 日本溶接協会
鉄鋼部会 J F 委員会

歪制御低サイクル疲労寿命の分布と設計曲線の考察

東京大学工学部 飯田 国 広

船舶技術研究所 井上 肇

1. ま え が き

本報告は昭和43年度研究および昭和44年度研究の一部である。歪制御低サイクル疲労における「寿命分布の研究」と、昭和45年度研究の一部である、「HT60の自動溶接継手の低サイクル疲れ強さに関する研究」をとりまとめ若干の考察を加えたものである。

「寿命分布の研究」においては、60キロおよび80キロ高張力鋼を供試材として、歪制御低サイクル疲労における寿命分布を測定し、設計曲線の安全率について考察した。

「HT60の自動溶接継手の低サイクル疲れ強さに関する研究」においては、供試母材をHT60とし、HT80用、HT60用および軟鋼用の溶接心線を使った溶接継手を作った。それらの溶接継手から、全溶接金属および2種の溶接継手の試験片を作り、母材とともに各種低サイクル疲労試験を行ない、低サイクル疲労強度を求めた。また、各種試験方法の特性と試験方法間の相関についてしらべた。

2. 歪制御低サイクル疲労寿命の分布に基づいた設計曲線の考察

記 号

N_c : 長さ0.2~0.5 mmの表面亀裂が発生する寿命 (肉眼亀裂寿命)

$N_{0.02}$: 長さ0.02 mm程度の表面亀裂が発生する寿命

N_f : 試験片が完全に分離破断,あるいは引張荷重が約70%以下に低下する寿命

$\epsilon_{ia}^{(d)}$ および $\epsilon_{ia}^{(t)}$: 径方向全歪振幅および軸方向全歪振幅

$N_c(95), N_c(50)$ および $N_c(5)$ 曲線 : 肉眼亀裂発生確率がそれぞれ95%, 50%となる

$\epsilon_{ia}^{(t)} - N_c$ 曲線

$N_f(50)$ 曲線 : 破壊確率が50%となる $\epsilon_{ia}^{(t)} - N_f$ 曲線

$\frac{2}{3} \epsilon(N_c), 0.58 \epsilon(N_c)$ および $0.5 \epsilon(N_c)$ 曲線 : $N_c(50)$ 曲線の縦軸値をそれぞれ $\frac{2}{3},$

0.58 あるいは0.5倍に修正した $\epsilon_{ia}^{(t)} - N_c$ 曲線

$0.5 \epsilon(N_f)$ 曲線 : $N_f(50)$ 曲線の任意の N_f 値 (N_t) における縦軸値を0.5倍に修正しこれを $N_c = N_t$ として $\epsilon_{ia}^{(t)} - N_c$ 線図上にプロットした曲線

$0.32 N(N_c)$ および $(1/20) N_c$ 曲線 : $N_c(50)$ 曲線の寿命をそれぞれ0.32および1/20倍に修正した曲線

$(1/20) N_f$ 曲線 : $N_f(50)$ 曲線の寿命を1/20倍に修正した曲線