

(711) SUS304鋼疲労き裂先端塑性域の進展挙動 その2

- 塑性域進展挙動に及ぼす試験片板厚の影響 -

東京大学工学部*(現 トヨタ 工) 小豆島 明, *野村 祐幸, 宮川 松男

1. はじめに

延性材料の疲労き裂近傍に生じる塑性域の進展挙動を実験的に測定する方法として、筆者らはレーザ光線による方法を提案している。この方法によると、疲労き裂進展に伴う塑性域の寸法及び形状が精度よく測定できることが確かめられ、延性疲労破壊における塑性域の挙動を明らかにできることがわかった。

本研究は、CT試験片の板厚を変化させたときの疲労き裂進展に伴う塑性域の進展挙動を測定し、塑性域の進展挙動に及ぼす試験片の板厚の影響を調べたものである。

2. 実験方法

供試材は、SUS304の1170°Cで30分間溶体化後W. Qしたもので、疲労CT試験片の寸法は図1に示した通りで、板厚を3, 6及び12mmの3段階に変化させた。それぞれの試験片には、長さ3mm、幅0.3mmの人工き裂が入れてあり、試験片片面はバフ研磨により鏡面仕上げしてある。疲労試験条件は、容量5トンのMTS油圧式引張圧縮試験機を用い、図2に示したように、それぞれの板厚で最大荷重、最小荷重を変えて、片振り状態で行った。塑性域は、き裂長さを3.0, 5.0, 7.0, 9.0及び11.0mmの5段階にして測定した。

レーザ光線による塑性域の測定は、前報^(1,2)に説明した通りである。

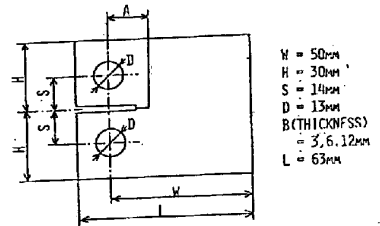


図1 試験片寸法

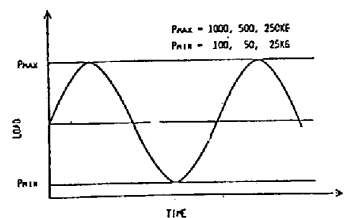


図2 荷重条件

3. 実験結果及び考察

図3に板厚12, 6及び3mmのCT試験片の疲労き裂先端近傍の塑性域をき裂長さ3.0, 5.0, 7.0, 9.0及び11.0mmの5段階で測定した結果を示す。

板厚12mmの塑性域は前回の板厚24mmの結果と類似しており、き裂進行方向に対して45°方向に塑性域は拡大

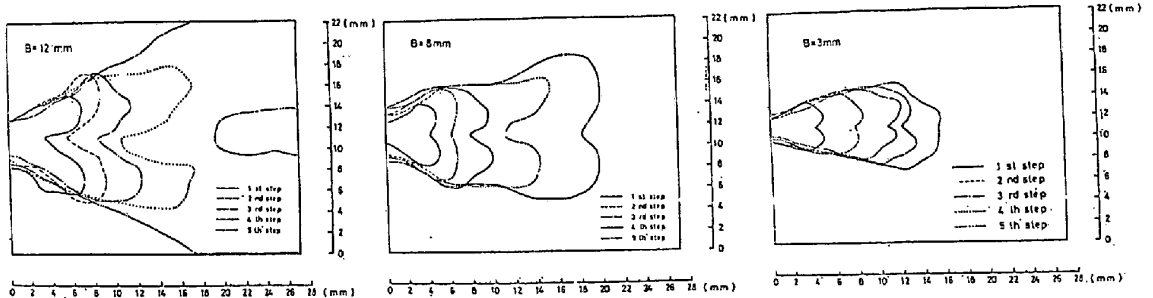


図3 疲労き裂先端近傍塑性域の進展挙動

している。板厚が小さくなる塑性域の大きさは小さくなり、形状もき裂進行45°方向の塑性域の張り出しは少なく、き裂進行方向の塑性域が大きくなっている。き裂長さ5.0mmの2段階での各板厚の測定した塑性域と材料の塑性変形を考慮した破壊力学による計算結果との比較を図4に示す。板厚6mmの塑性域の大きさ及び形状ともに平面ひずみ条件で計算した結果と良く一致している。板厚12mmの45°方向の塑性域の大きさは、平面応力条件で計算した結果と一致している。

おわりに、本研究に御後助頂いた東大岸輝雄先生に感謝致します。文献 1) 小豆島, 鉄鋼66-11(1980)S428 2) 小豆島, 鉄鋼67-13(1981)S1275

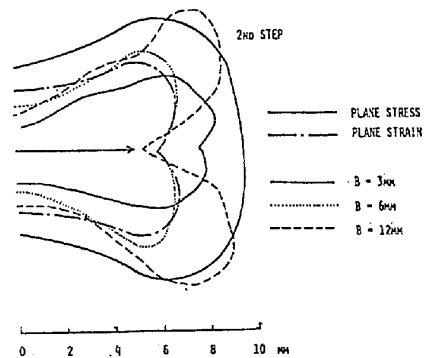


図4 測定値と計算値との比較