

巴コーポレーション	正会員	新井 正樹
関西大学工学部	正会員	坂野 昌弘
関西大学工学部	正会員	三上 市蔵
片山ストラテック	正会員	米本 栄一
松尾橋梁	正会員	高垣奈津子

1. はじめに

面外ガセット継手の疲労強度に関して板厚効果が存在することが疲労亀裂進展解析により予言されている¹⁾。前報²⁾では板厚25mmの面外ガセット試験体を用いた曲げ疲労試験結果について報告した。本報では板厚75mmの面外ガセット試験体を用いて前報と同様な方法で実施した曲げ疲労試験結果を板厚25mmの場合と比較し、面外ガセット継手の疲労強度に及ぼす板厚の影響について検討する。

2. 実験方法

試験体の形状と寸法を図-1に示す。鋼材は、主板、付加板ともに調質型高張力鋼SM570、その他、実験方法は前報²⁾と同様である。図-2に板厚25mmおよび75mmの試験体について亀裂発生位置付近で測定したすみ肉溶接止端部の角度 θ と曲率半径 ρ の分布を示す。 θ と ρ の分布に板厚による違いはほとんど認められない。

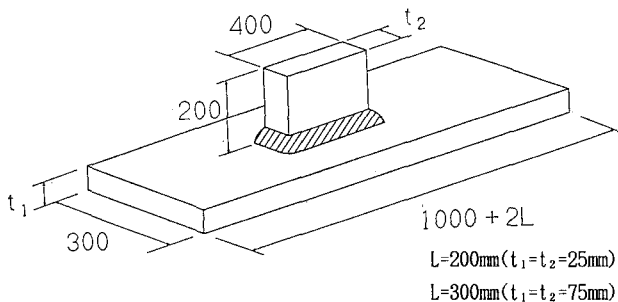


図-1 試験体の形状と寸法（寸法の単位：mm）

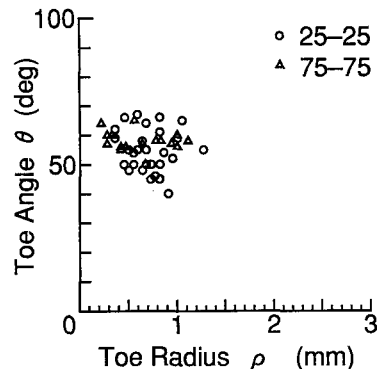


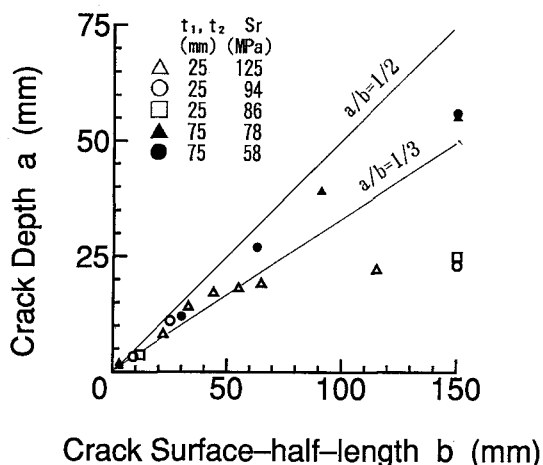
図-2 亀裂発生位置付近の溶接止端形状

3. 結果と考察

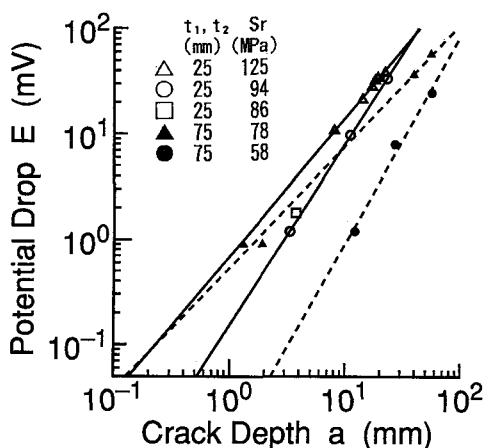
(1) 疲労亀裂進展性状 図-3に亀裂深さ a と亀裂表面半長 b の関係を示す。板厚75mmの場合には、 $a/b = 1/2 \sim 1/3$ でほぼ一定の形状比を保ちながら亀裂は進展しており、板厚25mmの場合にみられるような曲げ荷重に起因する板厚方向の亀裂進展の飽和現象は生じていない。

(2) 亀裂発生寿命の定義 図-4に交流ポテンシャル法で得られたポテンシャルドロップ E と亀裂深さ a の関係を示す。試験体ごとに両者の関係は両対数紙上で1本の直線で表される。ここでは、測定法の精度を考慮して $E=0.1$ のときの応力繰返し数を疲労亀裂発生寿命 N_i と定義した。板厚75mmで試験体の中心線から離れた位置で亀裂を生じた1例を除いて、発生時の亀裂深さが0.1～1mm程度であることが推定できる。

(3) 疲労強度 図-5に前報²⁾の結果を含めて板厚25mmおよび75mmの試験体の公称曲げ応力範囲 S_r と疲労寿命 N_i , N_f の関係を示す。疲労限を 10^7 回以上の応力繰返しを受けても亀裂が発生しない応力範囲

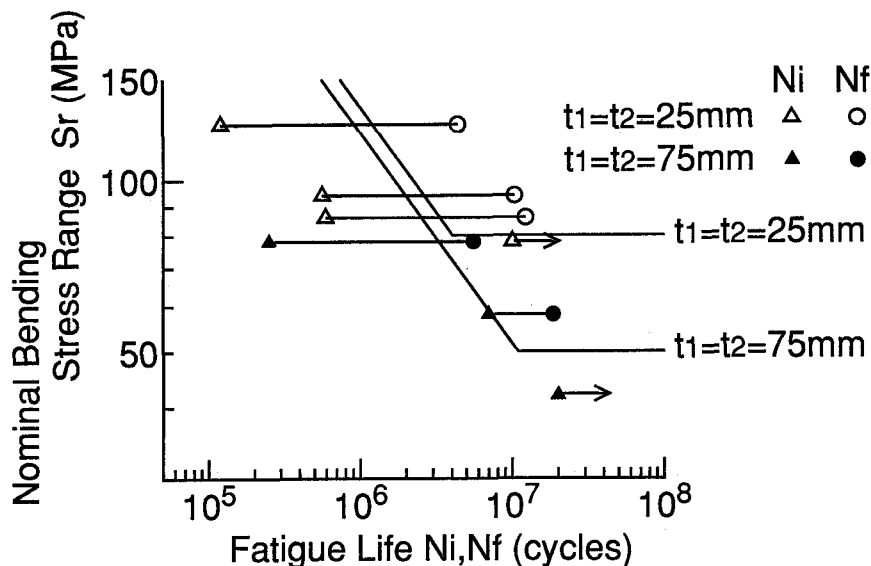


図－3 亀裂の深さと表面半長の関係



図－4 ポテンシャルドロップと亀裂深さの関係

の最大値と定義すれば、板厚25mmの場合の78MPa から板厚75mmの42MPa へと疲労限は約1/2 に低下している。また、有限寿命領域においても、図－3 に示したように曲げ载荷に起因する板厚方向の亀裂進展の飽和現象が生じないため、亀裂の進展経路が長いにもかかわらず板厚75mmのNfが板厚25mmに比べて短寿命側となっている。



図－5 面外ガセット試験体の疲労寿命

4. おわりに

以上により、面外ガセット継手の疲労強度に対して板厚効果が存在することが明らかとなった。

参考文献：1)坂野・新井・三上：構造工学論文集，Vol. 37A，pp. 503-510，1991。

2)坂野・三上・新井・米本・田淵：土木学会第47回年次学術講演会，I-123，1992。