

1. 緒言

前報では、広範囲な板厚、母材強度の鋼板に対して、引張せん断疲労強度特性を検討した。ところが実車走行時には必ずしも引張せん断負荷のみとは限らず部位によっては引張り、曲げあるいはそれらの複合荷重等多岐にわたる負荷が作用する場合がある。そこで、本報告では、引張り条件下でのスポット溶接継手の疲労強度特性について検討した。

2. 試験方法

供試材および溶接条件は前報と同じである。疲労試験は、「スポット溶接継手の疲れ試験方法」(JIS Z 3138)の十字形引張疲れ試験方法に準じた。破断寿命は前報と同じ方法で測定した。

3. 試験結果

(1)疲労強度は母材強度および降伏比にほとんど依存せず、板厚のみに依存し、板厚の増大にともない疲労強度は直線的に増大する傾向が得られた。(Fig.1)

ナゲット径の増大にともない疲労強度が上昇する傾向が認められるが、この傾向は、疲労限付近の高サイクル領域で小さくなるようである。

以上の結果、十字形引張疲労特性に対する支配因子は引張せん断疲労特性の場合と同様であった。

(2)実験では、 $10^5$ 、 $10^6$ 、 $10^7$  サイクルでの十字形引張疲労強度は引張せん断疲労強度の30%以下と極めて低いことが明らかとなった。(Fig.2)

(3)Fig.3は、疲労き裂発生部近傍すなわち、試験片内面にナゲット端から3mmの位置に貼付した歪ゲージより求めた歪範囲-荷重範囲線図と荷重範囲-破断寿命線図から書き直した歪範囲-破断寿命線図を示す。

同図より、負荷様式の異なる十字形引張継手および引張せん断継手いずれの場合においても、疲労き裂発生部近傍での歪範囲を用いることにより、破断寿命を一義的に評価し得ることが明らかとなった。

4. 結言

(1)試験片内面のナゲット端部の歪範囲で破断寿命を整理すれば、負荷様式の異なる引張せん断継手および十字形引張継手いずれの場合でも、一義的に疲労特性を把握できることが明らかとなった。

(2)さらに、上記の歪範囲-破断寿命の関係は、鋼種および板厚にも依存しないことが明らかとなった。

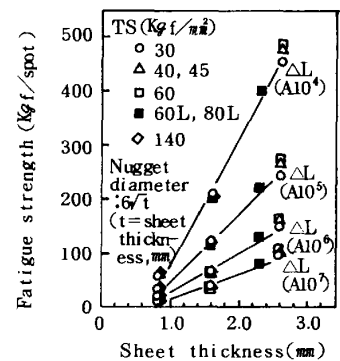


Fig.1 Effect of tensile strength, yield ratio, sheet thickness on fatigue strength of spot welded joints.

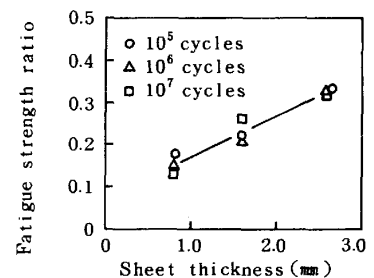


Fig.2 Relation between fatigue strength ratio (cross tension to tensile shear) and sheet thickness.

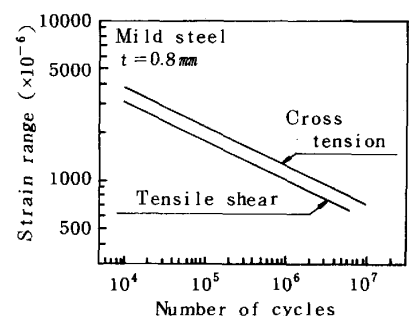


Fig.3 Relation between strain range and fatigue life