

(340)

熱延高張力鋼板のすみ肉アーフ溶接継ぎの疲労特性

(株)神戸製鋼所 加百川製鉄所 ○白沢秀則 自在九二郎

〃 中央研究所 工学 溝口孝彦

トヨタ自動車工業(株)

多田直弘

1. 緒言 近年、形状が複雑な溶接構造物における疲労特性調査の必要性が高まってきている。この種構造物では公称応力の計算も困難となるので、溶接継ぎ部などに実際に発生する局部的なひずみをパラメータとして疲労特性を調査することが重要である。このような観点から、熱延高張力鋼板により構造および負荷形式が異なるすみ肉アーフ溶接継ぎを作製し、疲労特性を調査したので結果を報告する。

2. 試験方法 供試材は板厚2.6~4.8mmの55キロおよび60キロ級熱延高張力鋼板(黒皮材)である。溶接構造物の溶接継ぎ部に作用する負荷形式を図1のようにモデル化し、5種類(平面曲げ3種引張り圧縮2種)の試験片形状を採用した。溶接は炭酸ガスアーフ溶接(ワイヤ径1.2mm)をおこなった。疲労試験は島津製作所製疲労試験機サーボベットLab-5によって完全両振り試験をおこない、主として溶接継ぎ部の全ひずみ範囲($\Delta \epsilon_T$)と破断寿命(N_f)との関係を調査した。ひずみは、ビード長手方向中央部(D試験片では溶接終端部)のビード止端部(最大ひずみ部)にひずみゲージ本体が接するように貼付した3mmペーパーゲージによって検出した。

3. 結果 各種試験片による疲労試験結果($\Delta \epsilon_T - N_f$ 線図)を図2にまとめて示す。 $\Delta \epsilon_T - N_f$ 線図はいずれの試験片についても同一の傾きを示し、しかもB試験片を除き同じバラツキの範囲内にある。B試験片ではビード止端部に生じたアンダーカットにより、ひずみゲージ先端がビード止端部から離れる結果となり、同一荷重における検出ひずみが他試験片に比べ小さくなっている。また、継ぎ

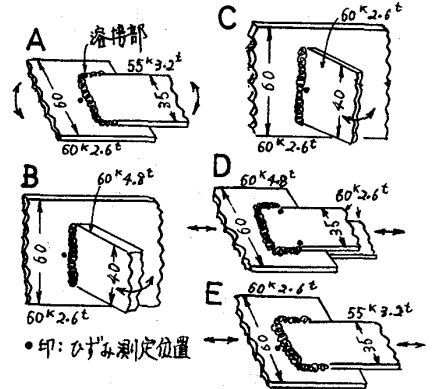
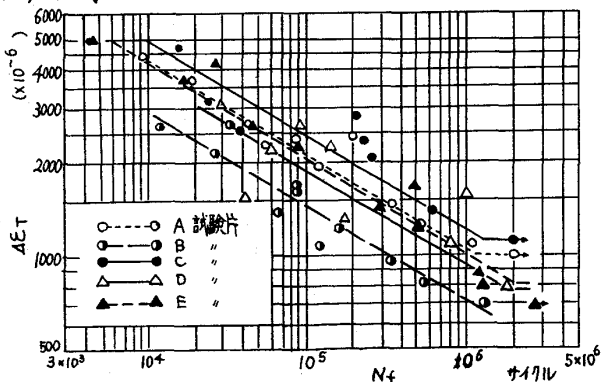
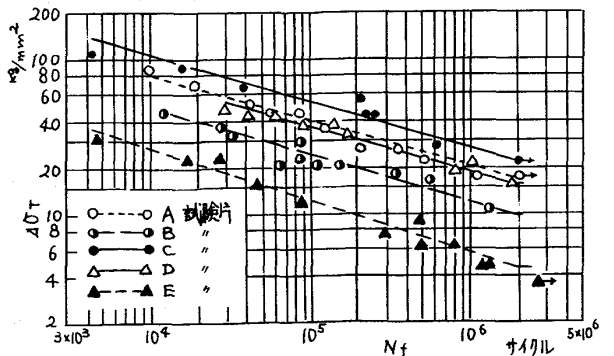


図1. 負荷形式のモデル化および溶接部周辺の試験片形状

形状がひとしいA試験片(平面曲げ試験片)とE試験片(引張り圧縮試験片)はほぼ同一の $\Delta \epsilon_T - N_f$ 線図を示している。つぎに、これらの試験結果を全応力範囲($\Delta \sigma_T$)と N_f との関係で整理した結果を図3に示す。図2と比較することにより次のことがわかる。すなわち、 $\Delta \sigma_T - N_f$ 線図は同一形状の試験片間ではバラツキが小さいが、試験片形状が異なると同一応力レベルでの N_f は大きく異なる。また、同一形状の試験片でも曲げ荷重の場合(A試験片)と軸力荷重の場合(E試験片)とで N_f が大きく異なっている。これらの結果および形状が複雑な溶接構造物では公称応力そのものの把握が困難であることから、溶接構造物の疲労寿命の予測においては局部ひずみによるほうが公称応力によるよりも一般にすぐれていることがわかる。

以上の結果から、ビード止端部近傍の局部最大ひずみを測定することにより、異なる継ぎ形状や負荷形式をあわせても溶接構造物の疲労特性をある程度予測できるデータがえられた。しかし、最大ひずみの検出精度をより高める方法については今後さらに検討が必要である。

図2. $\Delta \epsilon_T - N_f$ 線図図3. $\Delta \sigma_T - N_f$ 線図