

大阪大学工学部 正員 赤尾 親助

〇正員 三宮 知彦

1. まえがき

スタッドジベルの疲労強度に関する資料は未だ少い。そしてスタッドを国産化した大阪変圧器が最近スタッドの材質を改めたものを製造した機会に、母材にSS-41, SS-50, YES-40 を使用した場合のスタッドジベルの疲労強度の比較検討を目的として、一連の試験が計画された。

2. スタッド

本試験に使用したスタッドの素材は冷間圧造用鉄線 SWRM 3A (YAHATA, 引張強度  $33.5 \frac{kg}{mm^2}$ , 伸率  $32\%$ ) で、これより冷間加工された低試スタッドの引張試験結果は、引張強度  $41.5 \frac{kg}{mm^2}$ , 降伏点  $29 \sim 30 \frac{kg}{mm^2}$  (認められたものについて), 伸率  $21\%$  であつた。

3. 試験体

本実験に準備された疲労試験体は、軸方向引張、せん断、押抜、合成桁の4段階にある。以下この順に実験の結果を述べる事とする。

a) 軸方向引張疲労試験

静的試験によれば、引張強度は略  $43 \sim 44 \frac{kg}{mm^2}$ , 降伏点  $36 \frac{kg}{mm^2}$ , 破断箇所はスタッドの中央部附近である。動的試験は、下限  $0.5\sigma$  (-定) とし、上限を変えた片振引張で、600RPM で実施、その結果は図-2に示す。破断はすべて溶接の際の熱影響部で起つた。

b) せん断疲労試験

本試験は純せん断ではないが、これによりせん断疲労強度の比較は可能である。静的試験によれば母材の種類に関係なく、平均せん断応力度であらして、破断強度は  $34.6 \frac{kg}{mm^2}$  である。

動的試験は、

a) と同様の方法で実施、結果はまとめて図-4に示す。破断箇所はすべて溶着部に於て起つてい

図-2. Log S-Log N Curve

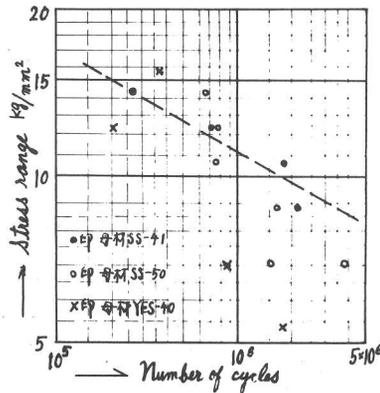


図-1. 引張試験体

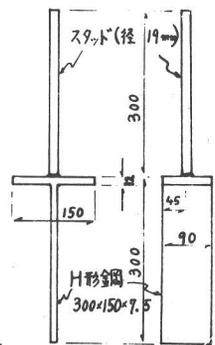


図-3. せん断試験体

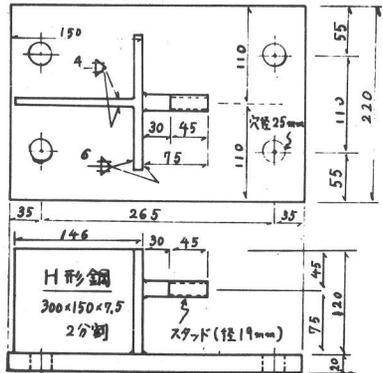
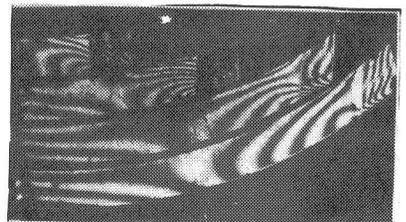
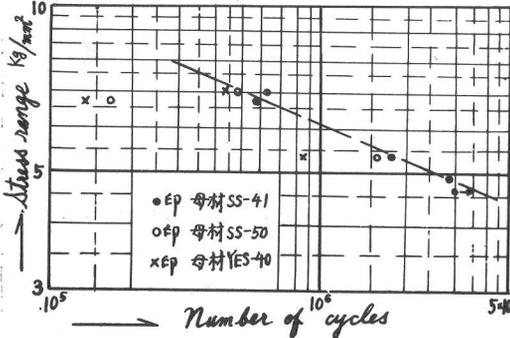


図-4. Log S-Log N Curve



c) 押抜疲労試験

本試験の一部は既に発表済みであるので、簡単に結果のみを述べる。尚試験実施期に於ける試験体コンクリートの標準円筒体圧縮強度は、各側平均 299  $\text{kg/cm}^2$ 、低応力に於けるヤング係数は  $2.6 \sim 3.0 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$  である。静的押抜試験(原積荷重法による)では、母材に SS-41, SS-50 を使用した場合、両者間に差違は認められなかった。又荷重とそれとの関係から有効荷重 (Useful Capacity) は略 5.5 才と判断された。

動的試験は、a), b) と同様 ローゼンハウゼン型疲労試験機により、下限 2 ton (一定) とし、上限荷重も変えた片振圧縮試験で、400 RPM で実施した。結果をまとめて図-5 に示す。図中、1H-1~6 は母材 SS-41, 2H-1~6 は母材 SS-50 で、横軸は繰返数、縦軸は荷重モスタッドの總断面積で除した、みかけの平均せん断応力度である。

又これと対比して、スタッドの材質に SS41BD (破断強度 56  $\text{kg/mm}^2$ , 降伏点 50  $\text{kg/mm}^2$ , 伸率 10.6%) と、母材に SS-41 を使用した場合の押抜疲労試験の結果を示すと図-6 となる。試験型式は上と同じ。なお両側コンクリートは、スラン 7.6~8 cm, 水セメント比 50%, 2週強度 309  $\text{kg/cm}^2$  である。図-6 によれば、 $N = 2 \times 10^6$  回に於けるみかけの平均せん断疲労強度として、全振中に対して略  $\sigma = 13.9 \text{ kg/mm}^2$  となっていて、隅肉溶接部のせん断疲労強度に近い。

図-5. Log S - Log N Curve

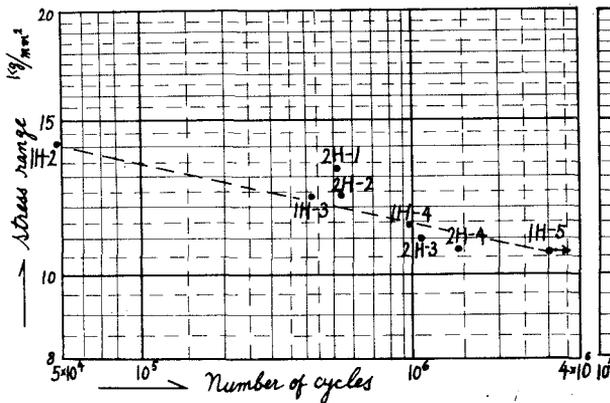
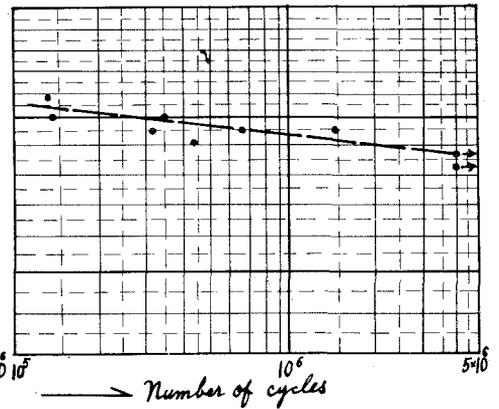


図-6. Log S - Log N Curve



d) スタッド合成桁疲労試験に関しては、試験機の能力その他、十分な結果が得られなかったのび不本意ではあるが今回発表は見合わせる事とした。

4. 結論

本実験の範囲内で、次の事が認められる。

- i) 母材に SS-41, SS-50, YES-40 を使用した場合、静的強度には差異はないが、上記の順序に溶接性が悪くなり、引張り、せん断とも疲労強度は下り、バウンスも増すようである。
- ii) 図-5, 6 より、 $N = 2 \times 10^6$  におけるせん断疲労強度は、母材 SS-41 に対し、スタッド材質が SWRM 3A のとき  $\sigma = 10.8 \text{ kg/mm}^2$ 、SS-41 のとき  $\sigma = 13.9 \text{ kg/mm}^2$  となり、両者の比は、各々のスタッド素材の引張強度比に略等しい。

なお、本試験は八幡製鉄 K.K., 日本橋梁 K.K., 大塚変圧器 K.K. のご協力を受けて行なうことを記して、厚く謝意を表す次第である。