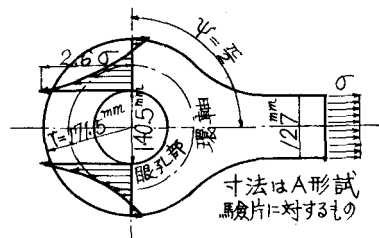


東京工業大学工学部 正員 西村 俊夫

1. まえかき

鋼構造物の引張部材に使用されるアイバーには図-1のごとく眼孔部の $\Psi = \frac{\pi}{2}$ 断面附近に引張载荷に際し平行部応力度の3倍前後にも達する大きな集中応力が生ずることが知られている。従つてこの部分は常用荷重により局部的に引張降伏を生じて延伸するが、荷重がとりさられば弾性範囲内にあったその周辺の大部分に引張歪が残留し、降伏部分はその周囲から圧縮応力度をうけることになる。アイバーの疲れ強さの研究にこの残留応力度を求めることが必要となり以下にのべる方法でこれを算定かつ確認した。

図-1 アイバー頭部($\Psi = \frac{\pi}{2}$ 断面)の応力分布

2. 残留応力度の算定

アイバーに引張荷重を作用させれば眼孔部($\Psi = \frac{\pi}{2}$ 断面)は前述のごとく容易に降伏し図-2のごとき応力歪線図を描くことになる。以後荷重が増大すれば眼孔部より環軸よりの隣接部分の応力度が漸次降伏兵に達しつつ作用荷重に抵抗してゆく。次に荷重をへらしてゆくと応力歪線図はP点より下降し、荷重を0にせれば線図は横軸との交点NをよぎりさらにR点まで達しこの部分に残留歪 ϵ_r 、圧縮残留応力度 $-\sigma_r$ を生ずる。この応力歪線図から眼孔部の残留応力度を算定するには、任意の引張塑性歪をうけた鋼材の以後の引張

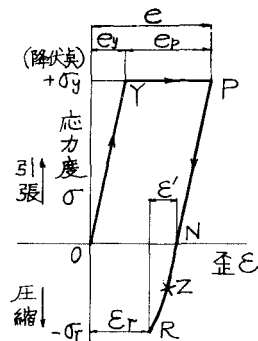
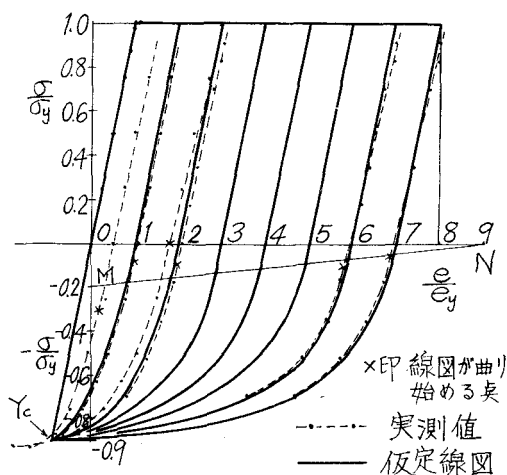


図-2 眼孔部の応力歪線図

および圧縮応力度に対する歪の性状を明らかにする必要がある。一般に引張による塑性変形の程度によつて鋼材の圧縮比例限が相当低下することからBauschinger効果として知られている。この圧縮比例限の位置およびその後の圧縮応力度と歪との関係を試験材(降伏兵27.7%)について求めたものを図-3に示す。実測値を参考とし引張塑性歪をうけた鋼材の応力低減の場合の応力歪線図をモデル化して同図に示すごとく仮定した。ここに引張降伏の程度はアイバー眼孔部の実測歪値より断面が全域降伏に至らない範囲とした。仮定線図は引張領域でおのふの勾配が等しく、圧縮領域ではMN線以下で実測値に準じ彎曲しかついても Y_c

図-3 引張塑性歪をうけた鋼材の $\sigma_y \sim \epsilon_y$ 線図

3. 残留歪の実測

昇を極力おさえ、歪測定は切込部が大体温に復してから行った。図-5は切り抜きの各過程において測定した歪の変化状況で、測尺は載荷による引張降伏のため圧縮歪をうけており、歪計台紙の外縁にそって切り込まれるに従い引張歪が測定された。切り込みはピン孔縁の降伏範囲あるいはその約 $\frac{1}{2}$ 深さに及んでいるが、切抜小片からさらに歪計接着

4. むすび

力度は平行部応力度の増大とともに増加するがある値以上になれば残留応力度は増加せずむしろ減少の傾向にある。上述の方法によりゲージ長の微小な抵抗線歪計を用いればその部分を破壊しないであり構造細部の残留応力度分布の推定が可能になると考えられる。

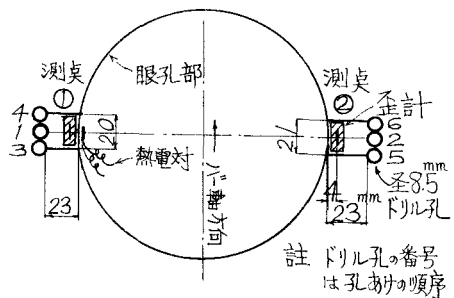


圖-4 測真切拔詳細(A形試驗片)

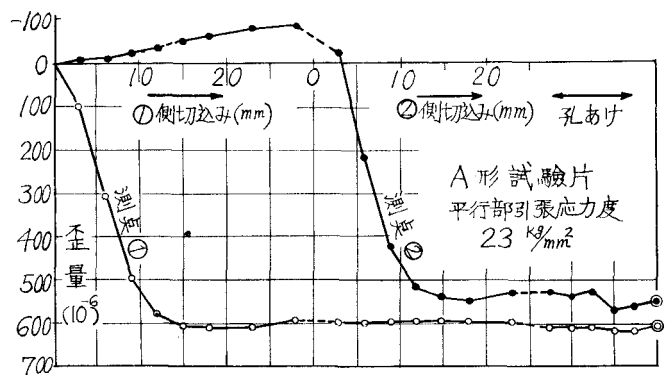


図-5 眼孔部測定の解放歪測定結果

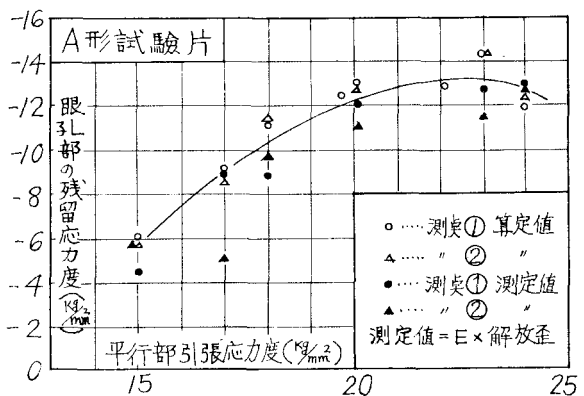


図-6 アイバー平行部の応力度と眼孔部の残留応力度