

埼玉大学 正員 田島二郎
法政大学 正員 山下清明

1. おえき

トラス格状部のガセットに発生する、局部面外板曲げに伴う応力集中が、格状部の構造細目、すなわち、斜材ウェブの終端形状や、弦材フランジとの接続の有無、溶接施工のためのスカーアップの有無などにより種々変化し、設計上注目すべきことは、一部著者らによって明らかにされている。^{*}本研究では、前報までに扱われていた構造形式のうち、実際の設計によくあてられる4形式について、その構成平板、特にガセット、斜材ウェブの板厚の変化が、板曲げに伴う応力集中などのように影響を与えるかについて検討したものである。

2. 実験及び解析結果

図-1に、実験供試体と解析モデルを示す。荷重板(トラス斜材ウェブに相当)の終端形状として、弦材フランジ及びダイヤフラムに接合したもの(ASS)、フランジ面より40mm離して切断したもの(BS)、荷重板に切り込みを有し、その先端がフランジ面に接しているもの(AHS)、ハンチ部が途中で切断されているもの(BHS)の4種類を扱った。ガセットおよび斜材ウェブの板厚として8, 12, 25mm、他の構成平板の基本板厚は8mmとし、ガセット板厚が25mm時のみフランジ板厚を12mmとしてある。

解析は前報と同じく長方形要素を用いた有限要素法による。

図-2に、BS, BHS形式の、ガセット、ウェブ対称軸上に生ずる軸方向ひずみの分布を、引張力8tの場合について、解析値と共に示す。荷重板終端付近、フランジ取付部、スカーアップ部等に顕著な集中現象がみられる。また、解析値は、そのピーク位置が隅肉溶接趾端部方向に移動するのと、その値が多少小さくなるものの、集中性状をよく現わしていると考えられる。他形式についても、ほぼ同様の結果が得られた。

計算より得られる、ガセットとウェブの表裏面のひずみ値より、板面内に作用している軸力成分(ϵ_N)と、板曲げ成分(ϵ_M)を分離し、そのうちの、

式(5)回: リンク受り構造におけるガセット平板の板曲げモーメント

式(6)回: トラス格状部の面外板曲げによる応力集中について

図-1. 供試体及び解析モデル

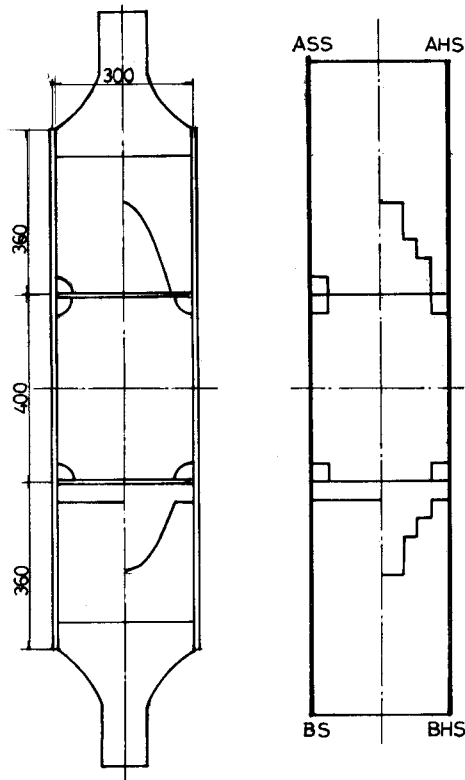


図-2. ひずみ分布

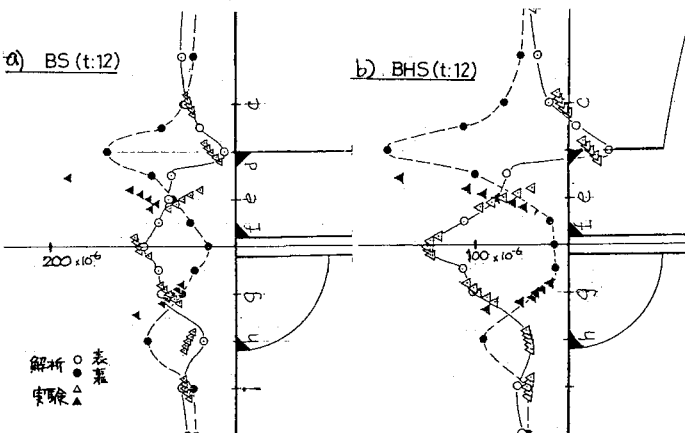
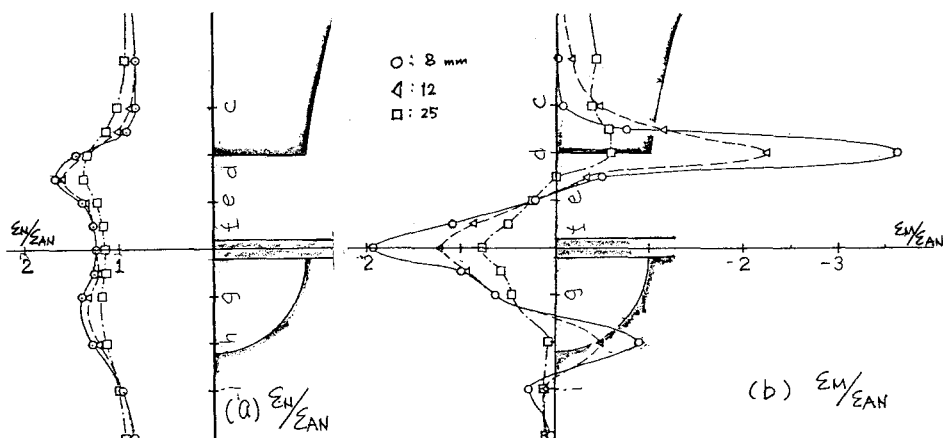


図-3

応力集中係数



応力集中部での有効断面における平均ひずみ (ϵ_{AN}) に対する比を求め、BHSについて図-3に示す。軸力による集中率は、板厚によりあまり変化しないが、板曲げによるものは、荷目位置によりはげしく変動し、板厚による影響も著しいことがわかる。他形式の場合も同様な現象がみられる。

板曲げに対して直接的な影響を与え、ガセット、ウェブの板厚を変化させた場合の、応力集中率での集中率の変化を図-4 a, b, c に示す。AHS では、ガセット部にあらわれピーク位置は他と異なっている。

荷重板側の応力集中 (a) は、ガセット裏面にあるが、ここでの集中係数は、形式により著しく異なる。AHSを除いて板厚の増加に従い低下するが、BHSは、 $t=8$ 、 2.0 ($t=25$) と非常に高い値となるのが注目される。荷重板とフランジを分離した BSS, BHS形式が他に比して大きい。ダイヤフラム側スカーラップ始点での集中係数 (b) は、ASS 以外ほとんど差がなくなり、 $2.0 \sim 1.2$ の範囲で変化ある。フランジ取付部での集中は、他の部分と違って板表面に発生するが、BHSと、BS, AHS, および ASS の3グループに分けられる。BHSは他と離れて大きい値を示し、 $3.2 \sim 2.0$ の範囲で特長ある変化がある。BS, AHS は $2.0 \sim 1.5$ の範囲で変化するが、ASS はほぼ 1.4 のままと一定である。

以上より、局部曲げによる応力集中性状が解析によりとらえられること、軸力成分による集中率を無視できないこと、曲げに伴う集中係数は、荷重板終端部、フランジ取付部、スカーラップ始点に顕著にあらわれ、特に荷重板終端部形状により著しく変動すること、また、板厚の変化に対する変動が把握できた。終端部およびスカーラップ始点部では、計測値として、解析値より大きな値も得られているので、設計上充分注意を払う必要がある。また、フランジ取付部に外側から横桁等のガセットが取付く場合、これと同様な現象となろう。

図-4 板厚による応力集中係数の変化

