

ゲルバー桁ヒンジ部の切欠き形状による応力について

日本文理大学 正会員 ○森内満幸
 日本文理大学 正会員 岩瀬敏昭
 大分工業高専 正会員 平野喜三郎

1. まえがき

本論文は、ヒンジ切欠き部形状の異なる6種類の供試体を作製し、切欠き部に同荷重を載荷させたとき、その切欠き部に及ぼす影響を光弾性実験によって応力分布を調べ、各種タイプについて比較、考察したものの中間報告である。

2. 実験概要

供試体の形状及び寸法は図-1に示す6タイプを作製した。各々材質については、等色線測定は板厚6mmのエポキッ樹脂板、等傾線測定は板厚6mmのアクリライト板を用い、光弾性感度は供試体と同一のエポキッ樹脂板を4点曲げ試験から、Type 1, 2, 3及び5については $\alpha=0.930\%$ 、Type 4, 6については $\alpha=0.914\%$ であった。又切欠き部への載荷重は全タイプ共32Nを採用した。等色線及び等傾線は写真撮影し、前者は暗箱カメラで、後者は200mmズームの一眼レフにより0°から5°向隔に90°まで測定した。載荷装置は図-2に示すとうりである。

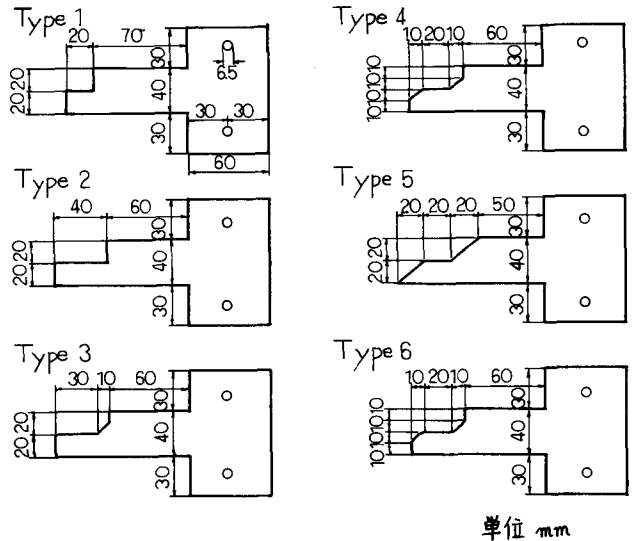


図-1 供試体

3. 実験結果

応力解析断面は、荷重作用位置より10mm(A断面とする)と20mm(B断面とする)の2断面について行なった。ただし、Type 2, 3, 4及び6についてはAB両断面、Type 1及び5についてはA断面のみ行なった。

a) A断面の応力比較について (図-3に示す)

下縁応力は全タイプ共負値を示したが、上縁応力ではType 1, 2では正値を他は負値を示した。また、応力の分布状態もType 1, 2を除いては似ている。Type 3, 4の比較は、先端をカットしない場合(Type 3)と45°でカットした場合(Type 4)とでは、応力の分布状態は似ている。下縁応力は、カットしたType 4の方がわずかに小さく、上縁応力は、逆にカットしたType 4($G_x=-0.729\%$)の方がType 3($G_x=-0.582\%$)より1.25倍の値を示した。これは先端のカットの影響が上縁応力に関係するものと考えられる。また、これにType 5, 6を加えて比較するとType 5($G_x=-0.890\%$)が非常に大きな値を示し、Type 6($G_x=-0.453\%$)は逆に小さな値を示した。よって、A断面の応力に対して、先端を曲線にカットした方が有効であると考えられる。

b) B断面の応力比較について (図-4に示す)

Type 2と同じ高さ10mmの位置について、Type 2, 3, 4及び6を比較すると、下縁応力では、はるか

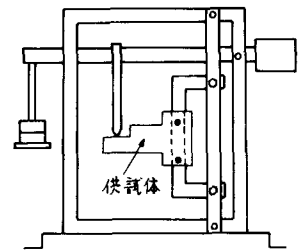


図-2 載荷装置

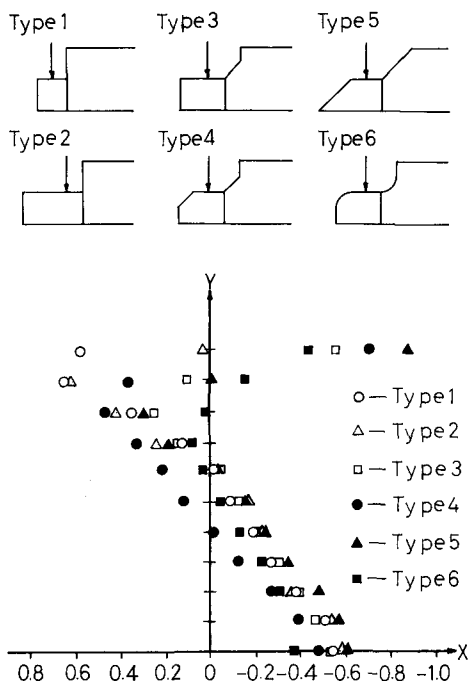


図-3 A断面応力の比較

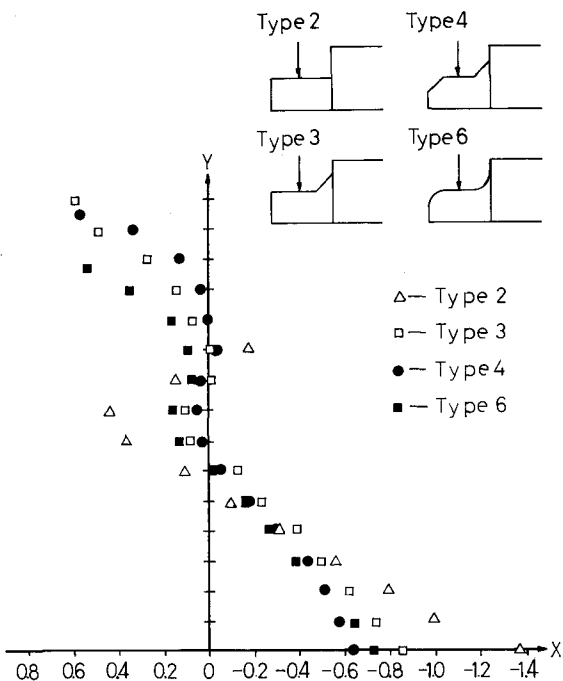


図-4 B断面応力の比較

にType 2が大きく、次いてType 3, 4の順であった。上縁応力ではType 2, 3, 4及びbともほぼ同値でゼロに近い値を示したが上縁より20%下の位置では、Type 2が他種と比べると大きくなった。Type 3, 4及びbについて比較すると、応力の分布状態は非常によく似ている。又上縁応力は、ほぼ同値を示した。

A断面とB断面の関係について、先端のカットの影響がB断面ではみられないが、A断面については、影響が大きくあらわれた。上縁において、Type 3, 4及びbは、A断面で負値、B断面で正値を示し、A断面からB断面の向にゼロ断面が存在することが考えられる。また、Type 5のB断面は解析をおこなわなかったが同様であると思われる。

次にType 2とType 3の供試体に、荷重作用位置を2~3mm移動したときの応力変化を調べた。Type 2及び3の下縁において、切欠き部断面から離れていく距離に比例して応力は大きく出た。また、Type 2の上縁では、切欠き部先端の位置が非常に大きく他はゼロに近い値を示した。Type 3では、あまり大差はみられなかった。

4. 考察

ゲルバー折ヒンジ切欠き部の応力 σ_x は、切欠き部先端は短かく、荷重作用位置が切欠き部断面に近い方が応力は小さくあらわれることが確認できた。また、切欠き部形状を曲線的にカットしたタイヤの方が応力の集中を減ぐという意味で好結果をもたらしたものと考えられる。今後、更に曲線を変化させたり、曲線と直線の組合せなどを作り、実験を重ねて行き詳細に調べる必要がある。

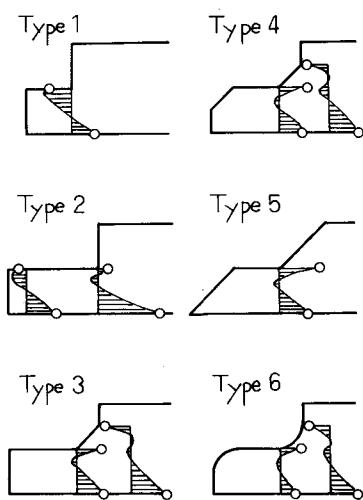


図-5 応力分布の比較