

東北学院大学 正員 菅井 幸仁

東北学院大学 正員 樋渡 滋

東北大学 正員 倉面 茂

1. まえがき

曲線プレートガーダーが曲げ荷重を受けた場合、ウェブプレートはその面外に曲率を有するため、荷重の初期の段階では、圧縮部は曲率外側に、引張部は曲率内側に面外変形が生じ、荷重の増大とともに、面外変形が進行しやすいと考えられる。またフランジとウェブの相互作用による影響もあり、直線プレートガーダーとは異った挙動を示す。しかしながら曲線プレートガーダーに関する実験的研究は多く公表されているとはいえない。本実験では、供試体は、作製のしやすさというよりアクリル材を使用し、曲線プレートガーダーの挙動を実験的に求めようと試みたものである。

2. 実験方法

作製した供試体は、アクリル材（三菱レイヨン・アクリルライト）を使用し、ウェブ高さ $h=400\text{ mm}$ 、ウェブ厚 $t_w=1\text{ mm}$ 、曲率半径 $R=10\text{ m}$ 、フランジ幅 $b=100\text{ mm}$ 、フランジ厚 $t_f=2\text{ mm}$ を一定とし、aspect ratioを0.5、0.667、1.0の3種として、それぞれについて2供試体を作製した。接着剤はアクリルダインを使用し、ウェブとフランジおよび垂直補剛材の接着部分に3mmの三角形のアクリル棒で補強した。

載荷は図-1に示すように2台の油圧ジャッキを使用し、その上に荷重変換器を設置して、荷重を検定した。また供試体に直接あたる部分は鉄板と22.3mmの鋼球を介して、載荷装置により直接供試体にねじりを与えないようにした。供試体の両側は鋼製のフレームを接合して、このフレームを支持した。供試体全体の横倒れを防止するために、図-1に示すように、8本の固定フレームによって、フランジが滑らかに移動できるようにフランジをはさみ横方向変位を拘束した。

各荷重段階でダイヤルゲージによる変位測定とストレインゲージによるひずみの測定を行った。測定箇所は図-2, 3に示すように、変位測定については12箇所、ひずみ測定については、aspect ratio 0.5, 0.667についてはパネル中央部で28枚、1.0については中央部と2つの1/4断面で84枚の単軸ゲージによって行った。

3. 実験結果

ウェブの面外変位の分布を図-4に示す。変位は横倒れによる剛体変位を修正してある。面外変位は曲率外側へ変位した場合をプラスとした。図より aspect ratio 0.5, 1.0 については、⑤と⑥では曲率外側へ荷重が大きくなるにつれて、面外変位も大きくなっている。④は荷重が小さい間は曲率内側へ変位するが、⑤⑥の変位が大きくなると、曲率外側へ変位していく。aspect ratio 0.667は④⑤⑥とも曲率内側へ荷重とともに大きくなっている。以上より aspect ratio 0.5と1.0が同様の傾向を示しているが、0.667のみが異った挙動を示している。

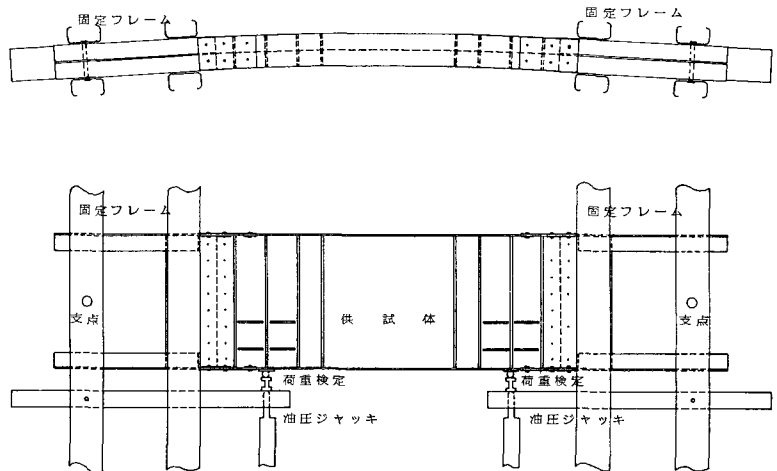


図-1 実験全体図

また同じモーメント荷重で比較すると aspect ratio 1.0 が変形が大きく、次いで 0.5, 0.667 の順になっている。

ウェブとフランジの面内曲げによる膜ひずみ分布を図-5に示す。ウェブの圧縮フランジより 5cm ($\frac{h}{8}$) の位置でひずみが小さくなり、モーメントが増大すると共に引張ひずみがあらわれる。この現象は圧縮フランジの曲率内側の垂直方向変形が著しくなるころからはっきり現われる。

圧縮フランジの膜ひずみは荷重が小さいうちは曲率内側で大きく、変形が大きくなると中央部で大きくなり、曲率外側は中央部よりやや小さくなる。

本実験は東北学院大学4年次学生 阿部功・阿部光浩 樺市優・森田吉君らの協力を得た。記して感謝します。

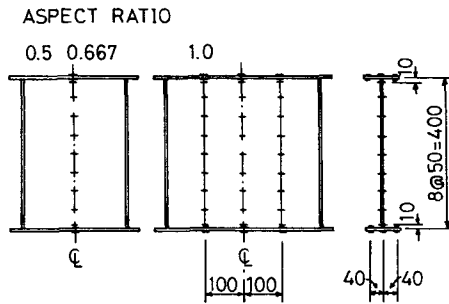


図-2 ストレインゲージ配置図

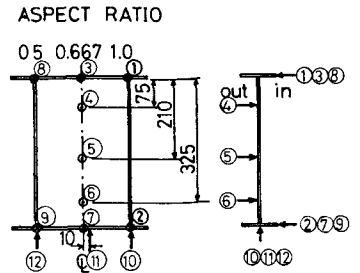
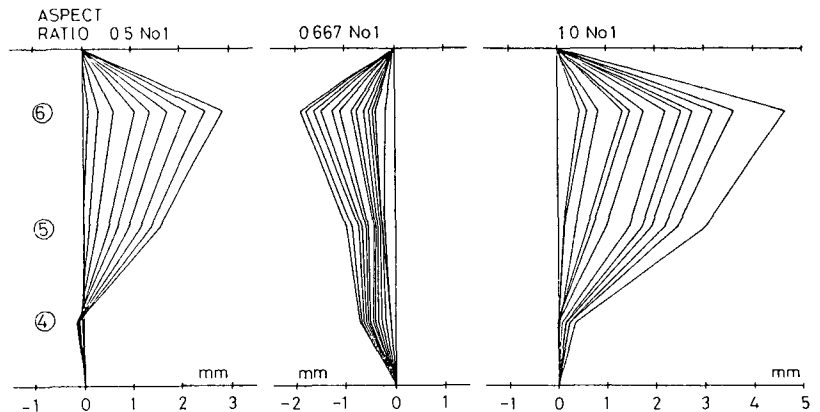


図-3 ダイヤルゲージ配置図



737	1269	2886	2741	3478	326	882	1533	2119	2778	729	1388	1698	2432	2719	3232	kg cm
4878	5814	5484	6819		3398	4186	4726	5344	6868	3798	4389	4593	5159	5556	6293	
8888 7299 7887,																

図-4 面外変位分布図

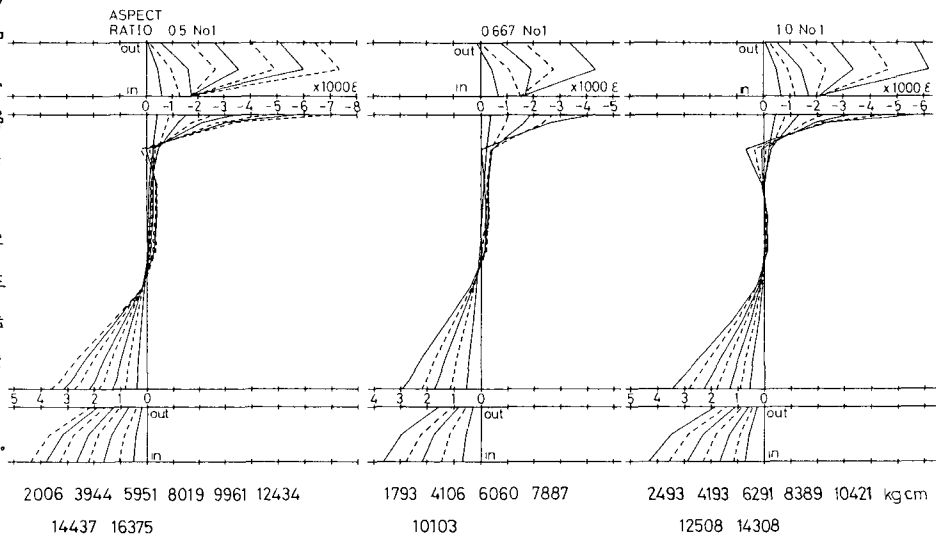


図-5 膜ひずみ分布図