

I - 62

局所荷重を受けるプレートガーダーの挙動

名城大学	正 員	久保 全弘
建設省中部地建	正 員	小川 喜睦
瀧上工業（株）	正 員	安藤 浩吉

1. まえがき

本研究はプレートガーダーの腹板パネルを構成する中間垂直補剛材の配置形式と取付け方が局所荷重耐力に及ぼす影響を調べるために行った実験¹⁾である。ここでは、載荷実験が終了した4体の結果を報告する。

2. 実験内容

(1) 実験桁 実験桁は図-1に示す垂直補剛材付き溶接I形断面桁(材質 SS400)である。フランジと腹板の幅厚比($b_f/2t_f=8.3$, $d/t_w=150$)と荷重幅($c=136\text{mm}$, $c/d=0.2$)を一定にしてスパン長 L 、アスペクト比 $\alpha=b/d$ と中間補剛材(I.S.)の配置形式を変えた次の4体である。

桁NS1: $L=1360\text{mm}$, $\alpha=1$ で中間補剛材を両側に配置

桁NS2: $L=1360\text{mm}$, $\alpha=1$ で中間補剛材を片側に配置

桁NS3: $L=2040\text{mm}$, $\alpha=2$ で中間補剛材を片側に配置

桁DM: $L=2040\text{mm}$, $\alpha=1$ で中間補剛材を両側に配置

桁NS1~3では腹板の無補剛区間に、桁DMでは補剛材上にそれぞれ局所荷重が作用する場合の実験を行う。なお、中間補剛材と上フランジは溶接せず密着させ、垂直補剛材の断面設計は道路橋示方書に準拠して行った。

(2) 実験方法 桁に局所荷重が作用することを想定し、

図-1に示すように、実験桁のスパン中央の上フランジ上面に取付けた載荷板($136 \times 200 \times 19\text{mm}$)に油圧ジャッキ(容量100tf)を用いて載荷した。両支点は鋼棒(直径50mm, 長さ50cm)によるローラー支承である。桁の横倒れを防止するために、端補剛材(B.S.)の上部両側と載荷板の片側にボールベアリング付きロッドを水平に連結し、横方向で支持した。また、載荷点では鉛直たわみを自由にするためのスライドガイドが取付けてある。載荷中のひずみはフランジ、補剛材では単軸ゲージ、腹板では二軸、ロゼットゲージを用いて測定した。たわみ測定にはダイヤルゲージと移動式変位計(最大ストローク50mm, 最小読み1/100mm)を用い、上フランジの鉛直たわみと腹板の面外たわみは、中間補剛材の取付け断面を基準にした相対たわみ量として測定した。

3. 実験結果

(1) 桁の鉛直たわみ性状

スパン中央断面における下フランジの荷重-鉛直たわみ関係を図-2に示す。無補剛区間に載荷した桁では小さい荷重段階から腹板の面外変形に伴ってたわみの増加が減少している。これに対し、補剛材上に載荷した桁DMでは、最大荷重の約75%までせん断変形を考慮した弾性計算値に沿って増加し、桁として荷重に抵抗している。

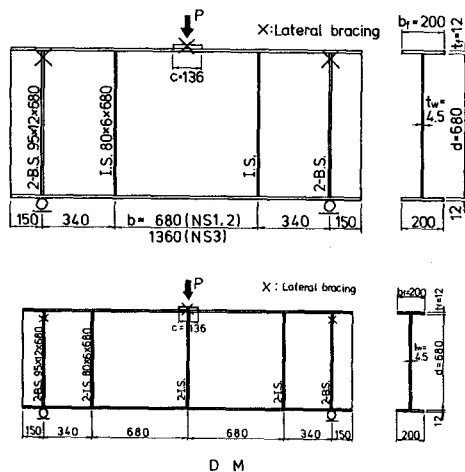


図-1 実験桁

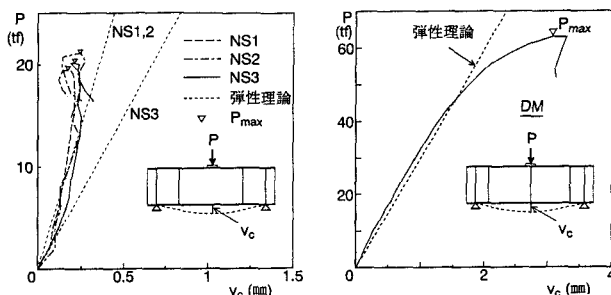


図-2 桁の鉛直たわみ

（２）腹板の面外たわみ形

図-3は桁NS1～3の荷重直下、図-4は桁DMの3種類の断面の面外たわみを描いたものである。小さい荷重段階では、初期変形の影響を受けながらたわみが増加している。無補剛区間に载荷した桁では上フランジより0.12～0.2d付近で変形が増大し、ほぼ1波長を示している。補剛材上に载荷した桁では、最大荷重まではパネル中央断面の変形が最も大きい、その後、補剛材の変形に伴い荷重点近傍での腹板の面外たわみも認められる。

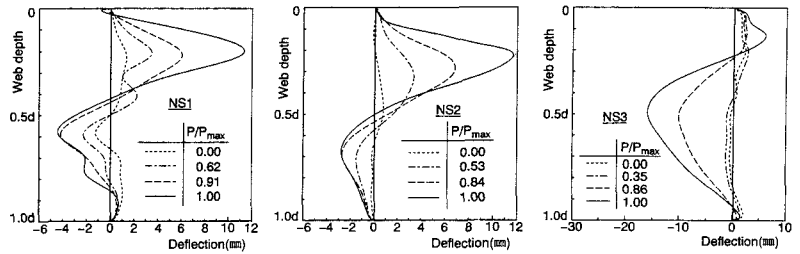


図-3 腹板の面外たわみ形（桁NS1～3）

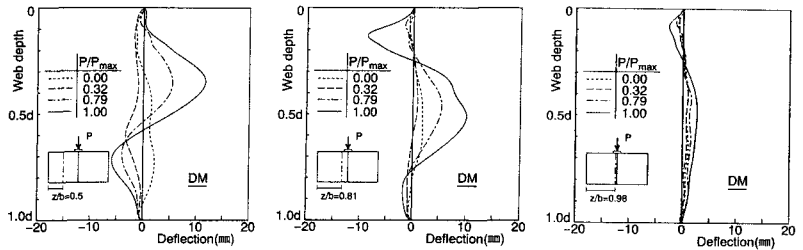


図-4 腹板の面外たわみ形（桁DM）

（３）腹板のひずみ分布 図-5は、スパン中央断面における腹板の両面で測定された鉛直ひずみの平均値（膜ひずみ）を主な荷重段階に対し描いたものである。最大荷重時の圧縮ひずみは、桁NS1,2では上フランジより0.2d、桁NS3,DMでは0付近で最大値を示している。アスペクト比が $\alpha=1$ で荷重幅比が $c/b=0.2$ の桁NS1,2では引張ひずみも発生している。また、桁DMでは大きな圧縮ひずみを受けてもその乱れは小さい。

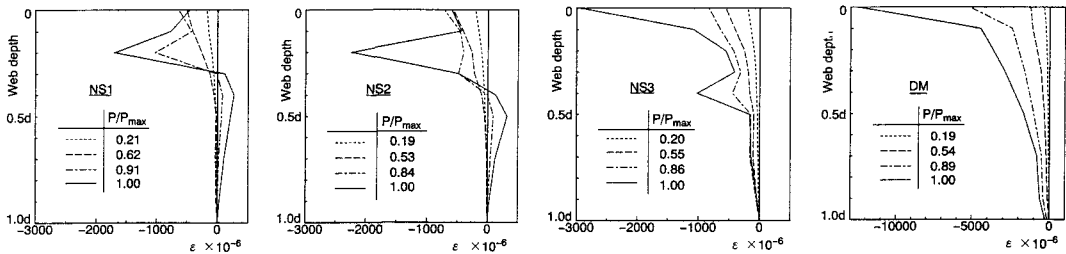


図-5 腹板の膜ひずみ分布

（４）崩壊形及び耐荷力 腹板の無補剛区間に载荷した桁はクリッピングで崩壊し、桁NS1,2では上フランジより0.17d、桁NS3では0.13dの高さで腹板のはらみ出しが顕著であった。この局所変形の全幅はアスペクト比が $\alpha=1,2$ と変化しても、ほぼ桁高dまたは荷重幅の5倍と同様であった。中間補剛材上に载荷した桁DMは腹板全体にせん断座屈波形が認められた後、両側の補剛材の上部がねじれ座屈を起こして崩壊した。実験から得られた耐荷力を表-1に示す。この表から腹板の幅厚比が150程度の桁でもクリッピング強度は降伏せん断力の約20%しかなく、中間補剛材上で荷重を受ければ約3倍の強度上昇が期待できる。

表-1 実験桁の耐荷力

実験桁	P_{max} (tf)	V_{max} (tf)	M_{max} (tf·m)	$\frac{V_{max}}{V_y}$	$\frac{M_{max}}{M_y}$
NS1	19.49	9.75	6.62	0.208	0.125
NS2	21.13	10.57	7.18	0.225	0.136
NS3	20.19	10.10	10.29	0.215	0.195
DM	63.06	31.53	32.13	0.673	0.609

4. あとがき この実験から中間補剛材の配置形式はクリッピング強度にほとんど影響しないことがわかった。さらに、中間補剛材を上フランジから間隔をあけて取付けた場合などについて検討する予定である。

参考文献 1)小川・久保・安藤:局所荷重を受けるプレートガーダーの実験, 土木学会中部支部研究発表会, 講演概要集, pp.31～32, 1994-3.