

曲げとせん断の組合わせ力を受ける曲線桁橋腹板の耐荷力実験

大阪市立大学 工学部 正員 中井 博
 大阪市立大学 工学部 正員 北田俊行
 (株)川崎重工 技研 正員 大南亮一

阪神高速道路公団 正員 石崎 浩
 大阪市立大学 工学部 学生員 ○ 越村雅人

1. まえがき

現行のわが国の道路橋示方書には、曲線桁橋腹板の設計基準がとくに定められておらず、直線桁橋の設計基準を準用しているのが現状である。本文は、昭和55、56年度に実施した純曲げ¹⁾、および、せん断の実験に引き続き行な、た曲げとせん断の組合わせ力を受ける曲線桁橋腹板の耐荷力実験について報告するものである。

2. 実験概要

実験桁の諸元は、実績調査に基づいて決めた。各実験桁の主な特徴は、アスペクト比が0.5、曲率半径が 10^m と ∞ 水平補剛材の有無(補剛材の剛度は道路橋示方書で定められた剛度の5倍)である。曲げモーメント M とせん断力 V の比 $(V/V_p)/(M/M_p)$ は、0.85、1.65の2種類とし、実験桁のスパンを変化させ、所定の比が得られるようにした。ここで、 V_p 、 M_p は、それぞれ全塑性せん断力、全塑性曲げモーメントである。実験桁の寸法諸元は表1に示すとおりである。載荷方法は、図1に示すように、所定の曲げモーメントとせん断力が実験パネルに作用する構造とした。

表1. 実験桁の寸法諸元

No.	曲率半径 $R(m)$	腹板高 $h_w(mm)$	補剛材 間隔 $a(mm)$	アスペクト比 a/h_w	腹板厚 $t_w(mm)$	端厚比 h_w/t_w	フランジ $b_f \times t_f$
1	10	800	400	0.5	4.5	178	180 x 12
2	∞	800	400	0.5	4.5	178	180 x 12
3	10	800	400	0.5	4.5	178	180 x 12
4	∞	800	400	0.5	4.5	178	180 x 12
5	10	800	400	0.5	3.2	250	180 x 12
6	∞	800	400	0.5	3.2	250	180 x 12
7	10	800	400	0.5	3.2	250	180 x 12
8	∞	800	400	0.5	3.2	250	180 x 12



図1. 載荷方法

3. 実験結果と考察

ここでは、主に、崩壊に至るまでの挙動および耐荷力について述べる。

1) 載荷点直下のたわみと荷重の関係 図2に示すように $P-\delta$ 曲線はきわめて安定しており、容易に最高荷重を判定することができた。

2) 崩壊に至る挙動 以下の点における荷重とひずみの関係を図3～図5に示す。

すなわち、腹板に最大面外変位が生じた点、フランジに最大面外変位が生じた点あるいは塑性ヒンジが発生したと考えられるフ

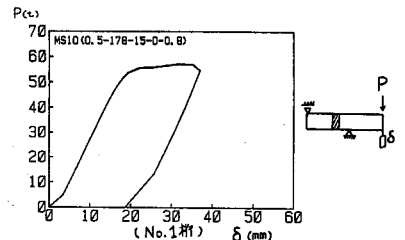
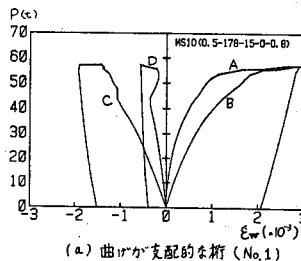
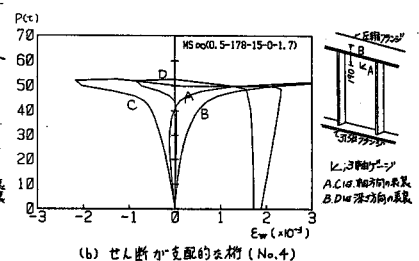


図2. 載荷点直下のたわみ



(a) 曲げが支配的な実験(No.1)



(b) せん断が支配的な実験(No.4)

図3. 腹板のひずみりれき

ランジ断面付近の点、水平補剛材中央部である。

図3に示すように、腹板には初期の荷重段階から面外の曲げひずみが生じ、腹板の座屈現象は顕著に認められなかった。しかし、曲げが支配的な桁（図3-a）では、せん断が支配的な桁（図3-b）に較べて、初期の荷重段階から大きな曲げひずみが生じていることがわかる。曲げが支配的な桁（図4-a）の圧縮フランジでは、横たおれによるひずみはみられず、I桁フランジとして圧縮ひずみのみが生じている。さらに、フランジが塑性域に入。たと考えられる荷重段階から荷重-ひずみ曲線の勾配が漸減している。せん断が支配的な桁（図4-b）では、曲げモーメントによる圧縮ひずみは終局荷重付近までほぼ直線的に増加し、その付近でフランジに面外曲げひずみが急増し、塑性ヒンジ的な挙動を呈している。この段階でフランジは腹板の斜張力場に対するアンカー作用を失ったものと考えられる。図5に示すように、水平補剛材は、終局荷重まで充分有効に機能しているが、フランジが崩壊し、桁全体が終局荷重に達した後は、曲げが支配的な桁（図5-a）では柱として座屈し、せん断が支配的な桁（図5-b）では、腹板の変形に伴ないねじり座屈が生じた。

3) 耐荷力 Baslerの方法による解析結果 P と実験結果 P' の比 P'/P を表2に示す。表2より、 P'/P の比は0.98～1.18であり、比較的よく一致している。また、実験で得られた終局強度も、曲げモーメントとせん断力の相関曲線にプロットすると、図6のようにな。た。

4. あとがき
昭和58年度は、アスバクト比1.0の腹板について実験を行なう。また、純曲げを受ける腹板・せん断を受ける腹板の実験を含めた総合的な考察については、その後に行なう予定である。

昭和58年度は、アスバクト比1.0の腹板について実験を行なう。また、純曲げを受ける腹板・せん断を受ける腹板の実験を含めた総合的な考察については、その後に行なう予定である。

昭和58年度は、アスバクト比1.0の腹板について実験を行なう。また、純曲げを受ける腹板・せん断を受ける腹板の実験を含めた総合的な考察については、その後に行なう予定である。

参考文献：1) 中井他，昭和56年度関西支部年議I-48

2) 中井他，昭和57年度関西支部年議I-69

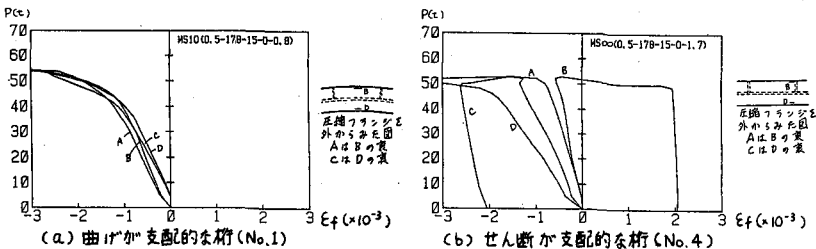


図4. フランジのひずみりれき

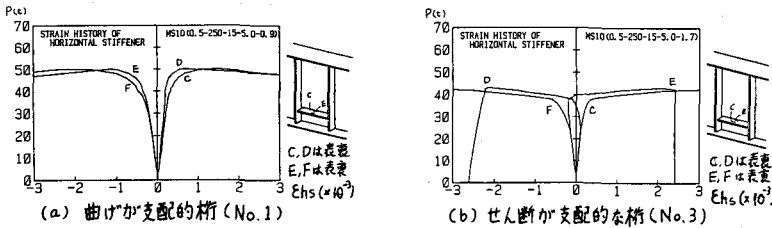


図5. 水平補剛のひずみりれき

表2. 実験値 P' と解析値 P の比

No.	P'/P
1	0.98
2	0.99
3	1.01
4	1.04
5	1.05
6	1.04
7	1.18
8	1.18

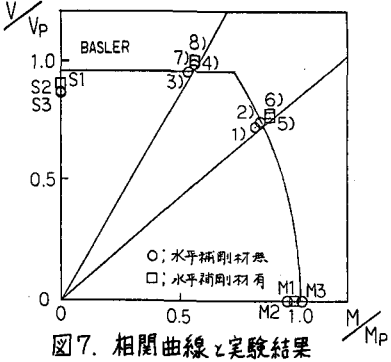


図7. 相関曲線と実験結果