

国鉄構造物設計事務所 正負 工藤 田島二郎
 国鉄鉄道技術研究所 正負 伊藤文人
 国鉄構造物設計事務所 正負 ○水越則昭

1. まえがき 鉄道橋における上路鋼箱桁(無道床式)は列車荷重を枕木をかいして上フランジで直接支持するため、その載荷点直下の上フランジと腹板との接合部にはかなり大きな局部応力が生ずることが考えられる。I形断面桁のこの種の問題については先に静的載荷試験を行い^{2, 3}の資料¹⁾を得た。この結果I形断面桁では上フランジの自由突出中 b と板厚 t との比 b/t の値が大きくなり、しかもその板厚 t が小さい場合には載荷点直下の局部応力は非常に大きくなることがわかった。箱桁の場合にはその上フランジの板厚は支間中央部においてはかなり大きくなるので、I形断面桁の場合から考えてもこの載荷点直下の局部応力に対しては問題はないと考えられるが、桁端においては上フランジの板中が大きいので、その使用板厚はかなり小さいものでその橋軸方向の曲げ応力に対しては十分であるが、この載荷点直下の局部応力については検討する必要があると考えられる。

箱桁に用いるこの軌道支承部の応力については未だ説明されていないので、試験桁を用いた静的載荷試験を行ないこれを検討することにした。試験桁の寸法は表-1に示す通りで、箱桁の上フランジの板厚は12mmと16mmの場合について検討することにした。桁高は載荷試験機の大きさより決り、桁の支間は載荷点直下の局部応力に焦点を絞り短支間の桁とした。試験番号No.1, No.2は矩形箱桁、No.3は台形箱桁、No.4は逆台形箱桁である。鉄道橋におけるこれらの上路鋼箱桁は枕木をその上フランジで直接支持するため、上フ

ランジに取付く腹板の中心間距離は余り大きくならぬ方が一般に経済的であるため、これらの実より台形箱桁についても検討することにした。腹板の傾斜はこの台形桁では約1/10とした。

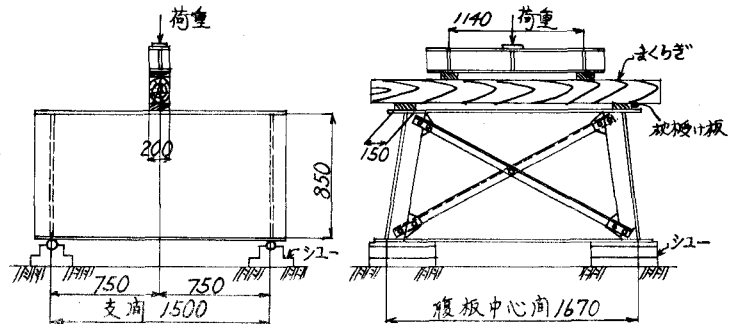


図-1 試験桁据付図

2. 実験概要 試験桁(図-1)に示すように据付けて静的載荷実験を行なった。

載荷試験装置はローゼンハウゼン型試験機を用いた。載荷重の荷重機は

表-1 試験桁の寸法と測定数

試験番号	支間	腹板高	腹板中心間		桁断面			断面形状	測定数	
			上フランジ	下フランジ	上フランジ	腹板	下フランジ		ひずみ	たわみ
No.1	1500	850	1500	1500	1-R 1700×16	2-R 850×9	1-R 1700×12	矩形	76	13
No.2	"	"	"	"	1-R 1700×12	"	1-R 1700×16	"	"	"
No.3	"	"	"	1670	1-R 1700×16	2-R 854×9	1-R 1870×12	台形	"	"
No.4	"	"	1670	1500	1-R 1870×12	"	1-R 1700×16	逆台形	"	12

0^t→2→6→10→14→18→20^tとし、各試験ともこの荷重級を3回繰り返し、ひずみとたわみの測定を行なった。各測定数は表-1に示した通りで、ひずみはストレインゲージを用いデジタル自動測定機と手動のインジケータで測定し、たわみはダイヤルゲージを用いて測定した。

3. 実験結果と考察

図-2は各試験桁の載荷重直下の断面における橋軸直交方向のひずみの分布を示したものである。ひずみの最大値はいずれも載荷重直下において生じた。上フランジの板厚の差によるひずみの変化はわずかであったが、腹板のひずみはNo.4の逆台形箱桁の場合が他に比し大きかった。No.3の台形箱桁の場合はNo.1,2の矩形箱桁に比し大差なく、

むしろわずかではあるが小さな値を示した。これより考えれば逆台形箱桁は逆台形箱桁より有利な形であると考えられるが、上フランジの首節すみ肉溶接ビード上およびこれに近接した上フランジ下面にはかなり大きなひずみが生じているのでこの点は注意しなければならない。上フランジの板厚を増せば局部応力に対しては有効に働くことは資料¹⁾で明らかであるが箱桁の場合は上フランジの板厚を全中について増すことは不経済となるため、枕木の乗る部分のみを補強する方がこの局部応力に対しては経済的であると考えられる。

1) 上路プレートガーダー軌道交差部の応力: 田島伊藤川鐵道技術研究報告 No.624, 1968年2月。

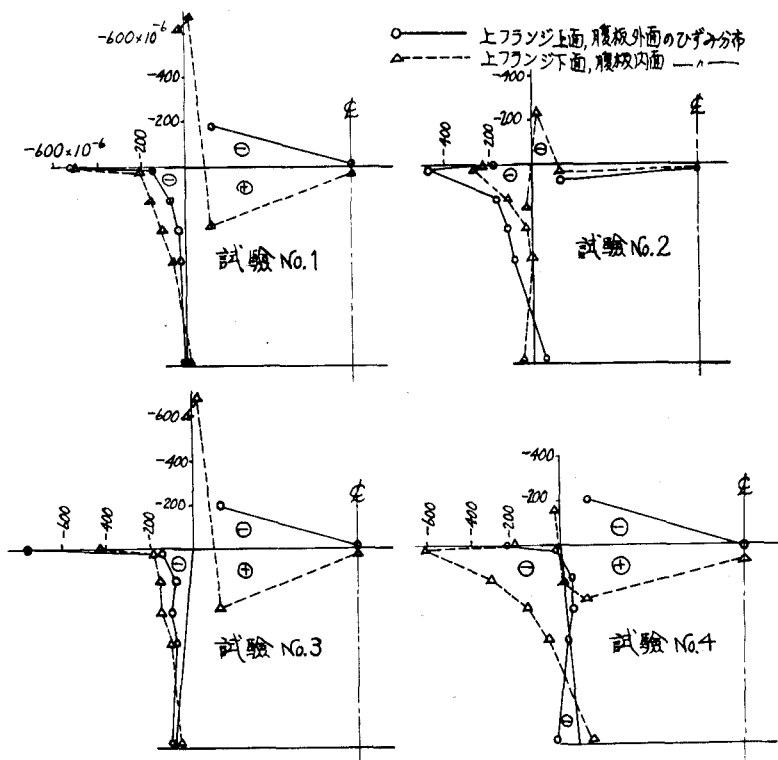


図-2 橋軸直交方向のひずみ分布 (P=14t)

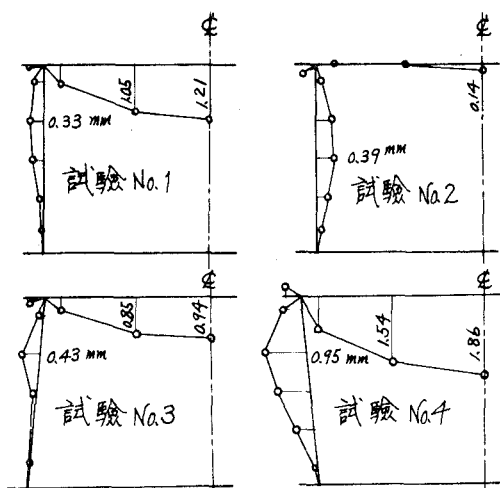


図-3 箱桁断面の変形 (P=14t)