

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

1. まえがき

鉄道橋における上路プレートガーダーは、列車荷重を枕木を介して、上フランジで直接支持するが、枕木のたわみにより上フランジに作用する鉛直力の分布は一様ではなく、そのため、上フランジと腹板との接合部には、橋軸直交方向の曲げ応力が生ずる。溶接したではこの部分は、すみ肉溶接で接合されており、上フランジにカバープレートがない場合は、フランジの橋軸直交方向の曲げ剛性は小さいので、このすみ肉溶接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。

設計においては、一般に、フランジと腹板との接合に必要なすみ肉溶接の大きさは、けたに作用するせん断力と曲げの大小によって決められているが、果してこれ以上に述べた橋軸直交方向の曲げによる局部応力の影響をも考慮に加える必要があるかどうか問題である。

この上フランジと腹板との接合部の局部曲げ応力の問題については、2, 3の報告しかなく、充分には解明されていない。すみ肉溶接がフランジよりの曲げを、どのような応力分布をもって、腹板に伝えるかは非常に難しい問題なので、このすみ肉溶接の近くのフランジと腹板にストレインゲージをはり、この実の応力を求め、すみ肉溶接に作用する応力を推定することにした。このすみ肉溶接の強度については、疲労強度の

面からも検討すべきであるが、本研究においては、試験桁による静荷重実験によって、すみ肉溶接近くの応力分布状態を解明することにした。

2. 実験の概要

実験桁の寸法は図-1(a)に示す通りで、

これを図-1(b)

のように据えて荷重実験を行なった。荷重装置はローゼンハウゼン型大型試

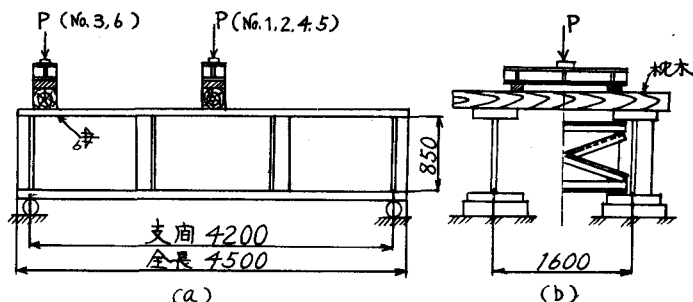


図-1 試験桁一般図

表-1 試験桁寸法と種類

試験番号	荷重位置	上フランジ	腹板	下フランジ	上フランジ b/t	端部候材	中間支材	測定数	
								ひすみ	たわみ
No. 1	桁中央	320×16	850×9	480×32	20	あり	あり	78	16
No. 2	"	"	"	"	"	"	なし	"	"
No. 3	桁端	"	"	"	"	"	"	74	10
No. 4	桁中央	480×32	"	320×16	15	"	あり	78	16
No. 5	"	"	"	"	"	"	なし	"	"
No. 6	桁端	"	"	"	"	"	"	74	10

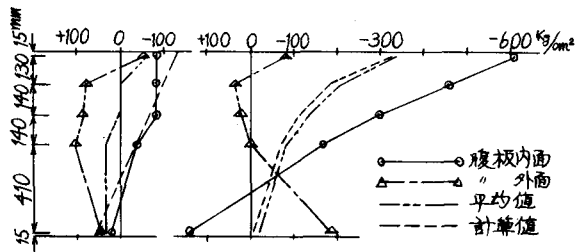
試験機(最大荷重、静的60^{ton}、動的40^{ton})を用いた。最高載荷重は列車の軸重を考へて18^{ton}とした。載荷重の荷重段は、0^{ton}→2→6→10→14→18^{ton}とし、各試験ともこの荷重段を3回繰返して行い、各荷重段ごとに所定の測定を行なった。実験の種類は表-1に示す通りである。ひずみの測定にはストレインゲージ(共和、KP-6-B2-11, KP-6-A1-11)を接着材にて桁に貼り、共和の60英デジタル自動測定機と、手動のインジゲーターを用いて行なった。たわみはダイヤルゲージ(1/100mm)を使用した。実験桁は全てSS41材を使用し、上フランジの寸法は、実際の橋に使用されているものの中より表-1に示すものを2つ選んだ。桁高および支間試験機の大ききより決められた。枕木は実際に使用されている材質のもので200×200×2400の新品橋りよう枕木を用いた。

3. 実験結果の概要

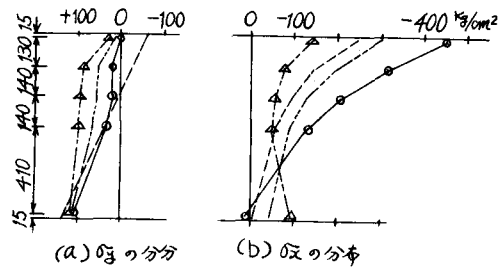
中周支材の有無の影響はわずかであった。腹板の応力は、枕木直下の断面では非常に平板曲げ応力の影響が大きい(図-2, 3)。腹板の橋軸方向の曲げ応力は、鉛直方向の曲げ応力 σ_y は、いずれも上フランジ中 b と厚さ t との比、 b/t が大きい方が大きく現われている。

上フランジ下面における σ_x と面内における直交方向の応力 σ_z においても、 b/t が大きいと大きな応力が生じており、かつ、局部応力の影響も b/t が大きい方が大である(図-4)。この局部応力の影響は、載荷重より40cm離れた位置においてはわずかである。 $b/t=20$ における載荷重直下の σ_z は、-1800 kg/cm^2 にもなっていることから、すみ肉溶接ビード内にも相当大きな応力が生じていることが考えられる。

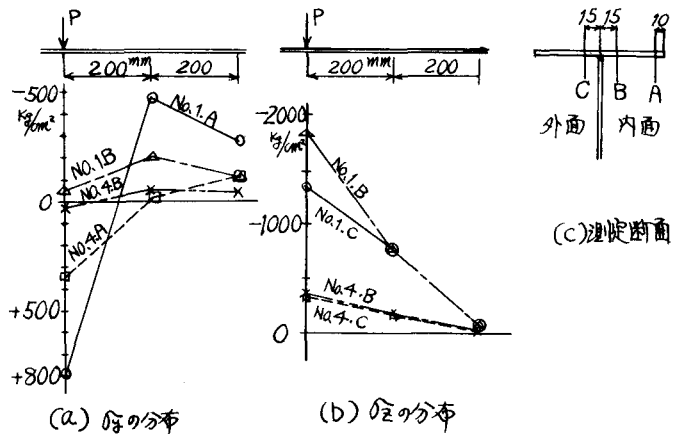
これらの実から考へて、 $b/t=15$ では局部応力の影響は問題ないが、 $b/t=20$ ではさらに詳細な解析が必要である。この局部曲げ応力の影響は上フランジに枕木受け金具を溶接して使用することにより相当緩和できることが、現場測定の結果によって確かめられている。



(a) σ_y の分布 (b) σ_z の分布
図-2 腹板応力の分布(試験 No. 1)



(a) σ_y の分布 (b) σ_z の分布
図-3 腹板応力の分布(試験 No. 4)



(a) σ_y の分布 (b) σ_z の分布
図-4. 上フランジ下面の応力分布