

III-22 鋼床板連続桁橋の模型実験

三菱造船K.K.長崎造船所 岡部 利正
。 会 上 堀 浩一
京都大学工学部 正賀 成岡 昌夫

1. はしがき Kurpfaltz橋は、 $56.1+74.8+56.1=187\text{m}$ の3スパン連続桁橋で、幅員28m、主桁8本よりなる。また、St. Alban橋(スイス、バーゼル市)は、 $57.5+135.0+57.5=250\text{m}$ の3スパン連続桁橋で、幅員22m、主桁2本よりなる。ともに鋼床板を利用した桁橋で、open sectionのgirder typeでありながら、軽い鋼重でおさまっている。この構造が、規模の問題、輸送、架設の点で、わが国に好ましいようにも思えるので、この型式の橋梁の模型実験を行い、いろいろの点を説明したいと考えたわけである。

2. 模型橋梁 スパン $3@2.4=7.2\text{m}$ の鋼床板連続桁橋で、主桁数4本、幅員3.2mである。主桁は、ウェブプレート 6×300 、下フランジプレート 12×120 、間隔80cmである。床板は、6mmの頂板に、 12×100 の横補強材を30cm間隔に、 6×50 の縦補強材を10cm間隔に配置したものである。対傾構としては、 $40\times 40\times 5$ の山形鋼を、60cm間隔に配置してある。模型は、実験装置、溶接変形などの問題のため、実際の橋梁寸法をそのまま縮尺できず、スパンに比較して、幅員、桁高とも大きく、また、各部の板厚も大きくなっている。桁高が大きいのので、解析には、剪断力の影響を考慮する必要がある。

3. 実験 各桁、各スパンの $l/4$ 、 $l/2$ 、 $3l/4$ 点に載荷して、応力および撓みを測定し、これによつて、対傾構の有無による横分布係数の相違を求めた。また、桁方向の影響線も、単なる連続桁の影響線とは異なるので、この相違もしらべた。なお、床板応力についても、格点、縦・横補剛材の中央、パネル中央に載荷して、比較、検討を加えた。

4. 解析方法 本型式の桁橋構造の解析方法には、(1) 格子桁として解く方法(F. Leonhardtの方法、H. Hombergの方法)、(2) 均一分布横桁をもつ並列主桁として解く方法(H. Hombergの方法、A. J. S. Pippardの方法)、(3) 直交異方性板として解く方法、などがある。本実験桁橋の解析には、剪断力の影響が大きいのので、(2)の方法において、剪断力の影響を考慮した解法を求めた。

F. Leonhardtの方法、Guyon-Massonnetの方法によるときには、連続構造であるので、換算断面二次モーメントを求めなければならぬ。剪断撓みの存在は、それだけ剛度が減少すると考えて、換算値を求めてある。以上は主桁方向の場合であるが、横方向剛度の計算には、若干の問題がある。対傾構の剛度は、それに等しい撓みを有する梁を仮定して、換算断面二次モーメントを求めるとよいが、この剛度が荷重位置、載荷方法と異なることは注目に値する。すなわち、対称荷重、逆対称荷重で、相當に異なる。

5. 実験結果 (a) 横分布係数 各桁の下フランジ応力より求めた横分布係数の一例として、各スパン中央点の値を表に示す。理論値と実験値は比較的よく一致している。

(b) 主桁縦影響線 図に示す。スパン中央では、形狀的には一致しているが、支点で

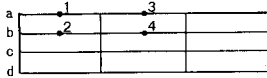
は、最大応力がずっと支え側によっている。

c) 下フランジの応力分布の一例 図に示す。

d) 上フランジの応力分布 図に示す。

e) 対傾構応力 図に示す

なお、床板の応力については、ここでは省略する。



荷重位置図

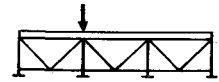
対傾構有り					対傾構無し					対傾構無し				
荷重 1					荷重 1					荷重 1				
a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d	
L	0.801	0.175	-0.025	-0.042	L	0.885	0.193	-0.042	-0.037	L	0.906	0.071	-0.039	-0.002
S	0.844	0.231	-0.019	-0.056	S	0.834	0.238	-0.026	-0.046	S	0.905	0.144	-0.044	-0.006
O	0.916	0.151	-0.054	-0.013	O	0.852	0.167	0	-0.019	O	0.966	0.102	-0.071	-0.013
E	0.852	0.167	0	-0.019	E	0.852	0.167	0	-0.019	E	0.925	0.102	-0.035	-0.019
荷重 2					荷重 2					荷重 2				
a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d	
L	0.180	0.612	0.236	-0.028	L	0.193	0.573	0.277	-0.042	L	0.071	0.820	0.148	-0.039
S	0.214	0.573	0.219	-0.061	S	0.227	0.527	0.266	-0.020	S	0.143	0.716	0.186	-0.045
O	0.156	0.636	0.277	-0.069	O	0.156	0.678	0.167	-0.021	O	0.109	0.801	0.169	-0.079
E	0.156	0.678	0.187	-0.021	E	0.156	0.678	0.167	-0.021	E	0.082	0.834	0.125	-0.042
荷重 3					荷重 3					荷重 3				
a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d	
L	0.901	0.163	-0.028	-0.035	L	0.895	0.180	-0.046	-0.030	L	0.969	0.063	-0.035	0.002
S	0.848	0.221	-0.013	-0.056	S	0.859	0.235	-0.026	-0.046	S	0.909	0.135		
O	0.906	0.159	-0.035	-0.031	O	0.872	0.169	0.010	-0.043	O	0.951	0.102	-0.057	±0.004
E	0.872	0.169	0.010	-0.045	E	0.872	0.169	0.010	-0.043	E	0.936	0.093	-0.021	-0.010
荷重 4					荷重 4					荷重 4				
a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d	
L	0.166	0.638	0.228	-0.031	L	0.187	0.594	0.272	-0.046	L	0.063	0.838	0.134	-0.035
S	0.205	0.604	0.202	-0.011	S	0.218	0.542	0.254	-0.024	S	0.127	0.748	0.171	-0.046
O	0.165	0.639	0.240	-0.041	O	0.167	0.667	0.167	0	O	0.110	0.813	0.142	-0.066
E	0.167	0.667	0.167	0	E	0.167	0.667	0.167	0	E	0.090	0.795	0.136	-0.021

計算方法
I 対称荷重 2370cm⁴
非対称荷重 1330cm⁴
以上を組合せて計算した

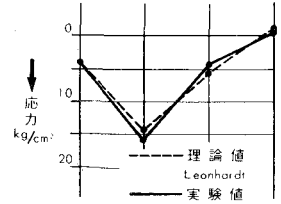
計算方法
I-2370cm⁴を用いる

L-Leonhardt S-Sattler
O-Okabe E-実験値

各スパン中央点の横分布係数表 (1) (荷重位置: 各スパン中央点)



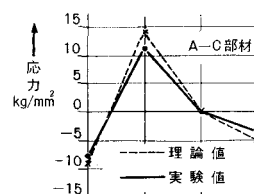
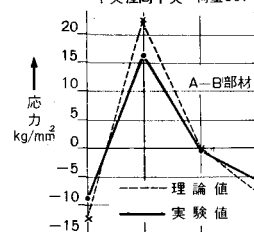
中央径間中央 荷重30t



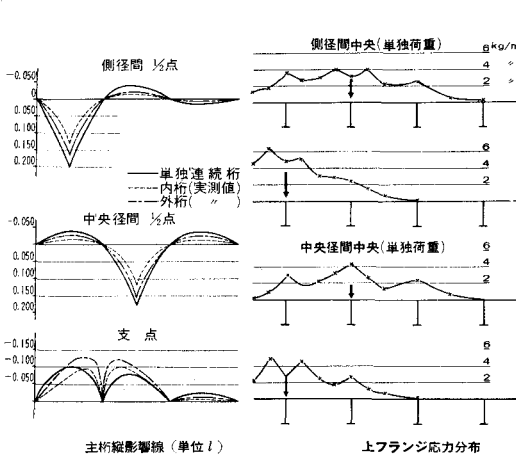
中央スパン中央断面における下フランジ応力分布



中央径間中央 荷重30t

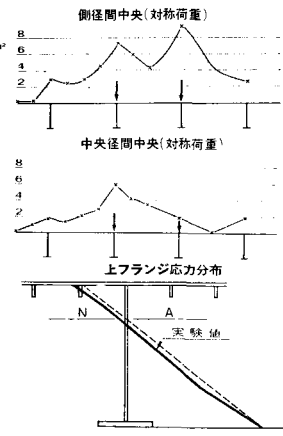


対傾構応力



主桁縦断影響線 (単位 t)

上フランジ応力分布



中立軸計測結果