

I-64 台形格子桁橋の研究

大阪市立大学工学部 正員 小松定夫
 汽車製造株式会社 正員 岡村隆夫
 大阪市土木局 正員 加藤隆夫

I. まえがき

直交斜角格子桁に関しては、種々の研究、実験報告があるが、台形格子桁については、その例をみない。このたび大阪市に新設される大阪-池田線高架橋は、一端直、他端斜角 65° で支間に比して巾員の大きい台形格子合成桁である。この特性を調べるために、実橋の $1/15$ 縮尺の硬質塩化ビニールの模型を製作し、タワミ及び応力測定を行った。概略の寸法を図-1に示す。荷重として集中一突荷重を用い、各格奥に逐次載荷した。実験の解析は先に行った実橋の解析結果を用い相似率から求めた。

II. 実験の概要

1. 模型の材料試験

模型実験に先立つて塩化ビニールの物性を知るために次の材料試験を行った。

- 引張試験 JIS K-6745 に準じる
- 弾性係数 E 、断面弾性係数 G の測定試験
- 試験桁載荷試験
- 温度補正係数試験

2. 模型桁載荷実験

材料試験結果から測定に適した荷重強度を決めると共に、載荷後および荷重を除去してから測定を開始するまで 2~3 分放置することに決めた。

模型桁断面は出来るだけ実橋に相似率が合うように決めた。設計断面を表-1に示す。

載荷実験は室内で行い、予め断面寸法測定後、集中荷重 $P = 6.2$ 吨を次々と格奥にのせ、格奥のタワミ及び測定のヒズミを測った。また測定温度は恒温が望めず $26 \sim 31^\circ$ の範囲で変化したので、データの温度補正を行った。タワミ測定は、ダイヤルゲージ、ヒズミ測定は電気抵抗線歪計による。

III. 測定結果

測定結果を図-2に示す。実線は測定値、点線は計算値で()内の数値である。

IV. 実験の解析

模型桁の計算値は実橋の計算結果から求めた。実橋の解法は小松“連続曲線格子桁橋の構造解析”の特殊な場合、即ち曲線半径 $R = \infty$ の場合について、横桁中央に不静定量 V_m, M_m を導入し、34 元の連立方程式を解いて求めた。また箱桁部は片側に管 2 ヶを設けるので、斜角

図-1 模型桁寸法図

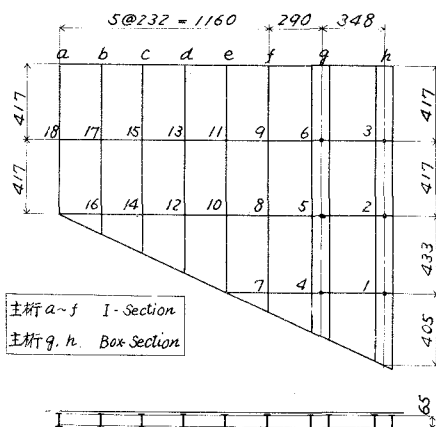


表-1 模型桁断面

主桁 a~d	主桁 e~f	主桁 g, h	横桁
1-Cov. 210x5	1-Cov. 220x5	1-Cov. 300x5	1-Flg. 15x15
1-Flg. 10x2	1-Flg. 15x2	2-Flg. 10x2	1-Web 65x1
1-Web. 65x1	1-Web. 65x1	2-Web 65x1	1-Flg. 15x15
1-Flg. 20x2	1-Flg. 25x2	1-Flg. 110x15	

の影響を考慮した。実橋理論値を模型に用いる場合の換算荷重は次式となる。せん断応力およびせん断歪の影響は小さいのでこの換算値には含まれていない。

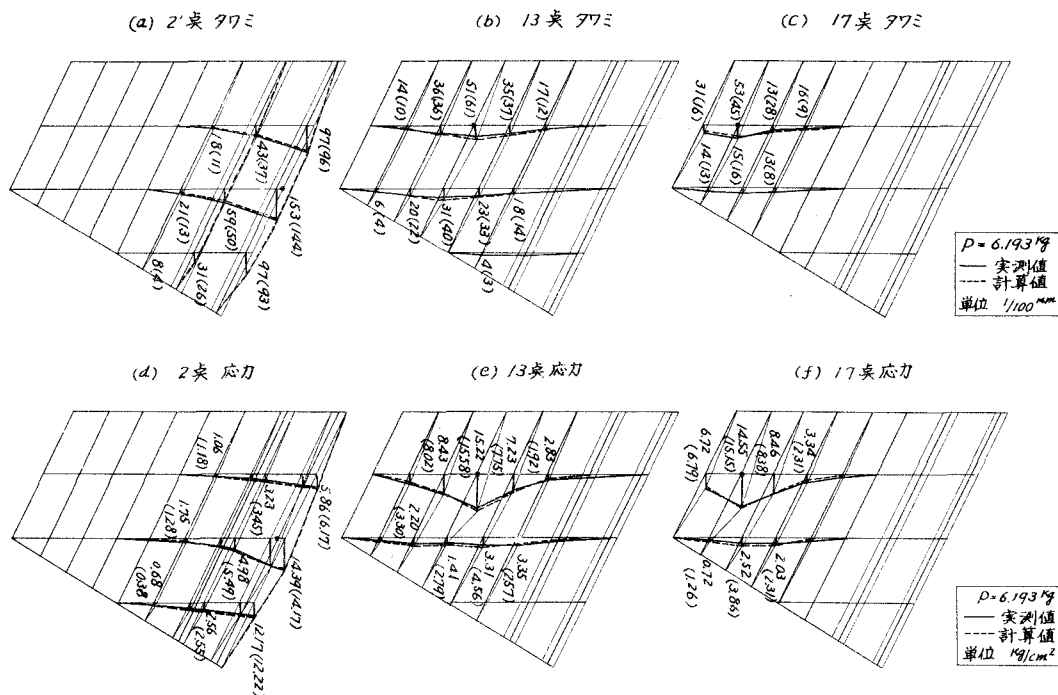
$$\text{タワミ計算時} \quad P_s = \frac{(I_m/I_s)^3}{E_m/E_s \times I_m/I_s} \cdot P_m$$

$$\text{応力計算時} \quad P_s = \frac{I_m/I_s}{W_m/W_s} \cdot P_m$$

表-2 実橋と模型との相似率

	$I \text{ (cm}^4\text{)}$				$J_T \text{ (cm}^4\text{)}$				$C_w \text{ (cm}^6\text{)}$			
	実橋	模型	模型 実橋 (1/5) ⁴ 対 する比	(%)	実橋	模型	模型 実橋 (1/5) ⁴ 対 する比	(%)	実橋	模型	模型 実橋 (1/5) ⁶ 対 する比	(%)
主桁a.b	1.345×10^6	30.09	$1/44700$	114%	6.764×10^4	0.887	$1/76200$	66%	92.26×10^6	7.416	$1/1,244 \times 10^7$	92%
" c.d	1.504 "	30.09	$1/49970$	101 "	7.036 "	0.887	$1/79300$	64 "	95.72 "	7.416	$1/1,291 \times 10^7$	89 "
" e.f	1.905 "	33.76	$1/56400$	88 "	7.267 "	0.932	$1/78000$	65 "	14076 "	13.422	$1/1,049 \times 10^7$	109 "
" g.h	4.250 "	84.70	$1/50180$	101 "	370.0 "	89.35	$1/41400$	122 "	72840 "	63.700	$1/1,143 \times 10^7$	100 "
横桁	0.290 "	7.46	$1/38870$	130 "	—	—	—	—	—	—	—	—

図-2 タワミ及び下フランジ応力影響線



V. 実験の考察

本実験において、1) 計算値として実橋の理論解より求めた、2) 実験時の温度変化に対して補正を行っているが、室温と模型桁自身の温度との差がある。等 不満な英があるが、測定値と計算値はかなりよく一致しているので理論解の妥当性が明らかである。今後このような複雑な構造を厳密に解くのかかわつて、プラスチックを使った室内実験等によって、次元解析を充分行つておけば、逆に実橋を容易に把握することが出来るので、この方面の研究の参考になれば幸せである。