

多室箱桁橋の応力特性についての実験

大阪市立大学 正員 中井 博
 総合技術コンサルタント 正員 野口二郎
 大阪市立大学 学生員 〇太田誠三

1. まえがき

近年、斜張橋のスパンの長大化が、試みられている。この種の長大斜張橋の主桁としては、耐風安定性の見地から、偏平な多室箱桁断面が多く用いられるようになった。本研究は、この多室箱桁橋を対象として、アクリライト製の模型桁による静的載荷実験を行い、その結果を参照にして多室箱桁橋の応力特性を明らかにするものである。さらに、実験結果と F.S.M. (有限差分法)¹⁾、ならびに、格子桁理論²⁾による計算結果とを比較・検討するものである。

2. 実験内容

まず、載荷実験を行うまえに、模型桁に使われているアクリライトの弾性係数を明らかにするために、図-1 に示すような試験桁で、材料試験を行った。その結果を表-1 に示す。

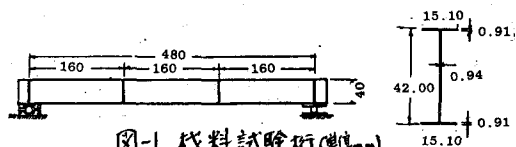


図-1 材料試験桁(単位:mm)

表-1 アクリライトの弾性係数

項目	数 値 (T=27°C)
ヤング係数, E	$3.3 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$
せん断弾性係数, G	$1.2 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$
ポアソン比, ν	0.38

アクリライト製模型桁 表-2 載荷ケース

の寸法を図-2 に、断面寸法を図-3 に示す。

載荷ケースは、表-2 に示すが、載荷位置は、スパン中央のダイヤフラム上 (case1) と、スパン 3/4 L 点のダイヤフラム間 (case2) の 2箇所とした。

3. 実験結果

実験結果として、表-2 の case1 A の場合について、図-4 ~ 6 に示す。図-4, 5 は、スパン中央に載荷したときの、載荷位置における上フランジの垂直応力分布、ならびに、下フランジの垂直応力分布である。図-6

スパン方向載荷位置	case1	
	case2	
	A	
	W-(2+3)	
	W-(1+4)	
	W-(1+2)	
	W-(3+4)	
	T-(1+2)	
	T-(3+4)	
	U	

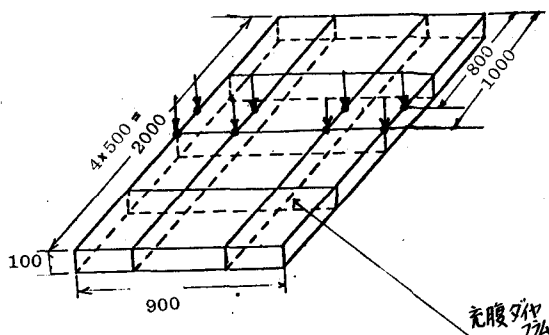


図-2 模型桁の寸法(単位:mm)

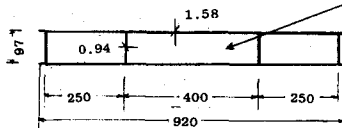


図-3 模型桁の断面寸法(単位:mm)

Hiroshi NAKAI, Jirō NOGUCHI, Seizō OHTA

は、同じく載荷位置における変位状態を示している。なお、図中にはF.S.Mと格子桁理論による計算結果も示している。

F.S.Mは、文献(1)に示されている方法によるが、フランジプレートは上下それぞれ18分割、ウェブプレートは2分割、合計件の帯要素に分割した。その際、形状関数には、

平面応力に対して； $w(x) = a_1 + a_2x$

曲げに対して； $w(x) = b_1 + b_2x + b_3x^2 + b_4x^3$

を用いた。

格子桁の解析をする際、図-7に示すように、多室箱桁を4本主桁と横桁（ダイヤフラム）とで構成される、梁要素にモデル化した。フランジの有効幅は、道示³⁾、近藤ら⁴⁾、I.D.R.⁵⁾により算出されるが、ここでは、道示による結果を用いて解析している。

4. 考察

今回のF.S.M解析では、ダイヤフラムを考慮していないため、断面の変位拘束の条件が十分に満足せず、実験結果と差を生じている。

格子桁解析による計算結果は、実験値と若干の差を生じており、今後、多室箱桁の有効幅を考慮するうえで、十分な検討が必要であろう。

なお、他の載荷ケースの実験結果については、当日、発表する予定である。

5. 参考文献

- 1) Y.H.Cheung; Finite Strip Method in Structural Analysis
- 2) H.Leonhardt und W.Andrä; Die vereinfachte Trägerrostberechnung, Julius Hoffmann, Stuttgart, 1950
- 3) 日本道路協会; 道路橋示方書, 同解説, Ⅱ鋼橋編 55年2月
- 4) 近藤知夫, 小松定夫, 中井博; 鋼床版桁橋の有効幅に関する研究, 土木学会論文集第26号 37年10月
- 5) Interium Design and Workmanship Rules, Part 2 (I.D.R.)

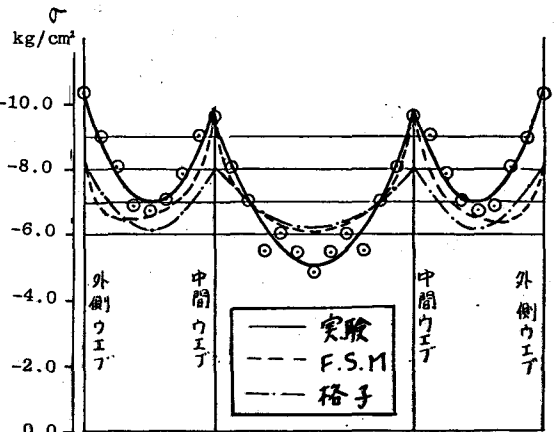


図-4 上フランジの垂直応力分布

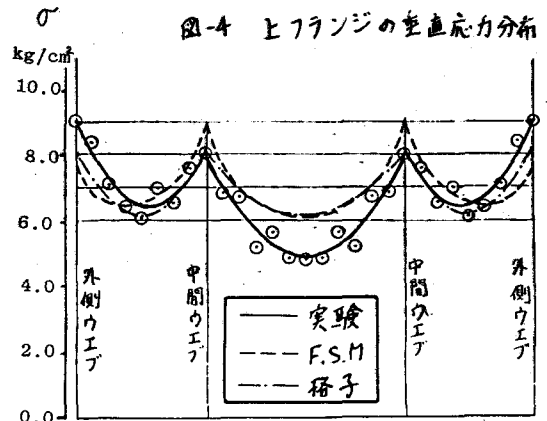


図-5 下フランジ垂直応力分布

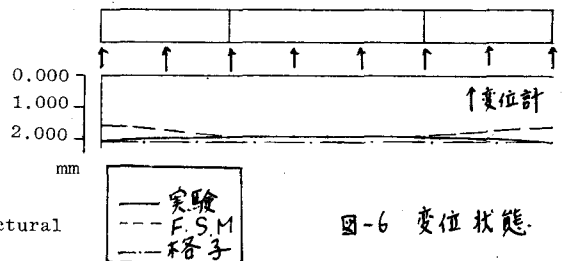


図-6 変位状態

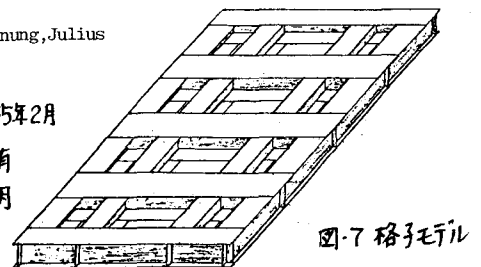


図-7 格子モデル