

§ まえがき

本報告は過去3年にわたって継続研究して来た平面PCトラスの応力性状を追跡するための、二次元的な載荷実験および解析を進めて来た結果、さらに問題点が生じたために、三次元的モデルを製作し、同研究を継続発展させたものである。特に今回ここに発表するものは、トラス下弦材部に床版を合成させた場合についてのものであり、Scale $1/15$ の三次元モデルをアクリル樹脂材により製作し、載荷実験したものと、数値解析した結果とを比較検討したものである。

§ 実験方法

図-2に示したように、アクリル材(ヤング係数: $E = 3.5 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$)を利用して作ったモデルに対して、A, B, CおよびC & Dにそれぞれ、鉛直載荷を、図-1のように行、た場合と、D, およびEの二格處に対して水平載荷をした場合について実験を行なった。さらに、鉛直載荷に対しては、対称載荷と片載荷とについても実験を行なり、トラス全体としての応力性状を照査した。荷重載荷サイクルは、鉛直載荷に対しては、 $0 \text{ kg} \sim 120 \text{ kg} \sim 180 \text{ kg} \sim 240 \text{ kg} \sim 0 \text{ kg}$ とし、水平載荷に対しては、 $0 \text{ kg} \sim 40 \text{ kg} \sim 80 \text{ kg} \sim 0 \text{ kg}$ とした。応力性状を把握するためにも、たゆみ測定を、ダイヤルゲージにて行、た。なお歪測定は、電気抵抗線ひずみゲージ(KFC 2-C1-C11-L300)を使用した。歪の測定位置は、トラス主構部88ヶ所(上弦材20ヶ所、80處、下弦材28ヶ所、112處、斜材40ヶ所、160處)であり、横桁部27ヶ所(上横桁12ヶ所、48處、下横桁15ヶ所、45處)さらに床版部は144處、格處部9ヶ所、99處、合計688處の計測を行、た。また、コンクリートプラント計量検査用原標(20 kg/個)を荷重として利用した。

§ 数値解析

トラス主構部については、剛結合であるためフィニッシュとして解くのが標準と思われるが、ここでは三次元立体ラメンとして数値解析を有限要素法により行、た。さらに、床版部に対しては、トラス部分と一体解析を行うため格子理論を適用して解析を行、た。また平常設計で用い、られているトラス主構部の二次元解析も同時に行なり、三次元解析値、および実験結果との比較を試みたのが表-1に示した結果である。式の展開等についてはここでは略すことにする。

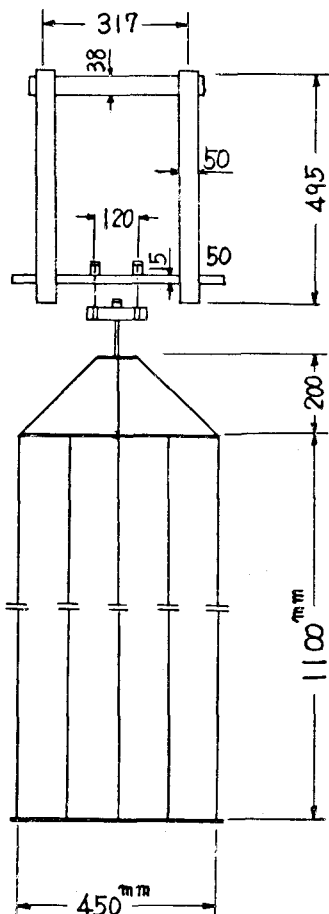


図-1

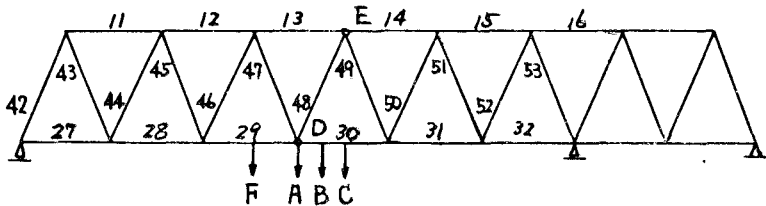


図-2

5 実験結果と考察

トラス主構部の応力性状は、図-3、図-4に示した通りである。これは、図-2のA点に対称鉛直載荷した状態であり、240 kgの載荷が与えられている。図-3は、主構の面内方向の応力状態を、図-4は、主構の面外方向の応力状態を示している。さらに、トラス主構部の応力について表-1に示すように、実験値と、二次元解析の結果および三次元解析の結果とを比較してみると、実験結果は、解析値とよく一致していることが判る。さらに実験結果より、二次元解析の結果も十分に設計に適用出来ることが判る。特にトラス主構部の軸力については解析結果と実験値がよく一致している。しかし、床版応力に関しては、下弦材との合成による曲げ応力、および軸力、さらに床版自身の曲げ応力等の分難が難しく、そのため、軸力の分布性状から床版応力と算定してみたのであるが、同じ支持条件は半固定とみなして計算して良さそうであった。そして載荷点直下の下弦材の応力は、計算値の80%を示しており、床版により応力の分布がよく与えられていることを示している。表中にあるNは軸力とMは曲げモーメントの値を示しており、部材の番号は図-2に示したトラス斜材部分の番号を示している。

部材	実 験 値			二 次 元 解 析 値			二 次 元 解 析 値		
	N (kg)	M _L (kg-cm)	M _R (kg-cm)	N	M _L	M _R	N	M _L	M _R
42	65.1	- 1.46	- 3.26	54.4	- 4.29	- 3.44	54.9	- 4.33	- 3.50
43	- 66.3	- 7.23	- 3.26	- 54.0	3.23	- 3.53	- 54.5	3.26	- 3.68
44	57.4	4.25	- 3.90	55.1	4.64	- 4.46	55.5	4.89	- 4.63
45	- 65.8	5.36	- 5.77	- 55.0	5.36	- 5.63	- 55.5	5.07	- 5.25
46	50.2	6.12	- 4.49	50.5	5.73	- 3.31	50.5	5.53	- 3.26
47	- 57.7	0	3.15	- 50.4	0.25	1.69	- 50.9	0.14	1.73
48	- 66.5	0.58	1.40	- 72.5	- 0.05	1.90	- 71.7	- 0.05	1.74
49	—	—	—	72.1	- 5.10	7.62	71.2	- 5.05	7.34
50	- 71.1	- 5.94	6.76	- 76.1	- 7.65	6.97	- 75.4	- 7.21	6.63
51	71.0	- 6.24	—	76.1	- 5.55	5.38	75.4	- 5.66	5.59
52	- 69.9	- 18.89	12.07	- 74.6	- 18.03	11.08	- 73.8	- 18.80	11.47
53	69.2	—	1.91	74.7	- 3.28	1.08	73.9	- 2.96	1.13

表-1

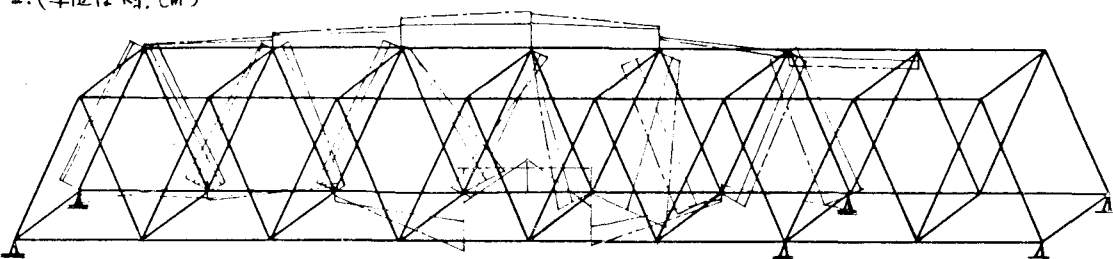


図-3

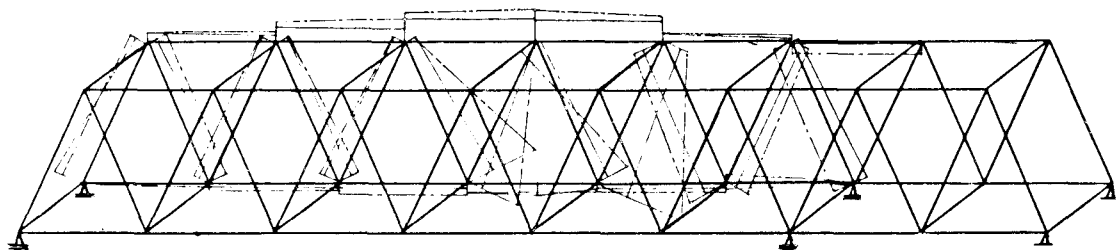


図-4

Scale
0 500μ