

日本大学理工学部 正員 若下 藤紀
 日本大学 大学院 学員 増井 明弘

§ まえがき

本研究は過去3年間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、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、三次元的なモデルを製作し、同研究を継続発展させたものである。特に最近においては、環境問題が架橋に与える影響もきわめて大きく、とりわけ鉄道橋の振動問題、および騒音問題は基本的に再検討が要求されている。現段階においては、日本国有鉄道、日本鉄道建設公団が、それ等の問題に対処すべく、PCトラス橋の研究に取り組んでいる。既に、山陽新幹線をはじめとし、数橋が実用化されており、土木学会等より高く評価されている。しかし反面格差部が剛結合されており、さらに鋼トラス橋とは異なり部材自体も立体構造であるため力学的にも未解決の部分が多い。その上今回は、主構部分に床版を合成させて載荷実験をした場合について中間報告をする。なおこの一部は、日本大学学術講演会で報告したものである。

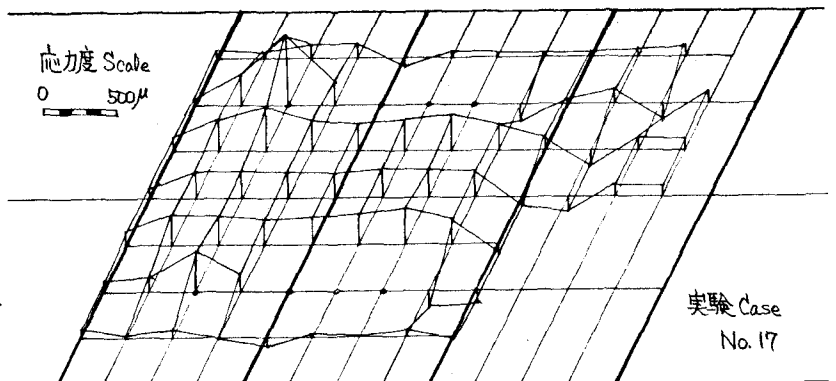
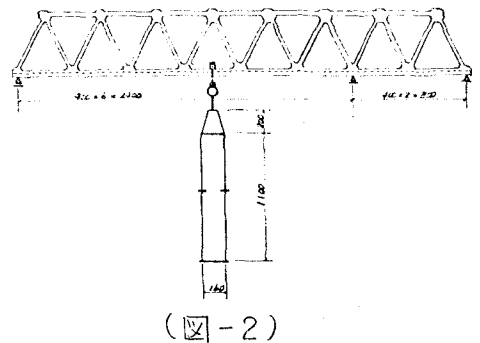
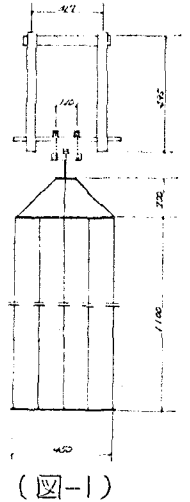
§ 研究目的

従来、トラス橋の設計においては、主構の断面力算定に対し、荷重央も含めて平面的に応力解析をしている。そこで今回の実験研究により、床版部軌道位置に荷重を載荷することにより、三次元的にトラス全体の応力性状をとらえることと、さらに主構部分に合成された床版の応力性状を追跡することである。

§ 実験方法

図-2に示したような、2径間連続PCトラスの $1/15$ のScale模型を、アクリル材(ヤング係数 $E=3.5 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$)を利用して製作した。載荷台は、モデルを指定条件で支持し、鉛直載荷、および水平載荷が出来るようにチャンネルを利用して製作した。荷重装置は、480 kgの静荷重載荷に対応出来るように、 $\phi 2 \text{ mm}$ の

ピアノ線を利用して製作した。(図-1参照)荷重載荷状態は、図-3にA~Fで位置を示したように、単対称、非対称載荷、多対称載荷を鉛直方向に、さらに、単対水平載荷を行い、17 Caseの実験を実施した。歪測定は、電気抵抗線ひずみゲージを800点添付して出力させた。



(グラフ-1)

8 実験結果と考察

グラフー1に示したのは、トラス床版部上面の応力性状であり、載荷状態は、図-3におけるA,C,Fの3点に対して、図-1に示したように橋軸対称荷重を各160kg載荷した場合である。また、図中、上側に描いた部分は圧縮応力を表わしており、下側は引張応力を表わしている。さらに、ここに図示したのは、橋軸直角方向の応力である。表-2に示したのは、トラス主構部材に生じる応力と、三次元筋に立休解析した場合、さらに、平面的に二次元解析した場合との対応を表にしたものである。これは、図-3におけるA点に橋軸対称荷重を、図-1の如く、240kg載荷した場合である。ここで判かるように、実験値と、三次元の計算値は一部を除いては、軸力、モーメント発生の傾向、あるいはその値において一致している。一方、トラス主構部材のうち、斜材の面外曲げモーメントについて調べてみると、表-1のようになる。このときの単位はkg-cmである。

部材	実 験 値		三次元解析値	
	下弦材端	上弦材端	下弦材端	上弦材端
42	-24.06	2.33	-0.41	0.79
43	17.79	-18.08	1.63	-0.10
44	-3.21	-1.75	-0.15	7.00
45	10.65	14.44	25.36	-6.37
46	-2.62	14.58	1.16	26.88
47	86.83	-15.90	164.70	-47.51
48	74.08	-19.40	164.02	-47.55
49	4.81	-16.92	1.30	-26.93
50	3.06	0.29	25.12	-6.37
51	-51.77	-56.87	-0.67	-7.13
52	2.89	-4.57	2.47	-0.23
53	12.51	-1.68	-0.42	-0.85

(表-1)

この表で判かるように、三次元解析の曲げモーメントの値と比較して、実験値における、載荷点附近の斜材の曲げモーメント値は、かなり小さく生じており、約50%程度の応力を示している。今回、三次元解析したモデルは、床版部を格子として表現しているが、その荷重の分配作用は実際には想定されたより大きく現れ、床版の荷重分担効果、ある

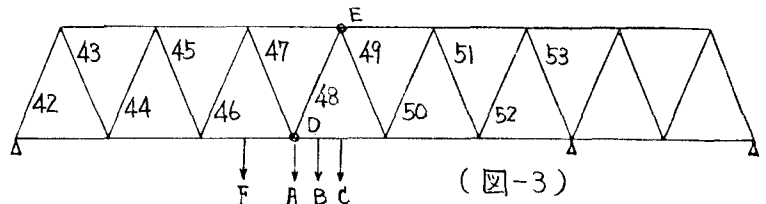
部材	実 験 値			三 次 元 解 析 値			二 次 元 解 析 値		
	N (kg)	ML (kg-cm)	MR (kg-cm)	N	ML	MR	N	ML	MR
42	65.1	-1.46	-3.26	54.4	-4.29	-3.44	54.9	-4.33	-3.50
43	-66.3	-7.23	-3.26	-54.0	3.23	-3.53	-54.5	3.26	-3.68
44	57.4	4.25	-3.90	55.1	4.64	-4.46	55.5	4.89	-4.63
45	-65.8	5.36	-5.77	-55.0	5.36	-5.63	-55.5	5.07	-5.25
46	50.2	6.12	-4.49	50.5	5.73	-3.31	50.5	5.53	-3.36
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-2)

いは、分配効果は十分にあると考えられる。目下、本実験および解析を進めているが、さらに下横桁の力学役割をも含め、研究を継続してゆく予定である。

8 参考文献

1. "PCトラスの実験による応力性状に関する研究" 若下藤紀. 土木学会年次学術講演会 1975.
2. "PCトラスの格点応力に関する研究" 若下藤紀, 他. 日本大学理工学部学術講演会 1975.
3. "PCトラス橋格点応力に関する研究" 野田行衛. 日本大学大学院理工学研究科 修士課程論文 1976.
4. "主構に床版を合成させたPCトラスの応力性状に関する研究" 日本大学理工学部学術講演会 1976.



(図-3)