

(株) 長木橋設計センター
 日本大学理工学部
 日本鉄道建設公団

正全員

○ 白井 敏夫
 若下 藤紀
 澤野 耕一

(1) 目的

本研究は現在 日本鉄道建設公団 盛岡支社の手で架橋工事が進められている模木沢橋梁(仮称)をモデルにして行っているものである。日本鉄道建設公団においては将来コンクリート橋の長下化を目指し、従来のコンクリートの桁橋から構造形式の多様化を計るため、大田名部橋、安家川橋梁のPＣトラス橋と架設してきた。これらの経験に基づき、より経済的及び応力的合理性を目指し、断面形状、部材構成、架設工法の検討を試みた。すなわち

1. 架設方法 片持張出し架設
2. 橋梁形式 連続形式
3. 構造形式 床版と下弦材の合成である

これによって長径桁橋梁に対する力学的合理性、経済性を計るものである。

床版合成については、地震力、荷重等による橋軸直前方向水平力に対して、剛性強化が容易に得られる点が大きな利点となっている。

(2) 設計上の配慮

模木沢橋梁の設計に当たっては、い

うな問題はあったが、ここでは

床版と下弦材を合成したことによる設計上の問題点を述べる。

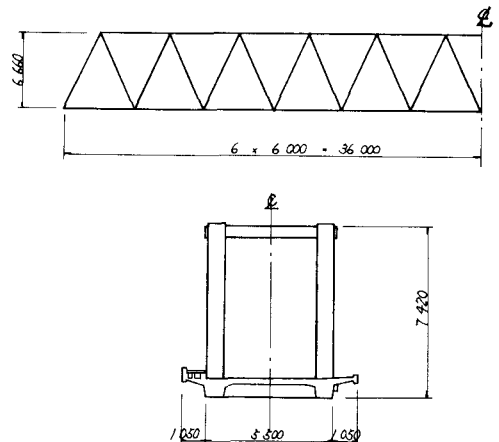
すなわち

1. 主構の軸力
2. 下弦材の曲げ
3. 床版の軸力分布
4. 床版の曲げ

である

設計上、主構の軸力に関しては2次元、3次元解析の結果、かつ実験の結果をみても変わらなかったため、2次元解析結果を用いた。下弦材の曲げに関しては弦材上を荷重が移動するものとして解析した。床版の軸力分布に関しては理論解析結果によれば、軸力分布はほぼ全断面一様に分布していることがわかった。設計上は、プレストレスによって全断面、荷重作用による軸力は床版の有効力中を考慮して設計している。床版の曲げに関しては支持条件を変えて応力計算を行い、実験結果とも対応させ、床版の配筋量を考慮した。鋼橋において主構と床版を合成した例は2～3あるが、コンクリート橋においては初めて合成による種々な不明点を解明するための樹脂モデルによる実験を行い、設計に対する

図-1 模木沢橋梁構造図



チェックを行った。次にその概要と結果を示す。

(3) 実験解析

1 実験概要

図-2に示す様な2径間連続PCトラスの1/5縮尺モデルと、アクリル材($E=3.5 \times 10^4$)

を利用して製作した。

応力の測定は電気抵抗線ヒズミゲージを用いて主構、床版のヒズミと測定し、応力換算を行った。

2. 結果

*主構(上弦材、斜材)については表-1に

示すごとく2次元解析の結果と実験値とは

よく一致している。下弦材の軸力については直

接求めることが出来ないが、約合から考えれば、解析値と一致するはずである。

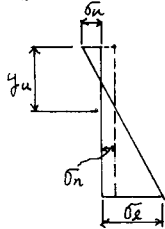
*床版応力

床版応力としては下弦材との合成による軸力と曲げ応力及び床版としての曲げ応力の3成分が考えられる。3成分を分離することは不可能なのでここではまず軸力分布と理論解析に従い、ほぼ全断面一様分布と仮定し、かつ床版中央部の上下面応力の差の1/2を曲げ応力と仮定し、床版の周辺支持条件を定めた設計に対する資料とした。結果としては支持条件は固定に近い状態であった。

*下弦材の軸力及び曲げ分布

下弦材には軸力と曲げが作用するが、軸力は上記に仮定した様に全断面有効と仮定すれば、測定結果より容易に曲げモーメントは計算できる。

下にその一例を示す。この結果を見ると下弦材上に載荷した状態と床版と介したものと比較すると



部材番号 30

実験値 軸力 弦材曲げ応力

$\sigma_u = -2.7 \text{ kg/cm}^2$ $\sigma_n = 1.67 \text{ kg/cm}^2$ $\sigma_d = -4.37 \text{ kg/cm}^2$

$\sigma_e = 7.8$ $\sigma_e = 6.18$

$y = 2.20 \text{ cm}$

弦材に直接載荷した時に生ずる M

$M = 292 \text{ kg}\cdot\text{cm}^2$ (2次元解析)

より $M = 164.96 \text{ kg}\cdot\text{cm}$

従って $\frac{M}{M} \times 100 = 56\%$ 程度となる。

表-1

(4) あとがき

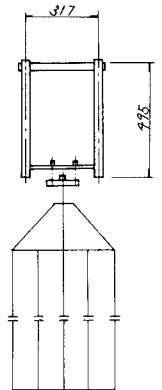
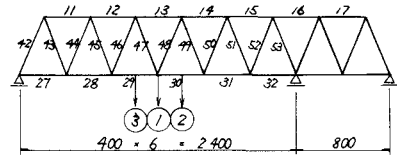
主構の軸力分布に因しては理論解析と実験値とはよく一致したが、床版の応力性状については各応力成分を分離することが非常に困難である上に十分解明出来なかったのが残念である。今後の研究課題とした。尚本研究の詳細な点については講演当日述べる。

(5) 参考文献

"トラスの有効中について、福岡式男、土木技術 Vol.17 (57.3)

"補剛トラスと鋼床版床組に合成した橋梁の実用計算法" 浦田昭典、山村信道、土木技術 Vol.27 (54.7.6)

図-2



	実験結果			2次元解析結果			備考
	N (kg)	M _L (kg·cm)	M _R (kg·cm)	N	M _L	M _R	
12	100.3	-5.89	10.09	91.2	-3.65	12.66	P=120%主構 載荷位置 1 点
14	89.1	13.17	-7.43	74.0	14.21	-6.43	
16	-30.5	2.24	-5.88	-49.7	0.85	-6.29	
42	65.1	-1.46	-3.26	54.9	4.33	-3.50	
46	50.2	6.12	-4.49	50.5	5.53	-3.36	
50	-71.1	-5.44	6.76	-75.4	-7.21	6.63	