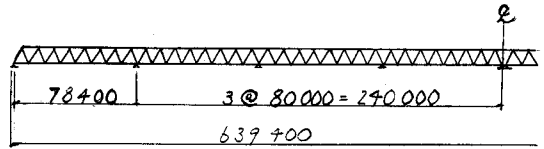


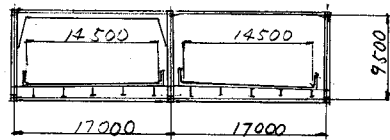
日本道路公団 正員 林崎 直臣
 東京鉄骨橋梁 “ 〇桜井 孝
 桜田機械工業 “ 岡村 忠夫

1. まえがき

東北自動車道の利根川橋は我国で初めて本格的に三毛橋形式を採用した四径間連続下路トラス橋であり、その一般寸法は図-1に示す。



本文はこの型式の構造的な問題点の把握と架設時の安全性のチェックを目的として現場で応力測定を行ったので、その特徴的な点について述べ、



なお、この測定のおもな項目は次の点である。

- a. 床版の応力分布
- b. 縦桁の応力におよぼす毛橋格点の次下の影響
- c. 片持架設時の主橋の応力
- d. トラスの二次応力
- e. 横橋の応力におよぼす弦材の伸びの影響

図-1 一般図

2. 測定方法と温度ひずみの消去

測定器具はコンタクトゲージを用いた。これを用いた理由は測定がまる一年におよぶ架設期間中での測定であることからゲージの維持、管理の容易さにある。しかしこの反面、測定時間が長いこと、遠隔操作ができないことから作業の安全のために、温度差の大きい昼間測定をなるべく避けた。

この温度差によるひずみを消去するために原則として二軸方向にゲージを設置したが、縦桁や横橋などのように地が狭くて、応力直角方向にゲージを設置できないものについては、熱電対式温度計を用いて温度測定を行い直接温度ひずみを消去した。

3. 床版の応力分布

三毛橋トラスの床版の応力分布は毛橋間の相対的な変位差の影響をうけて、弾性支持された二径間連続桁としての性状を示すものと考えられる。

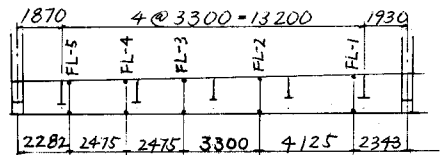
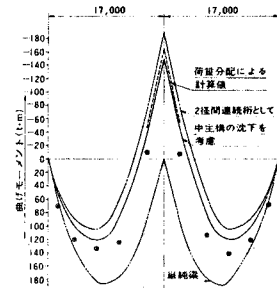


図-2 床版の測定点

測定は床版コンクリート打設による応力について、図-2に示す位置の上下フランジで行った。図-3はこの測定結果から求められた横桁の曲げモーメントを示している。

また、計算値として単純桁および連続桁の曲げモーメント分布とともに、中毛橋の相対たわみを考慮した値も図示した。

この測定結果から床版の曲げモーメント分布は単純桁と連続桁との中間値的な性状を示しており、中毛橋との結合点の曲げモーメントは連続桁としての計算値の約60%であった。



床版打設による床版の曲げモーメントと実測値

4. 縦桁の応力分布

トラス橋の縦桁を連続縦桁とする場合、格点の次下による影響は必ずしも微小ではない。ことに中間支点上の縦桁では負曲げモーメントが過大となるので、本橋ではこの部分の添棒は床版打設後に本締めとし、死荷重による格点次下の影響を減少させるように施工した。応力測定はこれを把握するために、中間部縦桁、および

中向支点上縦桁を対象にして、図-4に示す位置で行った。この測定結果の曲げモーメントおよび、計算値(支点次のない連続桁、および支点次下を考慮した連続桁)を図-5に示す。また図-5bの一点線は支点上の曲げモーメントを解放したものである。

図-5aから縦桁の応力分布は格点次下を考慮したものと良く一致しており、この計算仮定が実情と良く一致したものと判断される。また図5-bでは測定値からは約20mmの支点曲げモーメントが生じている。これは支点上の添接部が完全に解放されてはおらず、上フランジと腹板の上側3段分の添接ボルトが本締めされていたためと推察できる。

5. 片持式架設における主構の応力度

図-6に架設時の測定状況を示す。測定結果と計算の比較は表-1に示す。この結果によって、架設時の応力状態はほぼ計算どおりであったことが確かめられた。

6. トラスの二次応力

図-7に示すように中向支点上の外主構に測定点を設置し、床版打設による応力度を測定した。

この測定値の部材上下のみずみの平均および差から一次応力と二次応力を分離した結果を表-2に示す。また格点を剛結構造として解析した値も計算値として並記した。この結果から測定値には測定誤差、計算値には仮定の誤差がかなり含まれていると考えられるが、概略的には二次応力は一次応力の20%~30%に達していると推察される。

7. 上横構の二次応力

主構の軸力による変形が上横構にどんな影響を与えかわかるため図-8に示す位置で、床版打設による応力を測定した。その結果この影響による上横構の応力は9.5 kg/cm²が得られた。X形の横構として計算すればこれは23.3 kg/cm²である。しかしこの横構がダイヤモンド形であることから図-9のように縦材の水平変位を考慮して計算すれば部材Aが1/4 kg/cm²、Bが1/6 kg/cm²となり、格点中央の変位は1.5mm、横力は2.4kとわかる。このことからダイヤモンド形の横構では主構の変形による二次応力は小さいと考えられる。

8. あとがき

本文は三主構トラス橋のおもむき向懸点とその実測結果について述べたものであり、今後同型式の橋の資料として役に立てば幸に存じます。

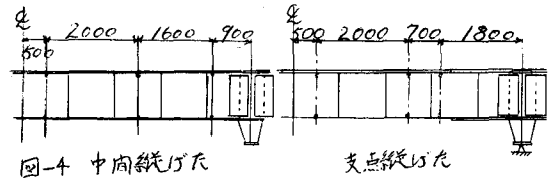
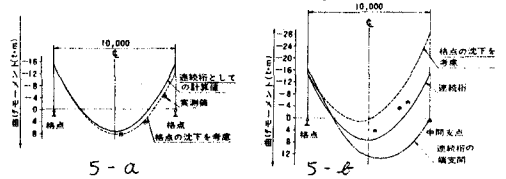


図-4 中向縦げりた

支点縦げりた



5-a

5-b

図-5 縦桁の曲げモーメント

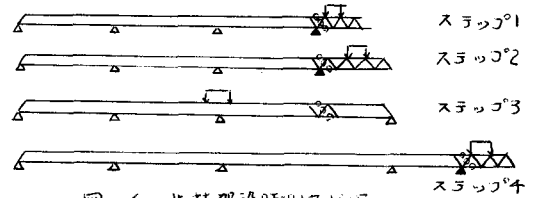


図-6 片持架設時測定状況

主構部材	上弦材 U			斜材 D			下弦材 L			
	測定値	計算値	測/計	測定値	計算値	測/計	測定値	計算値	測/計	
外主構	1	117	141	0.83	-86	-83	1.04	-106	102	1.04
	2	186	179	1.04	-105	-93	1.13	157	135	1.16
	3	-119	-128	0.93	-20	-8	(2.38)	119	132	0.90
	4	126	136	0.91	-84	-80	1.05	-97	-99	0.98
中主構	1	257	248	1.04	-159	-142	1.20	201	-182	1.10
	2	334	318	1.05	-176	-160	1.10	237	241	0.98
	3	-166	-221	0.75	-35	-15	(2.33)	207	229	0.90
	4	258	231	1.12	-135	-133	1.02	186	167	1.11

表-1 架設時主構部材力の測定値および計算値(単位 ton)

	測定値 (%)			計算値 (%)		
	σ ₁	σ ₂	σ ₂ /σ ₁	σ ₁	σ ₂	σ ₂ /σ ₁
L1	-617	72	12	-558	12	2
L2	-603	79	13	-558	131	23
L3	-632	191	30	-544	123	23
L4	-610	112	18	-544	36	7
U1	533	5	1	736	56	8
U2	606	13	2	736	45	6
D1	-528	78	19	-540	16	3
D2	-540	23	4	-540	26	5
D3	-566	30	5	-583	7	1
D4	-583	15	3	-583	19	3

表-2

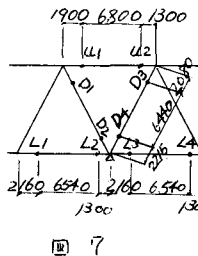


図-7

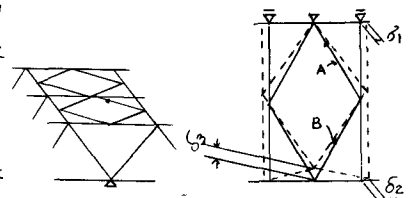


図-8

図-9