

安芸大橋(ニールセン)の上部工設計について

広島県土木建築部 正員 山本 弘夫
 広島県土木事務所 〃 隠岐 幸男
 三菱重工業株式会社 〃 古賀 太郎
 〃 〃 〃 是松 雅雄

I まえがき

本橋は広島市郊外の県道 府中～祇園線の一部で、太田川をまたいでいる延長364.800、巾員6.000のニールセン型式ローゼ桁橋である。

建設省太田川改修工事に伴い、現橋(木吊橋)の改築を迫られ、総工事費3億2千5百万円で昭和39年に着工し、昭和43年を完成目標に現在工事中のものである。

この型式は本邦最初のものであり、設計、製作、施工それぞれに目新しいものがあるが、今回はその設計について述べてみたい。

II 設計条件

型式	ニールセン型式ローゼ桁	舗装	5.0 ^{cm} アスファルトコンクリート
支間	110.000 (橋長364.800)	床版	18.0 ^{cm} 鉄筋コンクリート
巾員	6.000	縦断勾配	1/400 Parabola
橋格	2等橋 T-14, L-14	横〃	2% 〃
主構間隔	7.460	主使用鋼材	SM50AB, SS41

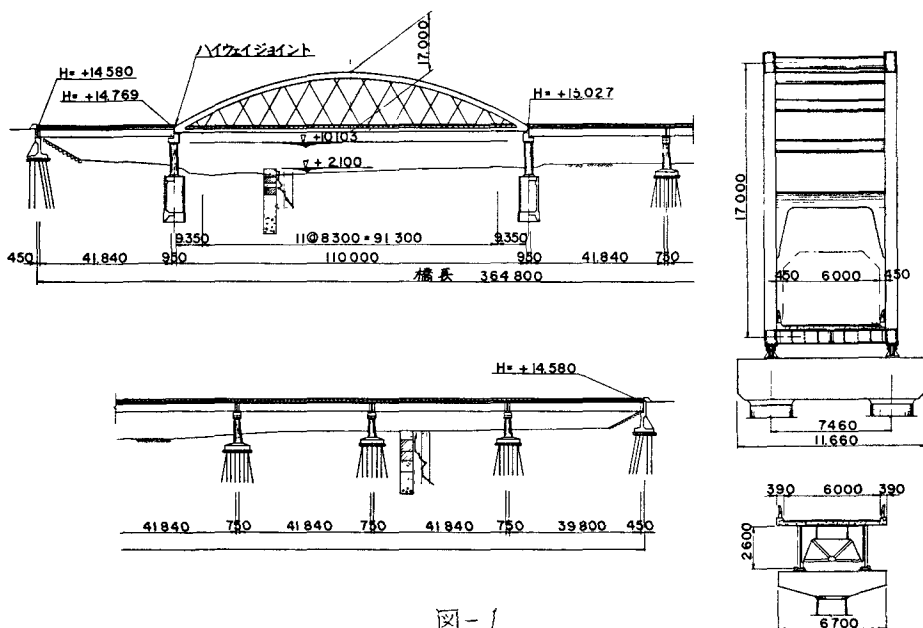


図-1

Ⅲ 計算法

不静定力として図-2を考え弾性方程式をたてて解析する方法と、変形法を応用して解析する方法の2通りが考えられ、本橋は前者で最初設計を行ない後日、後者でも行ったが、両者の差異はほとんどなかった。なお、いずれの場合も電子計算機(IBM 7090, 1620)を使用した。

Ⅳ 各断面力影響線

影響線図(図-3)より次のことが出来る。

- i) 軸力は従来のアーチ系橋梁と大差ない。
- ii) 上弦材の曲げモーメントは通常のローゼ桁の20~30%にすぎない。
- iii) 下弦材の曲げモーメントは通常のランガー桁の10%程度にすぎない。
- iv) 吊材はトラスの斜材に似ているが、どの吊材も引張力を受ける。

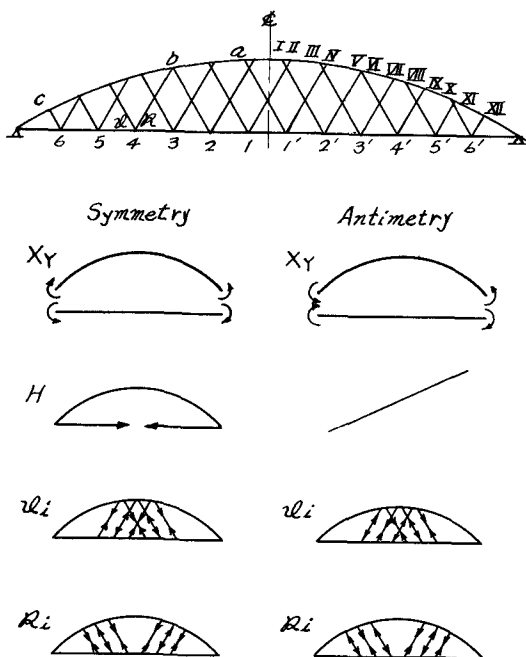


図-2

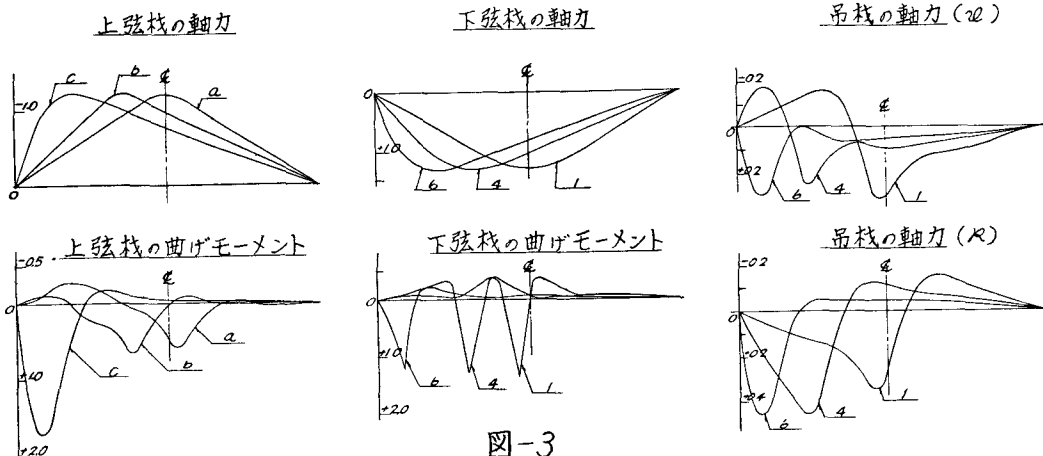


図-3

Ⅴ 断面構成

各部材の断面構成表は次頁の表の通りである。

Ⅵ 吊材について

吊材の張力は別表の如く各部材とも最大最小の巾がかなり大きい。したがってロープの最大張力よりも、その疲労強度に注意すべきである。

スミスによるロープの疲労強度図(図-5)に本橋をあてはめてみると図-5の如くになっており、十分安全であると出来る。尚、最大張力は保障破断荷重(124t)の1/4.08にとっている。

索頭ソケットは「鋼橋Ⅲ」を参考にして設計し、実物による試験も行ない、ロープ破断荷重においても十分安全であるという結論を得ている。

Ⅶ タワミ

タワミの影響線は図-4の如くであり、ランガー桁の影響線の形と大きく異っている。中央点のタワミの大きさは別表の通りであり活荷重によるタワミ δ/e は $1/3112$ となり非常に剛性の大きな橋と云える。

図-4



表-1 断面構成

	上 弦 材			下 弦 材		吊 材
断面図						
使用箇所	頂部ⅡⅣⅤ	ⅥⅦ	ⅧⅨ	1 2 3 4	5 6	全吊材
1-UF	70×0.9 ^{cm}	70×1.4	70×1.4	77×1.0	77×1.0	ロック ケーブル ロープ
2-Web	130×0.9	130×0.9	130×1.2	90×0.8	90×0.8	
1-LF	70×0.9	70×0.9	70×0.9	64×1.2	64×0.9	
8-Rib	9.5×0.8	9.5×0.8	9.5×0.8	—	—	
断面積	420.8 ^{cm²}	455.8	533.8	297.8	278.6	9.91
断面2次X軸	956.7 ^{×10³cm⁴}	1098.1	1106.4	416.3	372.8	—
モーメントY軸	351.8 ^{×10³cm⁴}	366.1	450.0	—	—	—

表-2 吊材の張力 (単位 Kg)

	σ_o	σ_u	$\sigma_m = \frac{\sigma_o + \sigma_u}{2}$
R	1 27.975	8.101	18.038
	2 27.925	7.190	17.558
	3 29.944	8.195	18.498
	4 29.028	7.052	18.040
	5 26.665	5.571	16.118
	6 17.486	1.680	9.583
U	1 27.119	8.005	17.562
	2 25.417	6.917	16.167
	3 25.147	7.374	16.261
	4 25.135	9.435	17.285
	5 26.682	13.938	20.333
	6 30.427	20.206	25.317

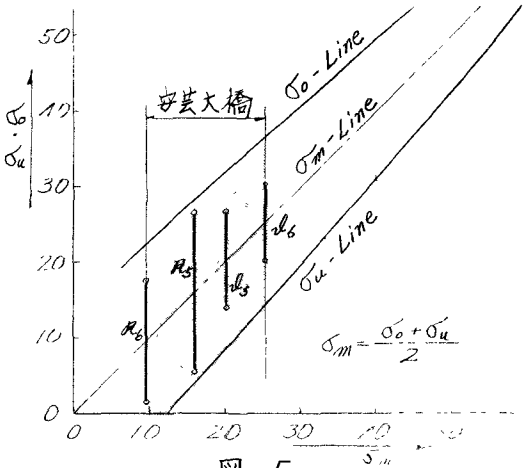


図-5

Ⅷ まとめ

ロープを斜めに配置したことにより、不静定次数が高くなり計算が面倒であるが、これも電子計算機を利用すれば解決出来るし、他はランガー、ローゼ桁と何等変らない。
しかし、ロープの配置の仕方(傾斜角も含めて)では、活荷重の載荷方法いかんで、斜材に圧縮方向に力が働き、ロープの抜け出しが起る場合があり、系の形が変り計算が面倒になるので、十分注意する必要がある。
ここでは本橋の設計についてのみ述べたが今後製作、架設についても逐次発表していく予定である。