

プレートガーダーにおける軽量橋梁

株式会社東亜設計事務所大阪事務所

正員 山岡歳雄

§ 1. 概要

本報告は、国道2号線と国鉄姫新線とが交差する兵庫県姫路市今宿字高岡地先の、城見橋附近新設道路設計に伴い比較予備設計をおこなったもので、一般的な問題であるが紙上にて簡単に報告させて頂く。

当設計における着目点は、凡そ次の通りである。

1) 現在使用している橋梁は下路型式であるが、新設橋梁は将来計画および施行性を考慮して上路型式とする。

2) 縦断勾配の最急は5%とするか、橋梁区間には設置せず、また、橋梁の前後約250mにおいて現在道路と取付けること。

3) 橋梁型式および縦断勾配の関係上、現橋と新橋の計画高々低差は免れないか、極力桁高を低くし美観上満足出来る構造とする。但し、主桁高については経済的桁高を使用すること。

4) 平面上斜角25度を有するので、上下部全体の設計施工上のあらゆる問題点を解決すること。

5) 構造物に新しい材料を使用する場合、経済性はもとより総合的にもっとも秀れた材料を選択すること。

以上の点を考慮の上、荷重の横分配を考慮しない上路式I型並列鉸桁橋について次の使用材料組合せによる比較設計を行う。

第1表、使用材料

	鉄筋コンクリート材	主要鋼材
A 案	普通鉄筋コンクリート	SS41
B 案	"	SM50
C 案	"	SM50Y
D 案	"	SM58
E 案	軽量鉄筋コンクリート	SS41
F 案	"	SM50
G 案	"	SM50Y
H 案	"	SM58

§ 2. 設計条件

一等橋TL-20荷重、橋長 $L=25.4$ m、設計支間 $l=23.0$ m、有効巾 $W=8.00$ (自動車道)+ 2.00 (自転車道)= 10.00 m、アスファルトコンクリート舗装、5主桁並列、全巾 106.0 m

1) 鉄筋コンクリートの単位重量

普通鉄筋コンクリート 2.5 t/m^3

軽量鉄筋コンクリート 1.7 t/m^3

2) 許容応力度

コンクリート $\sigma_{28} = 210 \text{ kg/cm}^2$ $\sigma_{ca} = 70 \text{ kg/cm}^2$

鉄筋SR24 $\sigma_{sa} = 1400 \text{ kg/cm}^2$, SS41 $\sigma_{ca} = 1300 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{ta} = 1400 \text{ kg/cm}^2$

SM50 $\sigma_{ca} = 1800 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{ta} = 1900 \text{ kg/cm}^2$

SM50Y $\sigma_{ca} = 2000 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{ta} = 2100 \text{ kg/cm}^2$

SM58, $\sigma_a = 2400 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_c = 2600 \text{ kg/cm}^2$

§ 3. 断面計算及び経済比較

曲げモーメントが判っているとき、桁高 h は許容圧縮応力度 σ_a ・腹板厚 t とすると、

$$h = 1.1 \sqrt{\frac{M}{\sigma_a \cdot t}} \quad (\text{cm}) \quad \text{--- (1)}$$

(1) 式により求まる。今、 $t = 9 \text{ mm}$ の一定厚、
水平補剛材 1 本使用するものとして経済的けた高
を求める。

所要断面積の計算としては、引張側フランシ断面積 A_t 、圧縮側 A_c 、曲げモーメント M 、腹板高 h 、腹板厚 t 、引張側フランシ度力度 σ_t 、圧縮側 σ_c とするとき、

$$A_c = \frac{M}{\sigma_c \cdot h} - \frac{t \cdot h}{6} \cdot \frac{2\sigma_c \cdot \sigma_t}{\sigma_c}, \quad A_t = \frac{M}{\sigma_t \cdot h} - \frac{M}{6} \cdot \frac{2\sigma_t - \sigma_c}{\sigma_t} \quad \text{--- (2)}$$

以上により中央断面について計算した結果、第2表の主桁断面を得た。

第2表. 総合比較表

項 目	型 式	A	B	C	D	E	F	G	H
主桁中央断面	上フランシ	340×28	360×22	370×19	360×19	370×25	350×22	380×19	340×19
	ウェブ	1550	1300	1290	1110	1480	1240	1170	1060
	下フランシ	330×25	330×22	330×19	370×16	360×22	360×19	350×19	350×16
	上フランシ	420×34	390×32	380×28	370×28	400×32	390×28	370×28	370×25
	ウェブ	1550	1300	1290	1110	1480	1240	1170	1060
	下フランシ	400×32	400×28	350×28	370×25	410×28	360×28	340×28	330×25
M _{max} (<i>kw</i>)	中 桁	233.2	226.4	224.6	221.3	212.8	206.0	204.2	200.9
	耳 桁	328.5	321.7	319.9	316.6	284.6	277.8	275.8	272.7
全反力	ΣR (t)	250.0	243.5	241.5	238.2	219.6	212.6	210.8	207.2
鋼 材	鋼重(t)	42.9	37.9	36.6	32.6	41.3	35.9	34.8	31.8
	主材率(%)	100.0	72.2	71.2	71.7	100.0	70.9	70.3	68.0
全工事費	(千円)	12612	12471	12066	12339	12420	12038	11685	12158
m ² 単価	(千円/m ²)	50.3	49.0	48.2	49.3	49.6	48.1	46.6	48.5

今普通コンクリート 6500 円/m^3 、軽量コンクリート 8700 円/m^3 、鋼材製作加工塗装費

SS41 137000 円/t 、SM50 158500 円/t 、

SM50Y 155000 円/t 、SM58 189000 円/t なる平均単価として経済比較をおこなった結果、G案(軽量鉄筋コンクリートSM50Y材)が最も理想的かと思われる。なお下部工および取付道路など道路全般を考えるとより経済的である。

参考文献

- 1) 土木学会:「人工軽量コンクリート設計施工指針(案)」1966年5月
- 2) 日本道路協会:「溶接鋼道路示方書、追加指針(案)」42年2月
- 3) 鉄骨橋梁協会:「鋼道路原価計算表、昭和41年度」41年12月
- 4) 建設物価調査会:「建設物価、5月号」42年5月
- 5) 実教出版:「橋梁」成瀬勝武著