

(株) 栗本鉄工所 正員 奥村敏久

〃 竹中広治

〃 金井弘之

〃 〇 幸西 功

1. 序論

最近の道路橋において採用されている最も多い型式は単純支持のI断面活荷重合成桁であろう。しかしこれを設計・計算する場合、その場々の設計条件(等級、支間、中員、桁間、舗装種類、床版厚、桁高制限、地覆の大小、等々)により、たいして手間がかからないとはいえないものの、その都度計算されているのが現状のようである。

そこでこれを合理化する為に

(1) 反力を1, 0とした場合 単純合成桁 (TABLE-1)

(2) 支間中央に分配横桁を配置した場合 格子合成桁 (TABLE-2) .

の2種について妥当と思われる全設計条件に関して、断面力、断面、たわみ、2次部材、又特に使用部材の材質別鋼重等を全2類別にした最適設計表を計算するプログラムが完成している。

これによって我々には即座に必要なとする橋の最適と思われる設計条件下の設計書を、色々の条件の元に出ている設計・計算書の表の中より自由に選択する事が出来れば、計算及び見廻りが非常に合理化され直ちに作図作業に移れる。

以下これらの膨大な設計・計算表の中から2.3の要因を拾って設計条件の違いごどのような性状を示すか検討してみる。

2. 対象となった設計条件

○ 橋格

TABLE-1 は中員6mを基準にして、小中員は2等橋、大中員は1等橋とし、6m近辺は1, 2等橋とした。TABLE-2 はすべて1等橋とした。

○ 中員

当社において過去に行った実施設計を調べ、頻度の多い中員を選び道路構造令と比較検討して決めた。

○ 桁本数, 桁間

中員6m未満は1種類の桁本数; 中員6m以上は2種類の桁本数を決め、その桁本数に応じて桁間を決めた。

○ 床版厚

桁間が決まると、それに合う床版厚も必然的に決まるが、別の床版計算のプログラムによって適当な床版厚を決めた。

○ 支間

合成桁において適当と思われる支間を20~46mとし、その範囲内において計算を行った。

○腹板高

支間の $\frac{1}{20}$ 近辺において桁本数の多いケースは $\frac{1}{20}$ 以下を密に、少いケースは $\frac{1}{20}$ 以上を密に腹板高を類別して決めた。

上図の条件に基づいて考えられる設計条件を次のように決めた。

TABLE-1

橋格	巾員(m)	桁本数	桁間(m)	床版厚(cm)	桁高(種類)
2	3.6	2	2.6	16, 17	78
2	4.0	2	2.8	16, 17	78
2	4.5	2	3.0	16, 17	78
1	5.5	2	3.8	17, 18	118
2	"	"	"	16, 17	118
1	6.0	2	4.0	17, 18	218
"	"	3	2.35	16, 17	248
2	6.0	2	4.0	16, 17	218
"	"	3	2.35	16, 17	248
1	7.0	3	2.8	16, 17	118
"	"	4	2.0	16, 17	134
2	7.0	3	2.8	16, 17	118
"	"	4	2.0	16, 17	134
1	7.5	3	3.2	17, 18	118
"	"	4	2.1	16, 17	134
1	8.0	3	3.2	17, 18	118
"	"	4	2.3	16, 17	134

TABLE-2

橋格	巾員(m)	桁本数	桁間(m)	床版厚(cm)	桁高(種類)
1	6.0	3	2.35	16, 17	248
1	7.0	3	2.8	16, 17	118
1	"	4	2.0	16, 17	134
1	7.5	3	3.2	17, 18	118
1	"	4	2.1	16, 17	134
1	8.0	3	3.2	17, 18	118
1	"	4	2.3	16, 17	134
1	9.0	3	3.8	17, 18	118
1	"	4	2.6	17, 18	134
1	11.0	4	3.2	17, 18	118
1	"	5	2.5	17, 18	134

3. TABLE-1, TABLE-2 の成果の検討

3-1. 経済的腹板高

最適断面を決定するには最適腹板高を定めねばならない。

設計条件

図番号	①	②	③
巾 員	6.0 m	6.0 m	8.0 m
スパン	30 m	30 m	30 m
桁本数	2	3	3
桁 間	4.0 m	2.35 m	3.2 m
腹板高	1.3 ~ 2.1 m	1.0 ~ 2.3 m	1.3 ~ 2.1 m

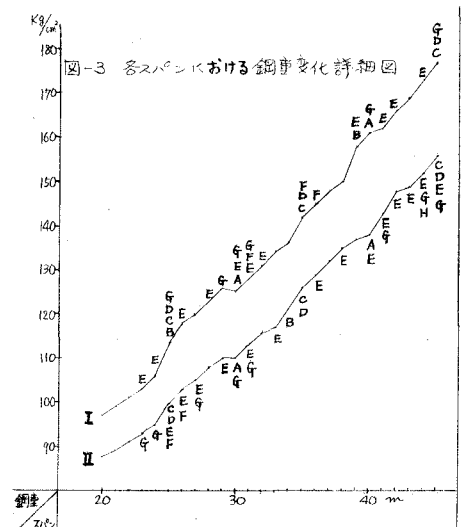
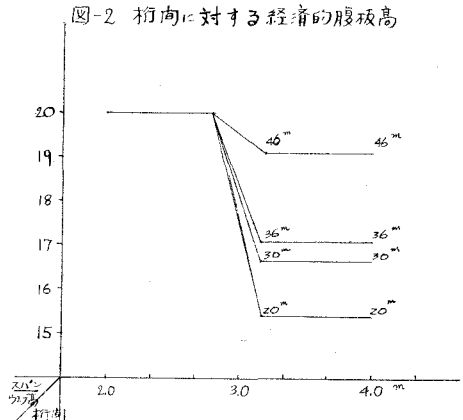
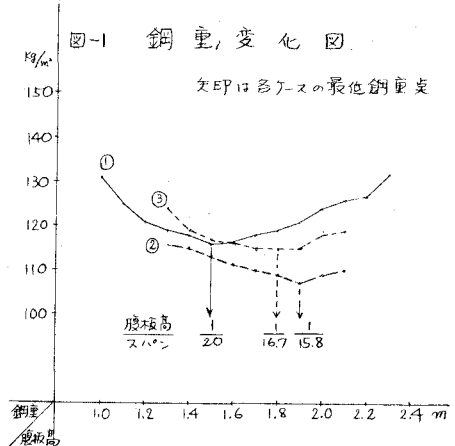
上述の条件のように腹板高を変化させて計算を行った結果、図-1 となる。この図でわかるように桁間によって最適腹板高が異なる。

図-2 は上述の結果を統合して桁間、スパンによって最適腹板高がどのように変化するかを領域を示してある。一定の設計条件でスパンだけを拡大すると平米当りの鋼重が増大するのは当然である。しかしある規則性をもって増大するものではなく、それは図-3 でも詳るように凸凹を伴って増大する。何故にその変化をするかを次の設計条件で調べると A ~ H となる。

設計条件	巾 員	桁本数	桁 間	腹板厚
I	6.0 m	3*	2.35 m	17 mm
II	6.0 m	2*	4.00 m	19 mm

不規則な鋼重変化の原因

- A. 断面変化点が増加する。
- B. 水平補剛材が新しく一段増える。
- C. 対傾構取付点が増しく一ヶ所増える。
- D. 横構パネルが増える。
- E. 対傾構のある部材断面寸法(型钢)が変わる。
- F. 横構の部材寸法が又断面が変わる。
- G. 垂直、或は水平補剛材のサイズが変わる。
- H. 腹板厚が 1 mm 増加する。



3-2. 格子桁と単純桁との鋼量比較

設計条件 *印は格子桁

図番号	巾 (m)	桁本数	桁間 (m)	床版厚 (cm)
* ①	6.0	3	2.35	17
②	6.0	3	2.35	17
* ③	7.5	3	3.20	18
* ④	7.0	3	2.80	17
⑤	7.5	3	3.20	18
⑥	7.0	3	2.80	17
* ⑦	8.0	3	3.20	18
⑧	8.0	3	3.20	18
* ⑨	9.0	3	3.80	18
* ⑩	7.0	4	2.00	17
⑪	7.0	4	2.00	17
* ⑫	7.5	4	2.10	17
⑬	7.5	4	2.10	17
* ⑭	8.0	4	2.30	17
⑮	8.0	4	2.30	17
* ⑯	9.0	4	2.60	18
* ⑰	11.0	4	3.20	18

死荷重による各主桁の分配率は1.0の場合も格子桁の場合も桁本数には左右されず一定であるが、活荷重載荷により格子桁の場合は外桁が増大し、内桁は減少する。主桁のみに関しては桁本数が4本以上に^{2~3%程度}なれば格子桁の方が軽くなるが、横桁が大きくなるので結局全構造では全このケースについて当然格子桁の方が2~6%程度重くなる。

4. 結論

我々が一つの合成桁の設計を行う時に、その条件を含む沢山のケースの内容の傾向や流れを把握していけば、より合理的に明確な解答を与える事が出来ると思う。
その意味で当文中のグラフや表、並びに設計表が役立つであろう。

