

上路式溶接プレート ガードー道路橋における 主桁数と床組の配置

日本大学工学部 正員 遠 藤 篤 康

1. 概説

上路式溶接プレート ガードー道路橋で、主桁数と床組配置とをどのようにすれば経済的であるか、を検討したのであるが、それにはつぎの範囲が含まれている。

車道幅員；55, 60, 75, 90, 120 m

等級；一等橋，二等橋，（一等橋の場合の幅員は55, 60 m）

支間；10 mから5 mごとに50 mまで

これらにおいて、床版コンクリートの σ_{ca} は50, 55, 60 kg/cm^2 とし、床版左右の張出し長は50 cmであって、地覆部分は省略した。そして

(A) 床版を主桁で支えて床組を用いない場合

(B) 主桁の間に床組を配置した場合

の二つについて検討した。

(A) の場合の最大主桁間隔は一応40 mを限度とした。ただし幅員90 mでは、主桁数は3～6本、幅員120 mでは、主桁数4～6本とした。

(B) の場合の主桁数は2～6本、縦桁間隔は最大40 mを限度として、主桁間隔に応じて1本より順次数を増し、縦桁の最小間隔が約80 cmとなるまでとった。縦桁および床桁の応力算定は、単純梁として行つた。

(A) および (B) の各桁に対する断面積の比較には支間の $1/2$ 点の断面積をとった。(A) の場合で主桁数が2本のときは、主桁1本の断面積の2倍、また主桁数が3本以上のときは、耳桁および中桁のそれぞれ1本の断面積を求め、耳桁の断面積を2倍し、中桁の断面積は中桁の数だけ倍したものを加えた。(B) の場合も主桁の断面積については (A) の場合と同様であるが、床組の断面積は、縦桁1本の断面積に縦桁の数だけ倍したものに、主桁の方向におき換えた床桁の断面積を加えたものである。(A), (B) とし主桁の補剛材、横構および対傾構などは省略した。

つぎに曲げモーメントによる鋼桁の断面積の計算には、次式を利用した。(*)

符号

D；腹板の高さ，

M；曲げモーメント，

σ_{ca} ；鋼桁の許容圧縮応力 = 1,200 kg/cm^2

σ_{ta} ；鋼桁の許容引張応力 = 1,300 kg/cm^2

A_c ；上突縁断面積，

A_t ；下突縁断面積，

A_w ；腹板の断面積

A_s ；鋼桁の断面積

$$D = \sqrt[3]{\frac{480}{(\sigma_{ca} + \sigma_{ta})} \cdot M}$$

$$A_c = \frac{M}{\sigma_{ca} D} - \frac{2\sigma_{ca} - \sigma_{ta}}{6\sigma_{ca}} \cdot A_w$$

$$A_s = \left[\frac{M}{D} + \left(\frac{\sigma_{ca} + \sigma_{ta}}{6} \right) \cdot A_w \right] \frac{\sigma_{ca} + \sigma_{ta}}{\sigma_{ca} \cdot \sigma_{ta}}$$

$$A_t = \frac{M}{\sigma_{ta} D} - \frac{2\sigma_{ca} - \sigma_{ta}}{6\sigma_{ta}} \cdot A_w$$

$$A_w = D \cdot t$$

$$t \geq \frac{D}{160}$$

$$A_s = A_c + A_t + A_w$$

2. 床版を主桁だけで支えた(A)の場合

(A)の場合の鋼重の少ない主桁間隔は40m以下として、成るべく主桁の数を減らした方が有利であった。

例えば、幅員55mの橋では主桁間隔を40mにとり、主桁の数を2本とするのがよく、そのときは床版の張り出し部分を地覆中を除いて75cmとする。また、幅員60mの橋では、地覆幅を除いた床版の張り出し部分を1.0mとしても、主桁間隔を40mとして、主桁の数を2本とした方が有利と思われる。ただし床版の張り出し部分が大きくなるために、主桁上の床版の厚さが厚くなる欠点がある。幅員55mの橋と幅員90mの橋では、ともに支間約45mまでは、主桁数が3本とするのがよく、その主桁間隔は幅員55mでは主桁間隔3.25m、幅員90mでは主桁間隔4.0mである。これは幅員に多少の差があっても、ともに性質が似ているからではないかと思う。幅員12mの橋では、支間約38mまでは、主桁の数が4本のときがよく、そのときの主桁間隔は3.67mである。

3. 床組を併置した(B)の場合

この場合については、主桁数を2本以上とせず、いづれの幅員においても、主桁の数を2本とするのが最も有利であつて、支間が大きいほど(A)の場合に比して鋼重は軽くなる。

例えば、幅員55m~90mの橋では、支間が約45m以上、幅員12mの橋では支間が約38m以上と(A)の場合に比して鋼重は軽くなる。特に理由のないとき以外は、主桁の数が3本以上ある橋に床組をとりつけることは、好ましくない。

つぎに縦桁の間隔は、(A)の場合の主桁間隔と同様に、40mを限度として、成るべく縦桁の数を減らすのがよく、コンクリート床版の自重を減らす目的で縦桁間隔を縮小して、縦桁の数を増すことはかえつて鋼重を増す結果になる。

縦桁の支間は、主桁の支間と横桁の数から定まるが、約60~80mの範囲が一番適当である。縦桁の支間が余り短かすぎると急に床組の断面積が増加する。

なお(A)の場合で主桁間隔を40m以内、(B)の場合で縦桁間隔を40m以内と限定したのは、コンクリート床版の最大支間が鋼道路橋示方書で40m以下と限定されている関係であるが、もし床版の支間が40m以上にも実用近似式が与えられるとすれば、(A)(B)の場合に、主桁間隔、および縦桁間隔を、多少ではあるが、40mより広くなるのではないかと思う。もしこれらの間隔が、多少でも40mより伸ばすことが可能になればそれだけ(A)の場合では、主桁数、(B)の場合では縦桁数が減ってくるので、なおそう有利になると思われる。床版の応力計算は、一方向版として計算した。

本研究には文部省の科学研究費助成金を受けた。

(*) 鋼桁の断面積の算定についての式の詳細は、

土木技術 11巻 6月号 溶接プレート・ガーダーの断面算定、遠藤篤康 参照