

(4-19) 橋面の起伏について

正員 東京大学生産技術研究所 岡 本 舜 三

著者は昨夏市川橋の橋面の起伏をかなり精密に測定したのでその結果を報告するつもりである。

(4-20) 道路橋における床部構造の経済的設計について

准員 東京都立大学工学部 山 本 稔

鋼道路橋設計示方書にもとづき現在使用されている床部構造を経済的の面より検討し橋床部分の経済的寸法を求めた。道路橋の構造は多種多様であるからここには鉄筋コンクリートスラブの下に縦桁及び横桁を配する1等道路橋について考える。

床版の経済的設計 床版として1方向版を使用することとする。また鉄筋1t当りの総費用とコンクリート1m³当りの総費用との比を鉄筋のコンクリートに対する比価指数 p_c と呼べば橋面積1m²当りのスラブを竣工する費用 E_{sl} は

$$E_{sl} = f(b, \sigma_{sa}, \sigma_{ca}, p_c) \quad b: \text{床版支間}$$

で b, σ_{sa}, p_c が与えられていれば経済的な σ_{ca} は E_{sl} を σ_{ca} で微分しこれを0とする σ_{ca} でかえられる。この時の E_{sl} を $\min E_{sl}$ で示す。

床版支間の決定 床版支間の決定には縦桁の種類によつて相異があるので次のごとく2種に分ける。

(1) I型鋼で設計する場合, (2) プレートガーダーで設計する場合

$\min E_{sl}$ は b, p_c の函数となるから単位橋面積当りの縦桁費用を E_{st} として示せば(1)の場合には

$$E_s = \min E_{sl} + E_{st} = f(b, p_c) + g(s, b, p_c) \quad s: \text{縦桁支間}$$

故に任意の s において経済的床版支間は

$$\frac{\partial E_s}{\partial b} = \frac{\partial f(b, p_c)}{\partial b} + \frac{\partial g(s, b, p_c)}{\partial b} = 0$$

より定まる。縦桁をプレートガーダーで設計する場合は縦桁の比価指数は鉄筋と同一でないからあらたにプレートガーダーの鉄筋に対する比価指数 p_s を設け以上と同様な計算をすればよい。

経済的縦桁支間の決定 横桁の断面は床版自重を適当に仮定すれば床版支間に無関係でただ縦桁支間 s 及び横桁支間 l によつて算定することができる。そこで横桁の単位橋面積当りの費用は一般的に比価指数を p として示せば $h(s, l, p)$ として表現できる。かくて橋床の単位橋面積当りの費用 E は

$$E = f(b, p_c) + g(s, b, p) + h(s, l, p)$$

任意の横桁支間 l にたいし E は b, s の函数となるからその l における最小の E は

$$\frac{\partial E}{\partial b} = \frac{\partial f(b, p_c)}{\partial b} + \frac{\partial g(s, b, p)}{\partial b} = 0$$

$$\frac{\partial E}{\partial s} = \frac{\partial g(s, b, p)}{\partial s} + \frac{\partial h(s, l, p)}{\partial s} = 0$$

このうち上式はすでに求められているので下式を解けばよい。下式を解くに当り次の3種に分けた。

- (1) 縦桁及び床桁をともにI型鋼で設計する場合
- (2) 縦桁をI型鋼, 横桁をプレートガーダーで設計する場合
- (3) 縦桁及び床桁をともにプレートガーダーで設計する場合

以上の関係式をグラフで解いた。

かくして任意の b にたいする p_c と経済的 σ_{ca} の関係をグラフで求めた。縦桁をI型鋼で設計するとき b が任意に選べるとして s と経済的床版支間の関係を p_c をパラメーターとしてグラフで示した。また縦桁をプレートガーダーで設計するときは経済的床版支間は s に無関係に $p_c = 10 \sim 20$, $p_s = 1 \sim 2$ にて 1.75 m となる。経済的縦桁支間はI型鋼を使用するときはグラフで示すことは困難であるが縦桁横桁をともにプレートガーダーで設

計するときは経済的縦桁支間は $p_0 = 10 \sim 20$, $p_s = 1 \sim 2$ にて横桁支間と直線的関係に結ばれる。

(4-21) 鋼構桁鉄道橋下弦材交換工法の概要

正員 京成電鉄株式会社 井 上 義 捷

本橋梁は東京都千葉県 の都市を連絡する京成電鉄線の東京都千葉県境にある江戸川に建設(図-1参照)されたもので最初大正3年現在の下り線として単線式下路ブラット横桁(支間 37.800m)5連と単線下路鋼鈑桁(支間 14.935m)1連を架設、さらに大正13年河川域中にもなつて構桁6連が増設され、ついで大正15年構桁11連と鈑桁1連が上り線として架設されたものである。昭和16年に至り大正3年架設の構桁5連の下弦材格点 L_2L_3 部分に腐蝕が認められたため電弧溶接によつて一応これを補強し現在に至つたが、最近とみにこの腐蝕が進行し前回の補強ではすでにその効果が期待し得ない状態であるのはもちろん、再び補強を加えることも不可能と判断されたので早急にその処置について検討することとし、取敢えず昭.27.10.11下り線本橋部分の運転を中止し上り線単線運転に切替を実施した。しかしこの処置を講ずるにしても、ときすでに10月の半ばに近く沿線に成田不動尊等をもつ関係もあり、目捷にひかえた年末年始の大輸送までの約2ヶ月強が許容の工期でもあつたので、まづこの工期を第一条件として工費、工法等について種々検討の結果、新工法でその成果が不明ではあつたが十分の確信のもとに構桁吊上用の鋼鈑桁(以下単に吊桁と称す)による下弦材(L_1L_2 接続点から L_4L_5 接続点まで)交換の方法採用を決定した。すなわち橋脚上で構桁の内側に架設ができ、これに構桁の各横桁両端を4本のボルトで吊りその箇所ごとに装置したジャッキで構桁反り調整可能なしかも1連終了ごとに既設の路線を利用ただちに移設するためのトロリーを備えた吊桁を使用する方法である。吊桁の設計を10月19日に終了し翌20日発注、11月16日製作を完了した。この吊桁は支間38mで単に構桁を吊るだけの強度を有し、しかも将来改造の上、上路鋼鈑桁として他に活用できるよう考慮して設計したがすべての附属を含み総重量は約35tであつた。工事の順序は次のとおりで予想以上にきわめて順調に運び得て充分所期の目的を達することができた。

工法の順序(図-2参照)

1. 構桁各垂直材と横桁連結用隅控取付, 2. 構桁内側に吊桁の仮架設, 3. 吊桁下と線路と間隔約15cmまでの扛上整備, 4. 吊桁に装置されたジャッキによる構桁の反り調整, 5. 格点繫鈑及び下弦材撤去, 6. 新規内側繫鈑取付, 7. 新規下弦材取付, 8. 新規外側繫鈑取付, 9. ボルト及びドリフトピンによる本締, 10. ジャッキ弛緩及び吊桁の線路上への降下, 11. 吊桁の移動, 12. 交換部材の鉸鉸

図-1 江戸川橋梁平面図及び側面図

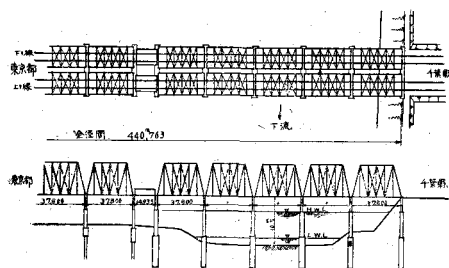
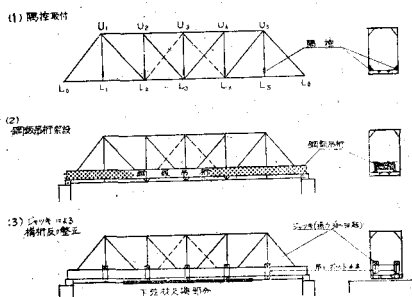


図-2 吊桁による下弦材交換工法の順序



(4-22) 東北本線浪打浦町間堤川橋梁改築工事について

正員 国鉄盛岡鉄道管理局 山 家 豊

1. 概要 東北本線浪打浦町間堤川橋梁(青森市内)を改築した工事報告の概要を説明する。
2. 改築前の状況と施行理由 堤川は八甲田山系に源を発し陸奥湾に注ぐ河川でこの橋梁はその河口上流約80mに位置している。