

下路式桁橋のデザイン改善に関する考察

(株)宮地鐵工所 正会員 ○熱海 晋
 パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 齊藤展生
 千葉大学 大学院 正会員 杉山和雄

橋のデザインでは利用者の視点で橋面上のデザインを積極的に検討することが重要である。そこで筆者らは、最も需要の多い桁橋を、あえて下路式として計画した道路橋に着目した。下路式の道路橋は、橋面上に主構造が露出するため、橋を渡る者に対して視覚的なデザインのアプローチを試みやすい。本文では、橋面上に露出する主構造を積極的にデザインに取り込み、橋の利用者に橋を渡る楽しみを感じてもらえるための下路式桁橋のデザインの方向性を論じた。

1. はじめに

我が国で13万橋以上とも言われる道路橋の多くは中小支間に対応する上路形式の桁橋である。しかし、橋を利用する者にとって、上路橋ほど味気ないものはない。そこで、筆者らは橋面上に主構造が露出する下路橋に着目した。下路橋は橋面上の利用効率の悪さから、適用が控えられる傾向にある形式であるが、下路式の特徴である床版面が低く抑えられる効果を考えれば、適用されるべきフィールドはもっと広いはずである。橋面上に主構造が露出する効率の悪さを、主構造のデザインを整えて橋の利用者に橋を渡る楽しみを与えることで補い、下路橋の存在意義を改めて見直したい。

2. 下路橋適用の実情

下路形式の事例調査を行った。橋梁年鑑平成7年度版から平成16年度版に掲載されている過去10年間の橋梁について、橋梁種別にデータを整理した(図1)。なお、調査母数は5,166橋である。

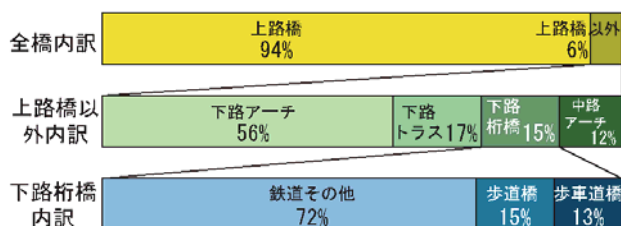


図1 橋梁種別内訳

予想通り上路橋の適用事例が圧倒的に多い。これは、橋面を最も効率的に利用可能な上路形式の優位性を定量的に示している。

一方で、下路形式の桁橋の道路橋での事例は全体比率で0.1%程度であり、適用例は極端に少ない。これは、前述した橋面上の効率の悪さから適用が控え

られてきたことによるものと考えられる。

3. 下路式橋梁が求められる背景

図2に示すような河川を横断する橋梁を考えてみる。この場合、取付道路の縦断線形の制約を考えると、上部工の構造高が高くなるほど、取付道路の延長は長くなり、沿道民地の盤上げが必要になるなど、近隣への影響が顕著に現れる。

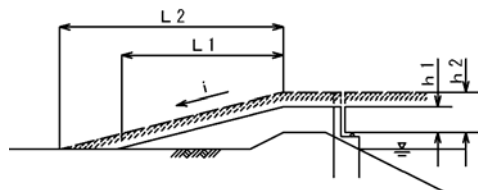


図2 渡河橋の取付道路

上部工の構造高（橋面～主桁下面）を下げる方策としては、鋼床版桁やパイプ桁、プレビーム桁などに代表される低桁高対応の橋種を採用するのが効果的である。しかし、これらは同支間長のRC床版桁橋に比べると、一般に工事費は高い。そこで、筆者らは、下路式の橋梁形式に着目した。下路式橋梁の構造高は、既往の実績であるハッ山橋（東京都）で最小約1.0m（構造高支間比：1/37）、前田橋（横浜市）

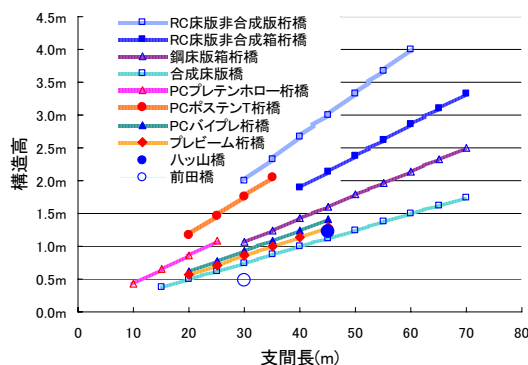


図3 主な橋種の構造高と一般的な適用支間長の関係

キーワード： 下路式桁橋 低構造高 鋼橋 デザイン 主桁形状 防護柵

連絡先：〒290-8580 千葉県市原市八幡海岸路通り3番地 株式会社宮地鐵工所 設計部 TEL:0436-43-8110

で約0.5m（同：1/62）と、非常に小さい値である（図3参照）。さらに、下路式橋梁は、上路式橋梁の工事費よりやや高くなるものの、低桁高対応の橋梁ほど大きな差はないことから、経済的にも優位な橋梁形式であると言える。

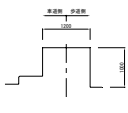
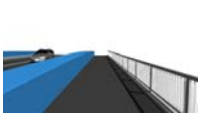
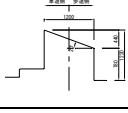
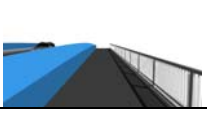
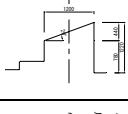
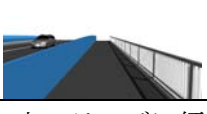
4. 下路橋の課題とデザイン改善の方向性

下路橋の一番の課題は、橋面上に露出する主桁の処理である。露出する構造の規模によっては橋上からの眺望を阻害しかねないばかりか、橋の利用者にとって最も目に着きやすいものであるため、その形状や添設部の処理などに特段の配慮が必要である。また、車道と隣接する部分は、車両の衝突にも配慮しなければならない。これらの課題に対するデザイン改善案を以下に検討してみた。

（１）主桁形状のデザイン改善

主桁形状のデザイン改善として、上フランジの形状に着眼してみた。下路橋の場合、主桁上面に床版構造を配さないため、上フランジは必ずしも水平である必要性はない。表1は上フランジを水平、車道側に傾斜、歩道側に傾斜した場合の見え方について検証した結果である。

表1 上フランジの傾斜による見え方の違い

このように、上フランジに傾斜をつけただけで橋面上の印象は大きく変わることがわかる。ただし、いずれの場合にも傾斜の低い側は開放感が感じられるが、逆側については圧迫感が生じるのは当然である。そこで我々は図4に示すような上フランジ面を曲面形状とすることを提案してみた。前述した平面で傾斜したデザインとは異なる柔らかな印象となる景観が創造できる。この場合、出来るだ

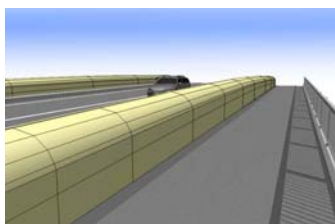


図4 曲面の上フランジ

け部材添設は溶接処理とし、ボルト群によるフランジ面の視線阻害を避けることが望ましい。なお、上フランジを曲面とした場合には、主桁上に子供がよじ登る事故を未然に防ぐ効果もある。

（２）車両用防護策のデザイン改善

下路橋の場合、車両の衝突から主桁を防護するために、一般に図5に示すような車両用防護策の設置が必要になる。この場合、車道側の景観が煩雑



図5 下路橋の車両防護柵の例

になるばかりでなく、車両用防護柵設置用のスペースが必要となるため橋梁幅も大きくなる。

そこで、敢えて主桁構造で衝突力を受ける構造を考えた。本アイデアは、地覆形状による衝撃緩和策は講じるとしたものの、主桁内の構造補強や実験による検証が不可欠であるが、実現されれば車道面景観は大きく改善されると考える（図6）。



図6 防護柵を主構造に兼用させたイメージ図

5. おわりに

本論では下路橋に着目した橋面上の内部景観に関する改善デザインについて提案した。提案したデザインには実現に向けて更なる検討が必要であるが、このような課題をまずは投げかけることが、今後のさらなる展開につながるものと考えている。

なお、本論の内容は「鋼橋技術研究会 橋梁デザインにおける3Eに関する研究部会(2)（部会長：杉山和雄千葉大学大学院教授）」内のワーキンググループにおいて検討されたものを中間的に取りまとめたものである。

謝 辞

本検討においては、(株)オリエンタルコンサルタンツの久保田善明氏、JFEエンジニアリング(株)の木本智美氏、開発コンサルタント(株)の井上信夫氏にご助言を頂いた。ここに厚く御礼申し上げます。

（参考文献）

社)日本橋梁建設協会：Design Data Book,2001.9.

社)PC建設業協会：PC道路橋計画マニュアル,1997.3.

<http://www.prebeam.jp/index.html>：プレビーム振興会