

鋼床版鈑桁とコンクリート橋台の剛結部に関する実橋モデルを用いた載荷実験による検証

総合技術コンサルタント	正 会 員	○俵谷 保男	正 会 員	明石 直光
大田区	正 会 員	後藤 幹尚		
大阪工業大学	正 会 員	大山 理	正 会 員	今川 雄亮
キミコン	非 会 員	藤田 貴準		

1. はじめに

住宅密集地における橋梁の架替事業において、特に、都市内河川に架けられた橋梁では、架橋地点の上下流護岸との一体化整備や計画高水位以上の余裕高を確保した桁下位置を条件とした計画が必要となる。また、架替対象となる橋梁は、地域住民の生活道路の一部として利用されているため、現橋位置での架替を前提とし、橋梁前後の取付け道路の縦断線形計画では嵩上げによる沿道建物への影響を極力抑えることが求められる。これらの課題に維持管理の面も加えて、従来の橋梁形式よりも低桁高構造となる鋼床版鈑桁を用いた橋台部ジョイントレス構造を提案してきた¹⁾。しかし、道路橋示方書(以下、道示と略記)においてコンクリート床版を有する鋼桁と RC 橋台との接合方法²⁾があるのに対し、鋼床版鈑桁と RC 橋台との剛結構造の場合、RC 床版が無い場合主桁上フランジに頭付きスタッド(以下、スタッドと略記)を配置できない。よって、主桁を直角に屈曲させ橋台高さ方向にスタッドを連続配置する方法¹⁾について、剛結部に作用する曲げモーメントによる偶力とせん断力に抵抗する橋台内部のスタッドの力学性状について不明な点があることから、実橋モデルの試験体を製作して載荷実験を行い、耐荷性能を確認した結果を本稿において報告する。

2. 検討モデル

本検討では、東京都大田区に計画される単純鋼床版鈑桁上下部一体ラーメン構造(橋長 10.8m, 橋梁幅員 10.8m)の橋梁を対象とする(図-1)(図-2)。なお、橋台部ジョイントレス構造の形式としては、橋台背面の受動抵抗を考慮しない門型ラーメン構造である。

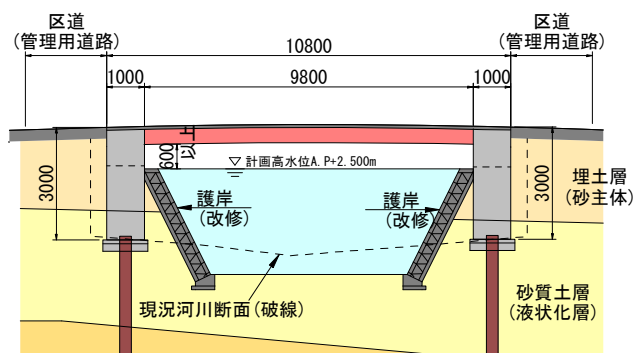


図-1 対象橋梁の側面 (単位: mm)

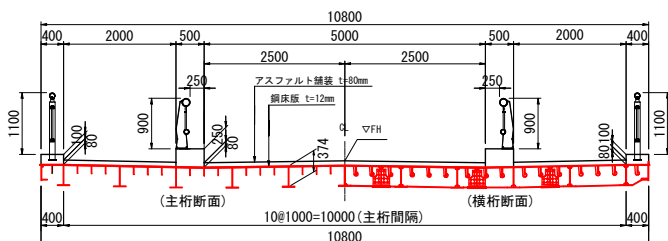
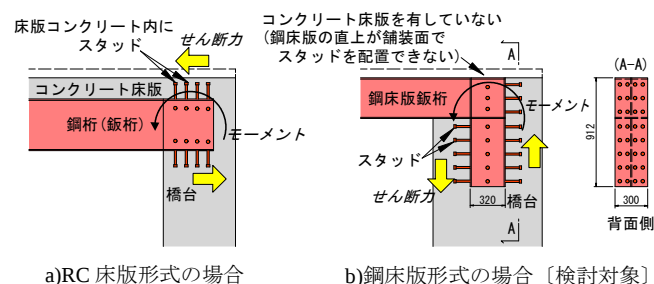


图-2 上部工断面 (单位: mm)

3. 剛結部の詳細とスタッド本数設定

道示においては、鋼桁と RC 橋台の接合はスタッドのみでの評価となっている。本橋においては、コンクリート床版を有さない構造であることから、RC 橋台内部においてスタッドによる接合を図った構造とした(図-3)。スタッドの本数の設定については、隅角部に作用する設計断面力(鉛直力によるせん断力：33kN、曲げモーメント：199kN・m)を図-3 b に示すように鉛直成分に作用させ、道示の鋼桁と橋台の連結部における 1 本のスタッドのせん断力の制限値 Q_a より本数を設定した。その結果、鉛直成分の下側に作用するせん断力と、曲げによる下側への偶力成分が作用する橋台前面側でスタッド本数が決定し、桁の幅方向に 4 列、鉛直方向に 5 段配置した。なお、背面側は、前面側と同じピッチで均等にスタッドを配置している。



a)RC 床版形式の場合

b)鋼床版形式の場合〔検討対象〕

図-3 鋼床版と RC 橋台の接合種類

キーワード：複合ラーメン橋、剛結合、門型ラーメン構造、鋼床版鈹桁、ずれ止め、低桁高
連絡先：〒136-0071 東京都江東区亀戸 7-6-4 Tel：(03)5875-2942 Fax：(03)5875-2963

4. 載荷実験の概要

図-4 に示す試験装置により載荷実験を行った。載荷荷重は、前項で示した設計断面力(曲げ，せん断)が作用するように鉛直方向に単調載荷した。

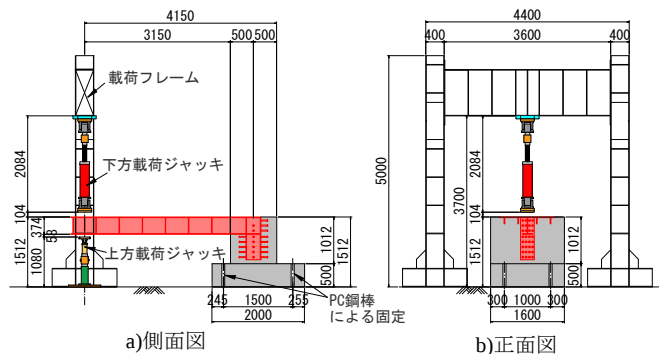


図-4 載荷試験装置 (単位: mm)

5. 載荷試験結果

鋼床版鉄桁と RC 橋台の剛結部に設計荷重の曲げとせん断が同時作用となるように、図-4 に示す載荷試験装置を用いて、油圧ジャッキで設計荷重となる 66kN を作用させた状態での挙動を確認した。

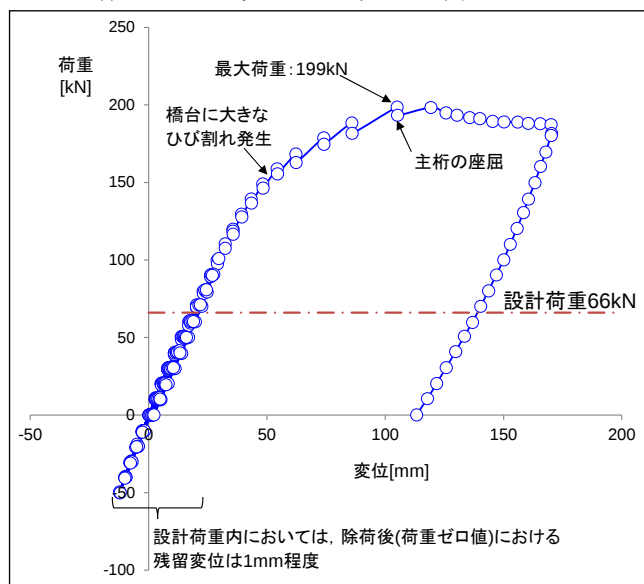


図-5 荷重-変位関係(載荷実験結果)

図-5 に示す荷重-変位関係において、設計荷重(66kN)を作用させた結果、荷重除荷後も載荷位置(主桁先端)での残留変形は 1mm 程度であったことから、設計荷重に対しては弾性領域内であることがわかった。また、図-6 に示すとおり、RC 橋台の状態についても設計荷重時においてはひび割れの発生がみられず、設計荷重の 2 倍以上の荷重が作用した段階で大きなひび割れが発生した。さらに、写真-1 に示すとおり、最大荷重時(199kN)においては、剛結部で鋼床版と RC 橋台との間に隙間はみられず、主桁下フランジの圧縮領域において座屈による変形が発生し耐荷力の低下がみられた。

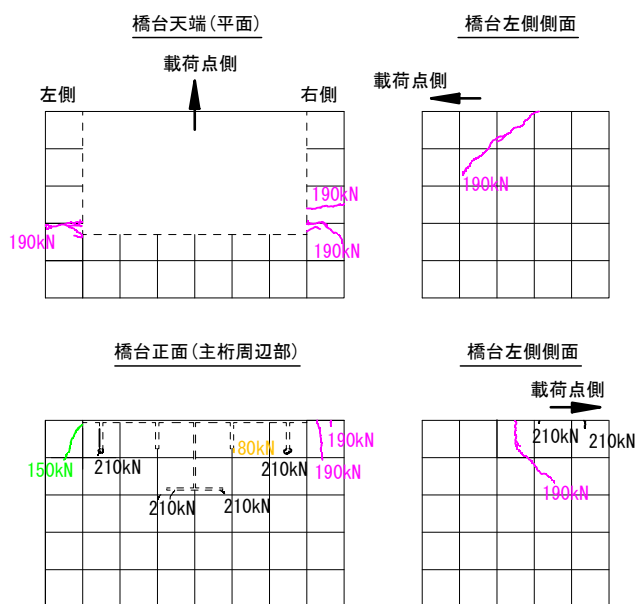


図-6 RC 橋台部のひび割れ状態
(各荷重値はひび割れ発生時の荷重)



1)主桁下フランジ座屈 2)橋台天端面(浮上りなし)
写真-1 最大荷重作用後の剛結部の状態

6. まとめ

- 鋼床版鉄桁と RC 橋台の剛結部において、道示の接合部算定式から設定したスタッド本数を配置した実験供試体に対し、設計荷重が作用した場合でも各部材に大きな変形等はみられなかった。
- 最大荷重時の状態は、鋼桁と RC 橋台の接合部で終局を迎えるのではなく、主桁の座屈であることから、設計で想定した主桁断面耐力以上の耐力を有していることがわかった。
- 鉛直方向に配置した各段のスタッドに作用するひずみを計測した結果、隅角部から離れるにしたがって作用せん断力が小さくなることがわかった。
- 低桁高の中小規模の橋梁に対しては、十分な剛結部耐力を有していることから、今後、接合部の省力化、ならびにせん断力が均等に作用するよう効率的なスタッド配置を検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 俵谷,明石,後藤 他, [CS6-27] 鋼床版鉄桁とコンクリート橋台の剛結部に関する力学的検討, 令和4年度土木学会全国大会第77回年次学術講演会, 2022年9月.
- 2) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説, 2017年11月.