

拡幅幅が変化する中空床版橋の拡幅設計

中日本高速道路(株) 金田 遙 正会員 手塚 浩太
 (株)ドゥユー大地 フェロー会員 坂手 道明 正会員 ○吉田 直弘 藤本 卓也

1. はじめに

本報告は交通渋滞の緩和を目的とした既設中空床版橋の拡幅設計に関するものである。現況と拡幅後の標準幅員を図-1に示す。設計対象高架橋の一部の区間がバス停の加速・減速車線上にあり、バス停の位置も変化するため、図-2に示すように幅員が大きく変化している。幅員変化区間(特に拡幅量の小さい区間)では、拡幅構造の設置スペースが限られているため、拡幅桁の耐力確保、排水柵やメナーゼ鉄筋の配置スペースの確保等の設計で配慮すべき課題が多い。さらに、鉄道交差部両隣の径間においては、下部工が鉄道に近接し拡幅や補強が不可なため、重量増加を抑えた上部工拡幅方法が必要である。本稿では、これらの課題に対する検討結果について述べる。

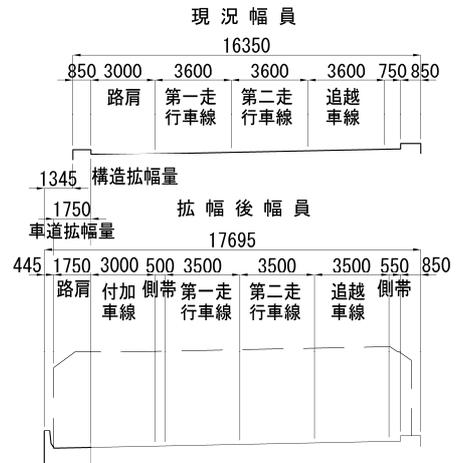


図-1 現況及び拡幅後の標準幅員

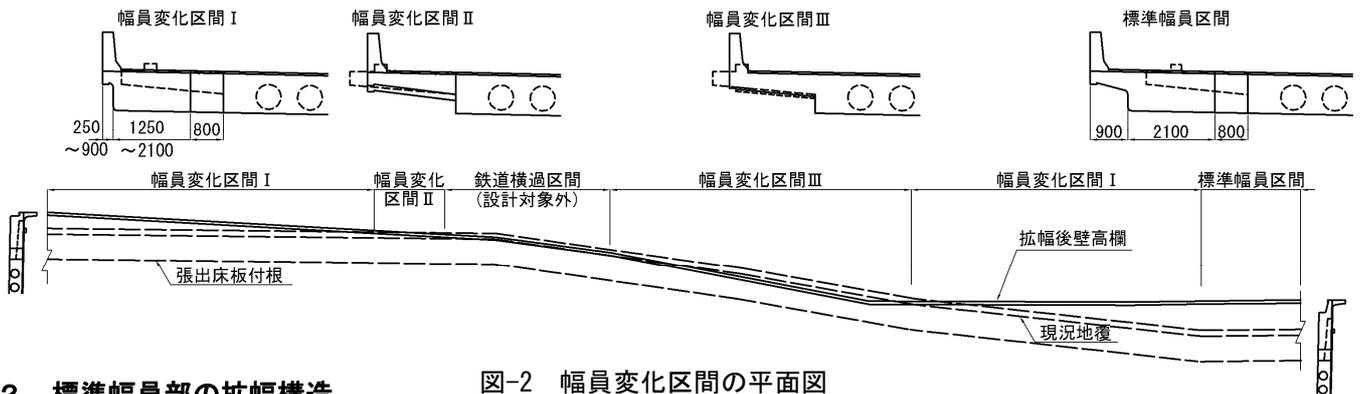


図-2 幅員変化区間の平面図

2. 標準幅員部の拡幅構造

本高架橋の標準幅員区間の拡幅計画を図-3に示す。既設中空床版の負担増加を抑えるために、新設桁は一次床版、二次床版と分けて施工する。一次床版のクリープ・乾燥収縮の影響を回避するために、一次床版打設後、3か月放置してから二次床版を打設することとした。この施工ステップを反映した構造解析を実施し、それによる断面力を用いて新設部の設計と既設部の照査を実施した。一次床版の桁部と張出部の断面形状は、断面抵抗を踏まえて比較検討を行った結果、経済性・施工性を考慮しそれぞれの幅を2.1m, 0.9mとした(表-1)。二次床版の幅は鉄筋の重ね継ぎ手長の確保と施工スペースの確保を考慮し、0.8mとした。

表-1 標準幅員部の桁形状の比較

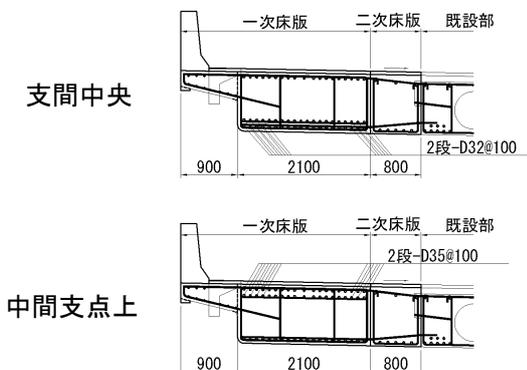


図-3 標準幅員部の拡幅構造

	Case-1	Case-2	Case-3
張出し床版	張出し長 L=0.800m 主桁幅 b=2.200m	張出し長 L=0.900m 主桁幅 b=2.100m	張出し長 L=1.000m 主桁幅 b=2.000m
新設主桁	鉄筋配置 D19@125(標準) 上面鉄筋 D22@100(端部)で満足する。	鉄筋配置 D19@125(標準) 上面鉄筋 D22@100(端部)となる。	鉄筋配置 D19@125(標準) 上面鉄筋 D22@100(端部)となる。
経済性	経済性は、主桁幅が最も広い ため不利となる。 (比率: 1.028)	経済性は、中位である。 (比率: 1.015)	最も経済的である。 (比率: 1.000)
評価	△	○(採用)	△

キーワード 橋梁拡幅, 中空床版橋, 加速・減速車線, リブ付床版

連絡先 〒336-0017 埼玉県さいたま市南区南浦和 2-25-1 (株)ドゥユー大地 東京支店 構造技術部 TEL 048-711-4810

3. 幅員変化区間の拡幅計画

(1) 幅員変化区間Ⅰ

(拡幅後有効幅員 > 現状有効幅員, 下部工の拡幅が可能な区間)

この区間の断面図を図-4に示す。幅員の減少に従い、張出床版長を標準部の0.9mから徐々に縮小させた。張出床版長は、水切りの設置を考慮し、最小0.25mとした。新設桁の張出床版の幅が小さい場合、桁の中で排水柵を設ける必要がある。中間支点上排水柵が設置される場合、桁の上縁の鉄筋が切断され、耐力の確保が困難となる。従って、図-5のように負の曲げモーメントが卓越する区間を外して排水柵を設置した。幅員がさらに減少する区間においては、張出長を0.25m一定とし、一次床版の桁幅を徐々に減らした。二次床版の幅は施工性に配慮し0.8mと一定とした。拡幅部の固定橋脚の支承構造は既設部に合わせてメナーゼヒンジを採用している。主桁の幅が小さい区間においては、主桁の幅内で必要なメナーゼ筋を配置することが困難な場合がある。従って、図-6のように、支点部の幅を広げることで、必要なメナーゼ筋の配置スペースを確保した。

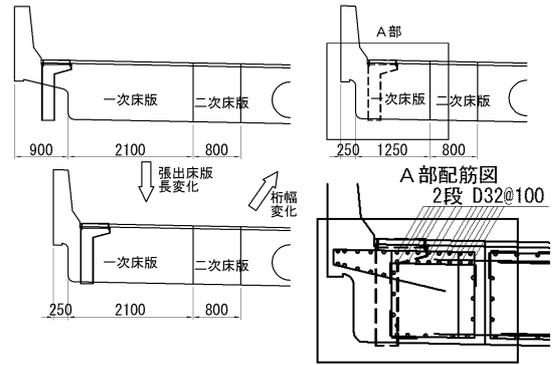


図-4 幅員変化区間Ⅰの拡幅断面図

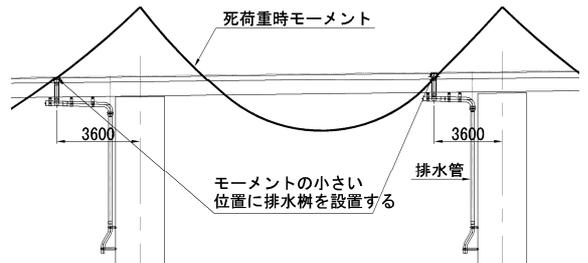


図-5 幅員の狭い箇所の排水計画

(2) 幅員変化区間Ⅱ

(拡幅後有効幅員 > 現状有効幅員 下部工拡幅が不可な区間)

この区間の断面図を図-7に示す。下部工の拡幅が不可なため、上部工拡幅による重量増加を抑えるために、桁の増設をせずに、張出床版による拡幅を採用した。なお、張出床版の支間長が1.5m(道路橋示方書によるRC床版の設計曲げモーメントの適用限界)を超えるため、リブ付床版を採用した。リブ付床版区間と桁増設区間との間に、断面力集中を避けるために擦り付け部を設置した。

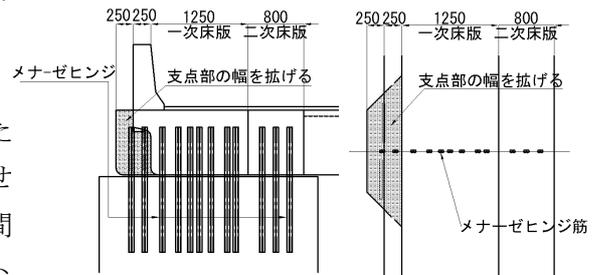


図-6 幅員の狭い箇所のメナーゼ鉄筋の設置計画

(3) 幅員変化区間Ⅲ (現状有効幅員 > 拡幅後有効幅員)

この区間において、現状有効幅員が拡幅後の有効幅員より大きい場合、新設桁を設置せず、既設張出床版を補強することで対応した。既設張出床版は橋軸方向に対する照査が実施されていないため、橋軸方向の下面の鉄筋応力度が許容値を超過している。また、将来の遮音壁が設置された場合、壁高欄付け根部の既設床版下面の橋軸直角方向の鉄筋応力度も許容値を超過する。これに対して、炭素繊維貼付による補強で対応した。この区間の拡幅計画を図-8に示す。

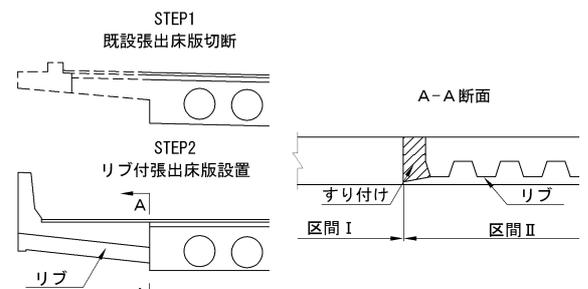


図-7 幅員変化区間Ⅱの拡幅計画

4. まとめ

本設計は、供用中道路の拡幅における幅員が変化する中空床版橋の拡幅設計を行った。幅員が狭い区間においては、排水柵の設置やメナーゼヒンジ筋の配置スペース確保に配慮した。また、交差鉄道への影響に配慮し重量増加を抑えた拡幅方法を採用した。本稿が今後の幅員が変化する中空床版橋の拡幅設計において参考になれば幸いである。

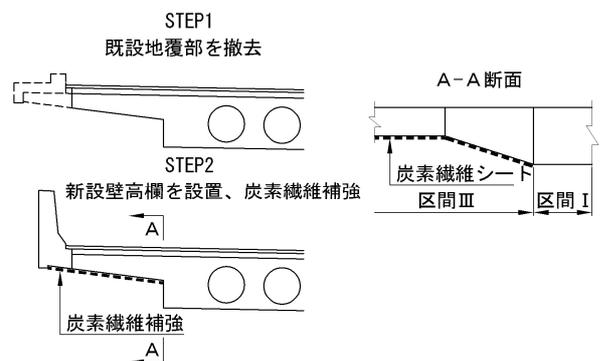


図-8 幅員変化区間Ⅲの拡幅計画