将来拡幅を考慮した合理化合成床版を有する２主鈑桁橋の提案
（第二東名高速道路　須津川橋下り線）

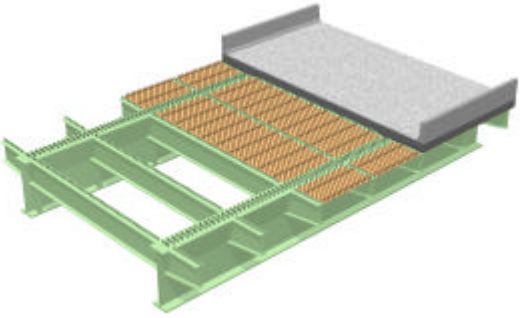
日本道路公団 静岡建設局　　正会員　　高橋　昭一，築山　有二
宮地・瀧上ＪＶ　　正会員　　○阪野　崇人，永山　弘久，生駒　元，栗田　繁実

１．はじめに

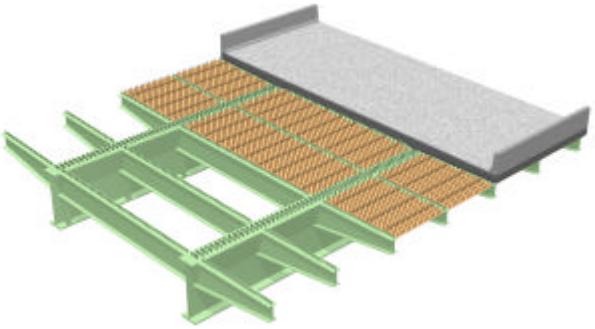
本橋は，片側2車線(有効幅員 11.625m)で暫定供用し，将来の3車線化(有効幅員 16.75m)を考慮して計画する第二東名高速道路の高架橋であり，構造性，拡幅時の施工性，経済性などに着目して上部工構造形式の比較検討を行った結果[1)]，簡素化を図った鋼・コンクリート合成床版(以下，合理化合成床版)を有する鋼2主鈑桁橋(図－1，図－２)が提案された．本論はその概要と構造特性について述べるものである．

２．合理化合成床版の概要

合理化合成床版は，底鋼板と床版コンクリートのずれ止めに頭付きスタッドを使用したロビンソン型合成床版[2)]を基本構造とし，従来の合成床版に対して簡素化を図った本工事で初めて提案する床版である．以下にその概要を示す．



図－１　合理化合成床版2主鈑桁橋のイメージ(暫定系)



図－２　合理化合成床版2主鈑桁橋のイメージ(完成系)

①床版支持条件

合理化合成床版は，主桁（主桁間隔10m）および上段配置された横桁（最大横桁間隔 3.5m）の 4 辺支持（床版片持部は 3 辺支持）とした．また，床版支持位置ではハンチを省略し，底鋼板は主桁および横桁上フランジと直接接合する構造を採用した．

②底鋼板の接合方法

主桁上フランジとの接合方法は，厚板となる主桁上フランジへの孔明けを避けるためスタッドボルト接合とした．また，横桁上フランジとは底鋼板の橋軸方向の連続性を確保するため，高力ボルト摩擦接合とした．従って，床版の設計では，橋軸直角方向の主桁上は底鋼板を無効として，橋軸方向の横桁上では底鋼板を有効として設計するものとした．

③底鋼板厚，ずれ止め

頭付きスタッドをずれ止めとして使用した過去の合成床版の輪荷重走行試験結果[3)]を参考に，疲労耐久性を考慮して底鋼板厚は8㎜，頭付きスタッドはφ16ctc250㎜とした．

④補剛リブ

補剛リブは,前死荷重により底鋼板に発生する板曲げ応力の低減を目的としており,その配置は1m ピッチとした．なお，補剛リブ高さは，鋼構造物設計指針 PART B[2)] (以下，PART B)に準拠し，床版厚の1/2 以下とした．

⑤鉄筋

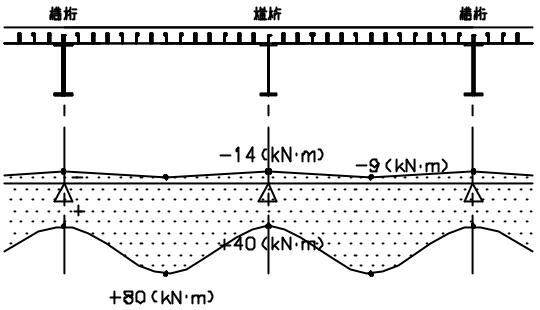
底鋼板が床版断面として有効に作用すると考えられる箇所は下側鉄筋を省略することにした．すなわち，主桁上の橋軸直角方向のみ底鋼板が不連続となるため，上下鉄筋を有する RC 断面として設計を実施する方針とした．

キーワード　合成床版，合理化合成床版，拡幅
連絡先　〒454-8517　名古屋市中川区清川町２－１　瀧上工業株式会社　ＴＥＬ052-351-2214

３．床版設計曲げモーメント

①橋軸方向

本床版は，主桁と横桁の四辺で支持された合成床版であり，主桁間中央の橋軸方向曲げモーメント分布は図－３に示すとおりである．橋軸方向の設計曲げモーメントは，橋軸直角方向と比較して 1.7 倍程度となっており，橋軸方向が支配的な床版支間方向となっていることが分かる．また，横桁には H 形鋼を採用したため，横桁が床版を弾性的に支持する構造となり，横桁上でも正曲げモーメントが卓越する結果となった．



図－３　橋軸方向床版設計曲げモーメント
（死＋活：主桁間中央）

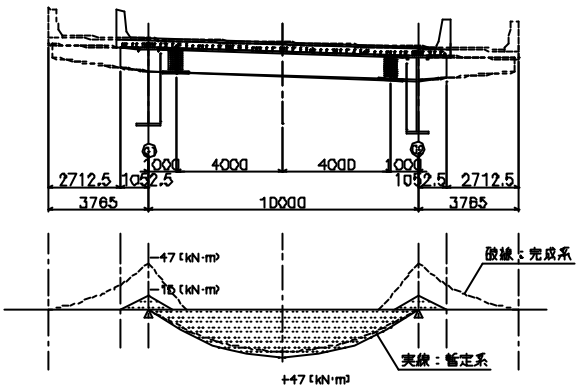
②橋軸直角方向

横桁間中央の橋軸直角方向曲げモーメント分布を図－４に示す．主桁上の負曲げモーメントは，完成系では暫定系の 3　倍程度発生しており，橋軸直角方向上側鉄筋は完成系で決定される．

４．今後の課題

①　最適床版厚

従来の合成床版の最小厚は PART B に規定されている他，堀川らによっても最適床版厚の研究が行われている [4]．しかしながら，本床版は支配的な支間方向が橋軸方向であることや，横桁の剛性の影響，ハンチが無い影響などを考慮して最適床版厚を検討していく必要がある．



図－４　橋軸直角方向床版設計曲げモーメント
(死＋活：横桁間中央)

②　設計曲げモーメント

松井らにより RC 床版の 2 方向版の設計曲げモーメント式が提案されている [5]が，四辺支持された合成床版の設計曲げモーメントに関する研究は，ほとんど報告されていないため，FEM 解析等により適切な設計曲げモーメントを算定する必要がある．

③　横桁の設計

横桁は床版コンクリートとの合成断面として設計するが，横桁の剛性が床版の曲げモーメントに大きな影響を与えるため，横桁の剛性と設計曲げモーメントの関係を明確にすることが必要である．

④　主桁作用と床版作用の足し合わせ

通常，連続合成桁として設計する場合には，床版の設計に床版作用だけでなく，主桁作用の影響を考慮する必要があるが，本床版の支配的な床版支間が橋軸方向であることから，床版作用と主桁作用を足し合わせた値が大きくなる可能性がある．特に中間支点上横桁の剛性が大きくなる場合には，床版の設計曲げモーメントが過大となるため注意が必要である．

５．まとめ

本工事で提案した合理化合成床版に関する上記検討課題については FEM 解析等を実施し，随時検討を実施していく予定である．また，本床版の疲労耐久性についても，移動載荷疲労試験を実施し確認する予定である．

参考文献

１） 高橋 昭一，高橋 章，永山 弘久，生駒 元，栗田 繁実，阪野 崇人：将来拡幅を考慮した橋梁の構造形式検討（第二東名高速道路　須津川橋），平成 17 年度全国大会第 60 回年次学術講演会，2005．２） 土木学会：鋼構造設計指針 PART B 合成構造物，平成９年９月．３） 松井 繁之，吉田 聡，福田 隆正，文 兌景：鋼板・コンクリート合成床版の疲労耐久性向上に関する疲労試験，土木学会第 47 回年次学術講演会，平成 4 年 9 月．４） 横山 広，堀川 都志雄：道路橋合成床版の床版厚さに関する研究，構造工学論文集，2003,3．５） 松井 繁之，石崎 茂：2 方向支持された長支間道路橋 RC 床版の設計曲げモーメント式について，構造工学論文集 Vol.42A，1996.