

既設 RC 床版更新における床版接統部の構造および施工法に関する研究

川田工業(株) 正会員 ○石川 誠, 岩井 学
 首都高速道路(株) 正会員 濱野 真彰, 内海 和仁
 川田建設(株) 正会員 山岸 俊一, 吉松 秀和, 柴崎 剛

1. 研究背景と目的

著者らは、都市内高速道路特有の条件を踏まえて、橋梁下にベントを設置することが困難なことを想定した鋼橋 RC 床版の急速更新施工技術の開発に取り組んだ。その結果、提案工法（支持桁工法）の実現性について検証できた¹⁾。本研究では、

過去の成果で課題となった床版の接統構造に着目した。既設 RC 床版と更新床版の接統部の舗装路面に段差が生じない接統部構造を考案し、床版更新期間中の安全で円滑な交通を確保することが本研究の目的である。

2. 床版更新工法の概要

支持桁を用いた床版更新工法は、図-1 に示すように、既設 RC 床版と鋼桁上端を一体で取り替えることで急速施工を図った工法である。対象橋梁は単純合成鋼桁を想定し、主桁本数は施工期間中に仮設縦桁で床版を支持する必要がある等の点で施工難度の高い 3 主桁とした。施工条件としては、夜間 1 車線規制による施工を行い、昼間は交通開放することを想定している。支持桁は下部工と干渉しない範囲で桁端に近い位置で PC 鋼棒を用いて主桁と連結し、支間部には支持桁と主桁との間に油圧ジャッキを設置し主桁を支持する。これにより、一時的に床版と上フランジを含む腹板上側が撤去されても橋梁は安定する。また、重ね梁の機能により桁の全体剛性を高めることから、施工帯と同じ車線に重機等が載っても問題なく施工でき、施工帯と反対の車線を交通開放することも可能となる。なお、新設床版は死荷重を低減する目的で鋼床版を想定しているが、プレキャストコンクリート床版を適用することも可能と考える。

3. 横方向接統部の検討

1 夜間ですべての床版を取り替えることができないため、昼間の交通開放時には、新旧床版の横方向接統部を車両が通行することになる。よって、車両の通行に耐えうる接統部構造とすることが必要である。図-2 に構造案を示す。提案構造に対して、円滑な交通に支障となる隙間や段差が生じないかを確認する試験概況を図-3 に示す。試験体サイズは、床

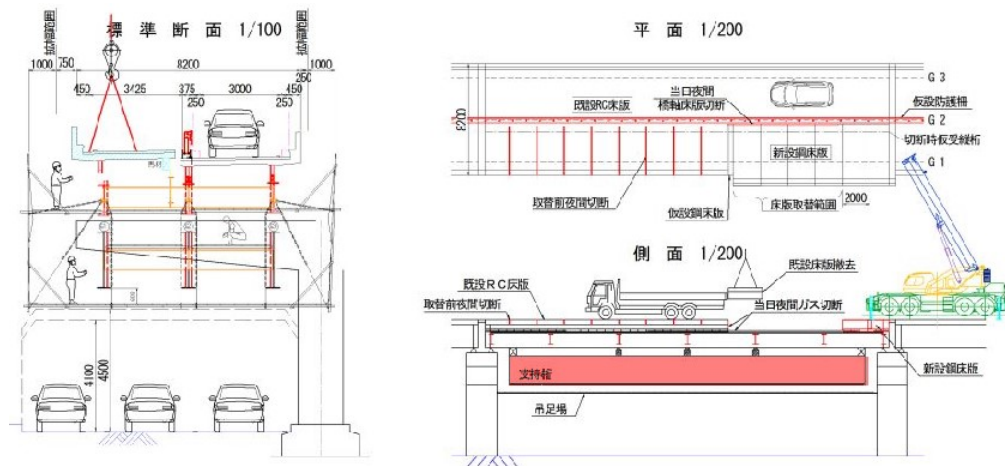


図-1 支持桁を用いた床版更新の概要

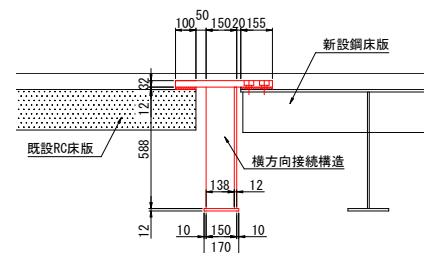


図-2 横方向接統部の構造案

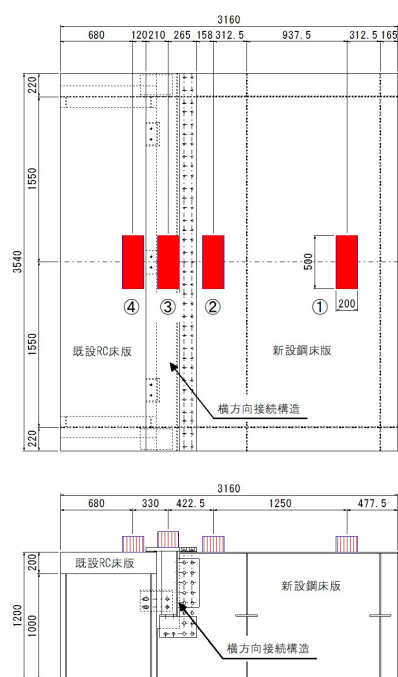


図-3 試験概況

キーワード 床版更新, 急速施工, 床版接統部, 施工検討

連絡先 〒114-8562 東京都北区滝野川 1-3-11 川田工業(株)東京技術課 TEL 03-3915-3411

版支間方向は主桁間の床版（床版支間 3.1m）を抜き出した 3.54m とし、橋軸方向は横リブと横方向接続部、コンクリート床版を含む 3.16m とした。載荷位置は図-3 のケース①から④とし、輪荷重サイズ（200mm×500mm）の荷重 140kN（設計荷重 100kN×衝撃係数 1.4）を面載荷した。図-4 に新旧床版接続部の相対変位を示す。接続部について、舗装に対して有害とならない段差の上限を 2mm と設定しているが、既設 RC 床版側に載荷するケース④にて、RC 床版が大きく変形し、7mm 程度の段差が発生しており、既設 RC 床版を支持する対策（たとえば縦桁増設など）が必要となることが判った。その他のケースにおいては大きな変位が生じておらず、横方向接続部の構造にも大きな応力は発生しなかったことから、提案する構造の安全性が確認できた。

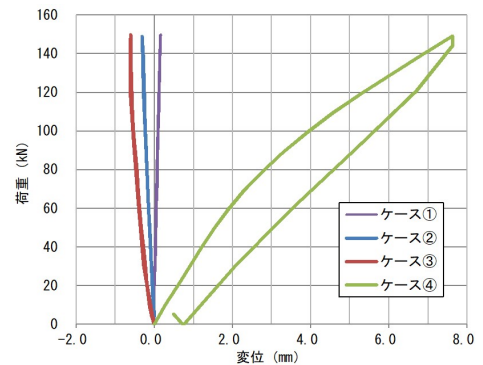


図-4 新旧床版接続部の相対変位

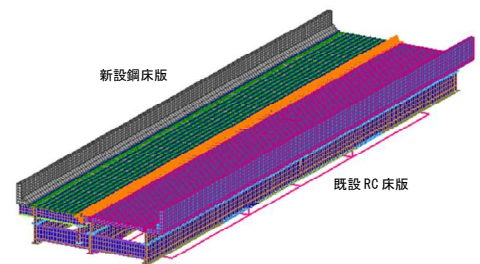


図-5 全橋 FEM モデル

4. 縦方向接続部の検討

半断面の床版更新後の交通開放時には、新旧床版の縦方向接続部を車両が通行することになる。既設 RC 床版と新設鋼床版とでは剛性が異なるため、縦方向接続部に大きな段差が生じることが懸念された。そこで、対象橋梁を全橋分モデル化した FEM 解析を行った（図-5）。解析上、新旧床版は接続せずフリーの状態とした。図-6 に載荷ケースを、図-7 に新旧床版接続部における新旧床版の相対変位を示す。縦方向接続部に発生する段差は 1.0mm 程度と小さく、新旧床版はフリーの状態であっても大きな段差が生じないことが判ったため、図-8 に示す縦方向接続部の構造とした。この構造詳細を横方向接続部の構造（図-2 は実験に適用した検討過程の構造）にもフィードバックした。

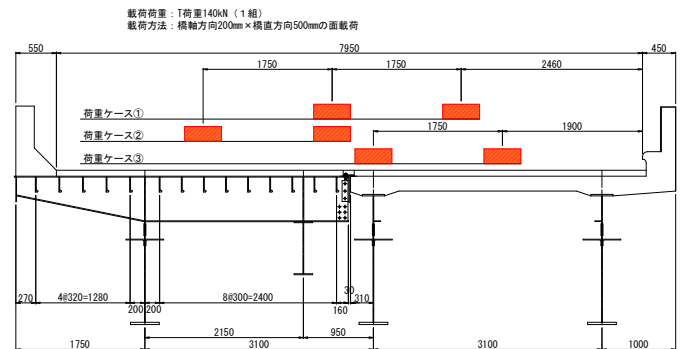


図-6 載荷ケース

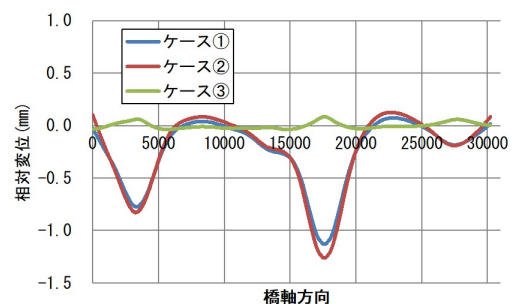


図-7 新旧床版の相対変位

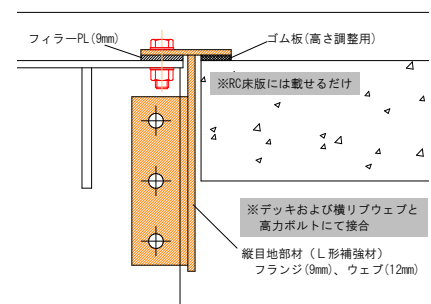


図-8 縦方向接続部の構造案

5. 今後の課題

施工を進める上で、どのような課題が生じるかを抽出するべく、概略施工検討を実施した。実施工に向けて解決すべき主な課題を以下に示す。

- ①施工誤差の吸収：1 夜間での施工を想定しており床版取替え後、速やかに交通開放となる。出来形を規格値内に確実に収めるための施工誤差吸収方法の検討が必要である。
- ②規制方法の検討：施工中の高速道路の夜間 1 車線規制は必須であり、場合によっては橋梁下の街路規制も必要になる。交通渋滞を極力生じさせないような規制方法を施工ステップと合わせて検討する必要がある。
- ③街路の建築限界：本工法は、対象橋梁の桁下に支持桁を設置する。そのため、橋梁下の街路の高さ方向に十分な建築限界の余裕が必要となる。街路の建築限界が確保できない場合には、支持桁高を小さく抑えるなどの対策が必要となる。

参考文献

- 1) 佐藤ら：急速施工を可能とする支持桁を用いた合成桁の床版更新工法の提案，構造工学論文集 Vol. 63A, pp. 1318-1330, 2017. 3