

## 供用開始から 35 年以上経過した鋼コンクリート合成床版の健全度調査

(一社) 日本橋梁建設協会 正会員 ○山崎 敏宏, 鈴木 康宏  
 正会員 佐々木 秀智, 正会員 戸田 勝哉  
 首都高速道路株式会社 正会員 保科 靖

### 1. はじめに

鋼コンクリート合成床版は、耐久性のみならず安全性や施工性にも優れていることから、各機関で広く採用されてきている。その実績は平成 13 年あたりから増え始め、平成 28 年 9 月の調査では 1,665 橋 (4,020,512 m<sup>2</sup>) となっており、近年では平均すると年間 30~35 万 m<sup>2</sup> ずつ増加してきている。

首都高速道路 9 号深川線枝川ランプ出路は、1980 年 2 月より供用が開始され 37 年が経過している日本最古の鋼コンクリート合成床版を有する道路橋である。供用開始 27 年となる 2007 年 10 月に桁端部において、非破壊検査を主とした調査を実施している。この結果では一部、底鋼板とコンクリートの剥離や底鋼板の発錆が確認されたものの、床版に有害な変形や損傷は見受けられなかった。今回、舗装打替え工事と塗装塗替工事の時期に合わせ健全度調査を行うことで、より詳細な調査を広範囲に亘って実施することが可能となった。この調査結果を基に鋼コンクリート合成床版の健全性に影響する要因を洗い出すこととした。

### 2. 調査概要

#### 2. 1 調査橋梁

橋梁形式: 鋼単純合成 2 主桁橋 (3 連),  
 橋格: 1 等橋 (TL-20),  
 橋梁諸元: 支間長/27.3m, 橋長/28.0m,  
 幅員/5.95m, 有効幅員/4.75m,  
 床版厚/15.6cm, 舗装厚/8cm,  
 コンクリート強度:  $\sigma_{ck}=35\text{N/mm}^2$ ,  
 適用図書: 道路橋示方書 (S48.2  
 日本道路協会) 鋼構造物設計基準 (首都高速道路公団)

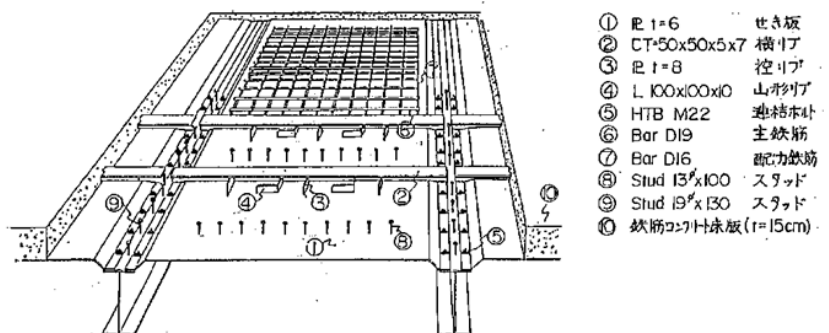


図-1 構造概要図

#### 2. 2 調査項目

調査項目は以下のとおり。

- ・床版上面外観目視調査: 舗装打替えに合わせて舗装撤去後の床版上面を調査。
- ・コンクリート強度推定: シュミットハンマーによるコンクリート強度の推定。
- ・外観目視およびたたき点検: 首都高速道路 (株) の定期点検での報告書を基に外観目視・たたき点検を実施。
- ・非破壊検査: 2015 年度は超音波法, 横波振動法, 弾性スワイプ波法, 打音法により, 底鋼板とコンクリートとの剥離確認。2016 年度は板波超音波法, 弾性スワイプ波法, 横波振動法により, 滞水の有無を確認。
- ・コンクリート健全性調査: 床版下面側よりコアを採取し中性化, 塩化物イオン濃度の調査。
- ・床版載荷試験: 16 t 吊りラフタークレーンを用い, 床版のたわみとひずみを計測。

### 3. 調査結果

調査結果の概要を以下に述べる。

- ・床版上面外観目視調査

地覆脇の舗装コンクリートに幅 0.4~0.7mm のひび割れが観測されたが、床版には目視で確認できるひび割れは検出されず健全な状態であった。

キーワード 鋼コンクリート合成床版, 健全度調査, 床版載荷試験

連絡先 (一社) 日本橋梁建設協会 〒105-0003 港区西新橋 1-6-11 TEL: 03-3507-5225 FAX: 03-3507-5235

- ・コンクリート強度推定  
F=37.6～42.7N/mm<sup>2</sup>と建設当初の設計基準強度 35N/mm<sup>2</sup>を上回る強度が確認された。
- ・外観目視およびたたき点検  
伸縮装置や排水装置からの漏水は見受けられない。一部、軽度な塗膜劣化と発錆、遊離石灰の析出、鋼板接合面の濡れを確認。
- ・非破壊検査  
底鋼板とコンクリートの剥離を確認できた。また、一部、滞水の可能性のある箇所を検出。
- ・コンクリート健全性調査  
中性化深さは 0.0mm。塩化物イオン濃度は最大で 0.008%であり、生コンクリートの塩化物イオン総量 0.3kg/m<sup>3</sup> (0.013%) 以下であった。
- ・床版載荷試験



写真-1 床版載荷試験

床版支間中央でのたわみとひずみを計測。その計測値の妥当性を確認するためFEM解析を実施した。その結果、計測値と解析値に大差のないことを確認した。

今回の健全度調査の結果、舗装コンクリートのひび割れや、一部塗膜劣化や発錆などが見受けられるものの、その程度は軽微であり鋼コンクリート合成床版としての性能は建設当初より維持されていることが分かった。

4. 要因分析

調査結果を踏まえ、構造・計画、施工、維持管理の面から健全であることの要因と考えられる項目を以下に洗い出す。

表-1 健全である要因分析

| 要因項目  | 内 容                                                                                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 構造・計画 | ・縦断勾配が8%と大きく、橋面排水がスムーズであり滞水しづらい<br>・輪荷重載荷位置が主桁直上となるため、床版への負荷が小さい<br>・合成桁でありコンクリート強度が高い (35N/mm <sup>2</sup> )<br>・コンクリート打設時の底鋼板の変形を考慮した桁配置としている |
| 施工    | ・建設当初から防水層が施工されていた (特殊合成ゴムの溶液型防水材) <sup>1)</sup><br>・ジャンカや初期ひび割れがないことから、丁寧な施工が行われていたと推測                                                         |
| 維持管理  | ・定期的な点検がなされている                                                                                                                                  |

5. まとめ

鋼コンクリート合成床版で懸念されている床版内部の滞水に関しては、縦断勾配が十分に大きいこと、また、建設当時ではあまり採用されていなかった防水層を施していたことによって回避できていたものと考えられる。検出された滞水の可能性のある箇所については、床版にひび割れがなかったことから床版上面からの浸入ではないと考えられる。滞水の要因として考えられるのが、壁高欄と側鋼板の隙間からの雨水の浸入や結露水等が挙げられるが、今回の調査ではその浸入経路までは判明できなかった。ただし、その範囲が局所的であること、また、その周りは健全であることから、底鋼板とコンクリートの付着切れ範囲だけが一部湿っていた程度ではないかと考えられる。

今回、健全である要因を洗い出したが、細やかな計画や丁寧な施工がなされていたことも現場や建設当初の文献から読み取ることができた。これらも構造物が健全であり続けるための重要な要素であるといえる。

今後、本橋以外の鋼コンクリート合成床版の調査を行うことで、より多くの知見を収集し、鋼コンクリート合成床版の予防保全に役立てればと考えている。

参考文献：1) 新津敬治，浅島弘光，大貫一生，落合正利：鋼製型枠合成床版を用いた合成桁の設計・施工，橋梁と基礎，Vol. 14，No. 11，pp. 42-49，1980. 11