

管理者不明橋の鉄筋コンクリート床版に対する詳細調査

(株) IHI 正会員 ○松田 昂大
 (株) IHI 正会員 塩永 亮介
 石川工業高等専門学校 正会員 津田 誠
 (株) IHI 正会員 廣井 幸夫

1. はじめに

国交省は2022年5月、全国に約9700橋の管理者不明橋が存在することを公開した。管理者不明橋は5年に1度の定期点検対象から外れている。そのため、性能が低下したまま適切に処置されていない可能性があり、利用者にとっての危険性が高い。管理者不明橋の実態を知るため、著者らはある管理者不明橋の鉄筋コンクリート床版（RC床版）を対象に、耐荷性の評価を目的とした載荷試験を実施した¹⁾。その結果、床版支間中央のたわみ測定値は安全性を考慮したたわみ想定値より異常に小さい値であった。この要因として、たわみが床版内部の空洞で吸収されていることが疑われ、打音検査を行ったところうきとみられる異音も観測された。また橋面上にアスファルト舗装は敷設されていないため、床版コンクリート自体の劣化が懸念された。そこで本稿では、非破壊検査によりRC床版内部のうきの位置や範囲を特定した上で、それらがRC床版の強度特性に悪影響を与えていないか、小径コアサンプルによる確認試験を行ったので報告する。

2. 調査概要

2 調査対象の橋梁は、昭和41年に供用開始された橋長21m、有効幅員2.8mの鋼単純2主鈑桁橋で、RC床版の床版厚はおよそ200mmと推定されていた。橋梁全景を写真-1に、実橋の現場計測から作成した対象橋の断面図を図-1に示す。

調査はまず、RC床版内部のうきの範囲の把握を目的に橋面上から点検ハンマーで打音検査を行った後、電磁波レーダにて鉄筋配置の探査とともにうきの位置や寸法を調査した。その後、うきが「有／無」の代表箇所からコア抜きを行い、床版内部の状態を実際に視認するとともに、得られたコアサンプルから強度試験用の供試体を成型し、圧縮強度試験を行った。また専用のひずみ測定機（コンプレッソメータ）を用いることで圧縮強度と同時に弾性係数も測定した。なお、この強度試験に適用したコア供試体は径34mm、高さ68mmの円柱型であり、実橋への削孔径が40mmと従来よりも小径で済むため、内部鋼材に干渉するリスクが低減できるほか、コア抜きによる断面欠損も最小限に抑えられる。そのため建設当時の図面がない管理者不明橋に対しては有効な手段の一つと考えている。



写真-1. 橋梁全景

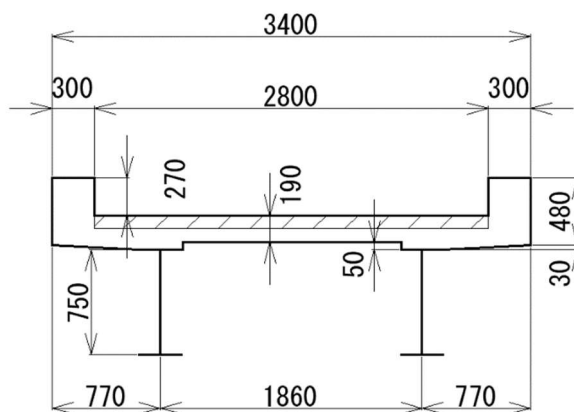


図-1. 現場計測による橋梁一般図

3. 試験結果

打音検査および電磁波レーダによるうきの探査結果を

キーワード 管理者不明橋、小径コア、RC床版、うき
 連絡先 〒135-8710 東京都江東区豊洲3-1-1 豊洲IHIビル (株)IHI TEL03-6204-8686

図-2 に示す. 床版の支間中央部では橋長にわたり広範囲で異音が測定され, 電磁波レーダによる探査でも床版内部に広く境界層が存在することがわかった. 同時にレーダ探査では, 鉄筋配置が主筋は斜角に沿って 200 mm, 配力筋は 300 mm の間隔であったため, これらとの干渉を避けた位置でコア抜きを実施した. コア抜きは, 図-2 に示すようにうきと思われる範囲の内外からそれぞれ 5 本ずつ採取した.

うきが「有/無」の位置から採取したコア供試体を写真-2 に示す. コア側面の観察から, 表層には厚さ約 60 mm のモルタル層が全体に敷設されており, うき「有」のコアでは, モルタル層と RC 床版の界面が完全に分離していることが判明した. これは, モルタルを増厚した際, 適切な打継処理がされてなかったと考えられ, 一体性が不十分な状態で車両の通行振動等の影響を受ける床版支間中央付近より界面付着が剥がれ, うきが生じていたと考えられる. その界面には滞水も確認されており, モルタルのひび割れ部から RC 床版へ水が常に供給されていたことも推定された.

小径コア用の可搬型載荷試験機による載荷状況を写真-3 に示す. うき「有/無」の位置のサンプル下部の RC 床版部 (写真-2) から採取したコア供試体の圧縮強度, 弾性係数の試験結果 (5 本の平均値) を表-1 に示す. これより, うきの「有/無」による強度物性の違いはほぼなく, 滞水の影響による強度低下が無かったことを確認した. また建設当時の道路橋示方書²⁾におけるコンクリートの最低設計基準強度 : 210 kg/cm², 弾性係数 : 2.35×10^5 kg/cm² に対して十分上回っており, RC 床版自体は設計時に想定した必要性能は確保できていると考える.

4. まとめ

本調査では, 電磁波レーダや小径コアの削孔により, 打音検査で異音があった箇所には, 増厚したモルタル層と RC 床版との界面の剥がれによるうきが存在することを把握した. 非破壊検査と実際の事象に相関がみられることが, コア抜きによる観察, 試験によって明らかになったといえる. また, うきによる空洞が広範囲にあったために, 先行の載荷試験ではたわみが正しく計測されなかった可能性が高い. ただ, うきの有無によっては RC 床版の圧縮強度, 弾性係数に差がなかったこと, また当時の設計基準以上の値を確保していたことから, 現時点で緊急の補修対応や通行規制等の措置の必要性は低いと思われる.

参考文献

- 1) 畑中大地, 塩永亮介, 津田誠, 廣井幸夫 : 管理者不明橋梁の健全性評価, 土木学会第 77 回年次学術講演会, VI-365, 2022
- 2) 社団法人日本道路協会, 鉄筋コンクリート道路橋設計示方書解説, 昭和 39 年

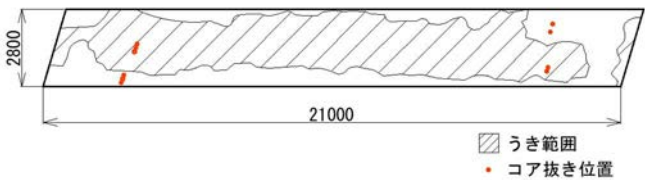


図-2. うき範囲調査結果およびコア抜き位置



写真-2. 小径コアサンプル

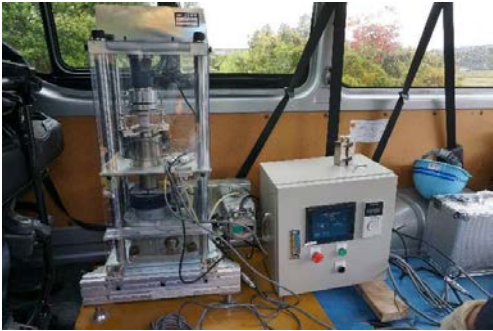


写真-3. 小径コア載荷試験状況

表-1. 載荷試験結果

	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)
うき「有」平均	31.6	28.8
うき「無」平均	32.5	28.9