

コンクリート床版橋における ポットホールの発生原因と補修対策

東 孝信¹・青木 清隆²

¹豊岡河川国道事務所 朝来国道維持出張所 (〒669-5211 兵庫県朝来市和田山町平野504)

²本局 災害対策マネジメント室 (〒540-8586大阪府大阪市中央区大手前3-1-41) .

一般国道9号に位置する下鹿田橋は、竣工は1986年（昭和61年）で供用後37年が経過し、片側1車線、幅員は13.0mの橋梁である。

路面に発生したポットホールは橋梁上の舗装劣化と捉え、同じ補修を繰り返し実施されていたが、平成29年度の定期点検において舗装上の析出物のしみ出しが確認され、床版の土砂化が疑われた。積雪寒冷地のため、舗装のひび割れや継ぎ目から侵入した雨水や塩分により、劣化を促進する可能性があるため、再劣化を生じさせない適切な対策が重要である。

本稿は、積雪寒冷地のコンクリート床版に対して実施した詳細調査及び補修設計の結果について報告するものである。

キーワード コンクリート床版、土砂化、積雪寒冷地、補修調査

1. はじめに

下鹿田橋は、一般国道9号の兵庫県香美町村岡区鹿田地先に位置し、湯舟川を渡河する。設計は昭和53年道路橋示方書で、橋長53.20mの単純PCポステンT桁である。

橋梁位置図を図-1に、橋梁一般図を図-2に、橋梁諸元を表-1に示す。



図-1 橋梁位置図

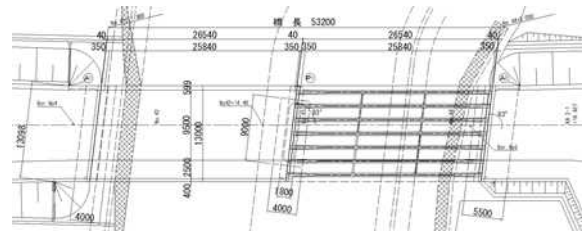


図-2 橋梁一般図

表-1 橋梁諸元

橋長	53.20m
幅員	13.00m
上部構造形式	単純PCポステンT桁
下部構造形式	逆T式橋台、壁式橋脚
供用年	1986年（昭和61年）
設計活荷重	TL-20
交差条件	湯舟川

2. 損傷概要

平成20年度に実施された定期点検では損傷は軽微であったが、平成25年度の定期点検において、車線の外側に舗装のひびわれや表層剥離が確認されている。平成29年度の定期点検では、車線内側への舗装の損傷箇所の増加に加えて、析出物のしみ出しが確認されている。

桁下面は間詰コンクリートに遊離石灰が確認されたが、それ以外の損傷は軽微であり、橋梁全体としては概ね健

全である。

過去の維持管理として、路面のポットホールが確認された場合、橋梁上の舗装劣化と捉え、冬期は常温合材によるパッチング補修とし、春期以降は耐久性のある加熱合材による補修を実施してきている。

平成29年度定期点検の損傷写真を写-1に、令和4年度に撮影された路面状況写真を写-2に示す。

写-1 平成29年度の路面損傷状況



写-2 令和4年度の路面損傷状況



写-3 調査状況

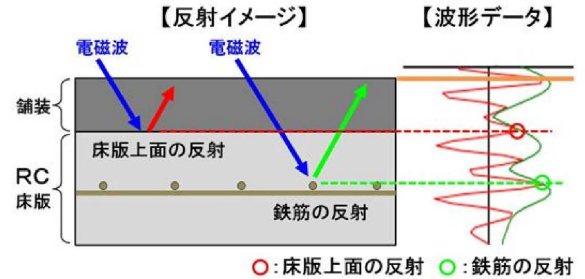


図-3 測定原理

3. 詳細調査

舗装表面への析出物が確認されたことから、床版の土砂化、床版の土砂化が疑われたため、損傷要因を推定するための詳細調査を実施した。

(1) 床版の土砂化と積雪寒冷地の特性

床版の土砂化とは、コンクリートが骨材とモルタルに分離し、土砂のような状態になる現象である。床版上に入り込んだ雨水や塩分及び繰り返し荷重などが原因とされている。アスファルトのひび割れや打ち継ぎ目から雨水はが侵入し、床版との境界面に滞水することから、橋梁の劣化が生じる。床版上面が湿潤状態となり、輪荷重によって床版上面のかぶりコンクリートの劣化原因疲労破壊から土砂化へとして近年着目されている進展する。

当該橋梁の架橋位置のように積雪寒冷地においては、凍結防止剤由来の塩分が含まれた滞水は、さらに土砂化を促進する原因となる。

(2) 電磁波レーダを用いた非破壊調査

調査概要

床版の劣化状態を把握するため、一次調査として自走式電磁波レーダによる非破壊調査を実施した。調査状況を写-3に、測定原理を図-3に示す。

調査結果

車両前方に搭載したラインセンサカメラによる舗装表面の連続写真、計測波形の平衡面コンター図と損傷程度を3グループに区分した結果を図-4に示す。非破壊調査の結果では、上り線A1-P1間にグループ3が多く分布している。定期点検においても上り線A1-P1間に路面損傷が多く確認されていたことから、舗装下の損傷が進行している可能性が高いと推定された。

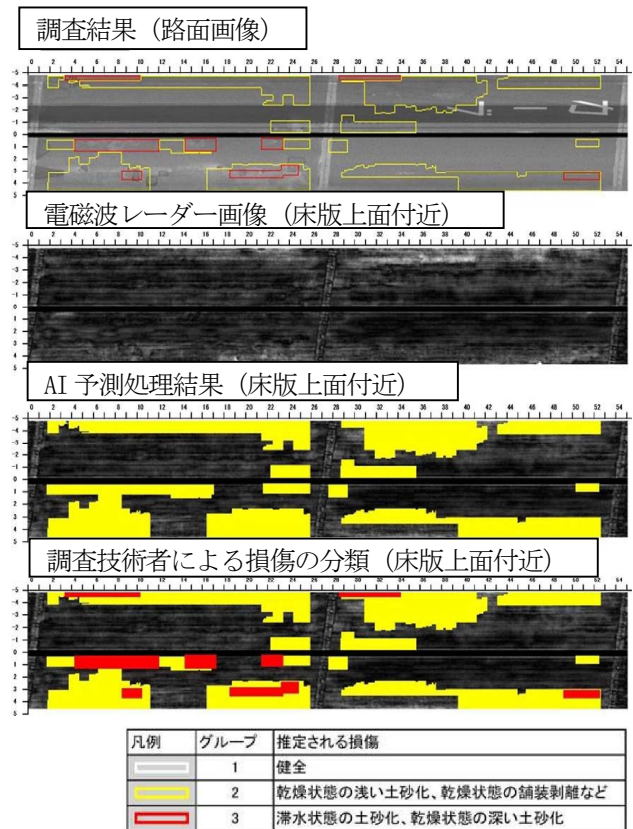


図-4 非破壊調査結果

(3) 舗装のはつり調査

調査概要

非破壊調査結果より、最も損傷進行の可能性があるとして判定された上り線A1-P1間にて、車道部舗装を幅1.0m×長さ1.4m撤去し、床版上面の滞水や土砂化の有無を確認した。

調査位置を図-5に示す。

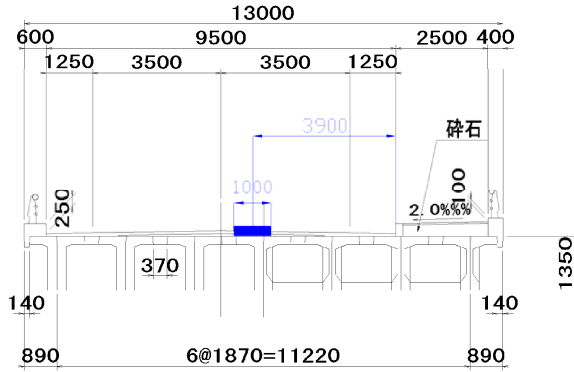


図-5 調査位置図

調査結果

調査結果を写-4に示す。車道部舗装を撤去したところ、調整コンクリートは湿潤状態であり、ひびわれも確認された。また、ひびわれ部を30mm程度はつり取ったところ、ひびわれ内部から水が噴出し、調整コンクリートとポステンT桁境界面に滞水している状況が確認された。

写-4 はつり調査状況



4. 損傷要因の推定

調整コンクリートは竣工時に最小厚30mmで設計されているが、最新の設計便覧では50mmを最小厚と規定されている。設計基準強度18N/mm²の調整コンクリートの打設は可能であるが、モルタル成分が多くなり弱点となりやすい。最小厚30mmとなる位置は、走行する大型車のダブルタイヤの載荷位置に近接している。大型車混入率が20%程度と比較的高くなっており、一般的に舗装へのダメージは走行車両の輪荷重の4乗に比例するとされる¹⁾

主桁や床版下面は健全であるのに対し、車線外側の舗装劣化が先行した要因は、大型車輪荷重による調整コンクリートまたはアスファルト舗装の疲労損傷があったと

考えられる。

下鹿田橋は積雪寒冷地に位置して、路面が水や融雪剤のさらされる期間が長いこと、舗装の劣化が進行しやすい状況にある。橋面防水や排水設備が設置されていないため、舗装下に滞水した雨水は劣化を促進し、新たな舗装ひびわれの発生要因となったと推察される。

道路橋示方書に規定されるT荷重の載荷位置を反映した路面画像を写-5に、竣工時の調整コンクリート設置範囲を図-4に示す。

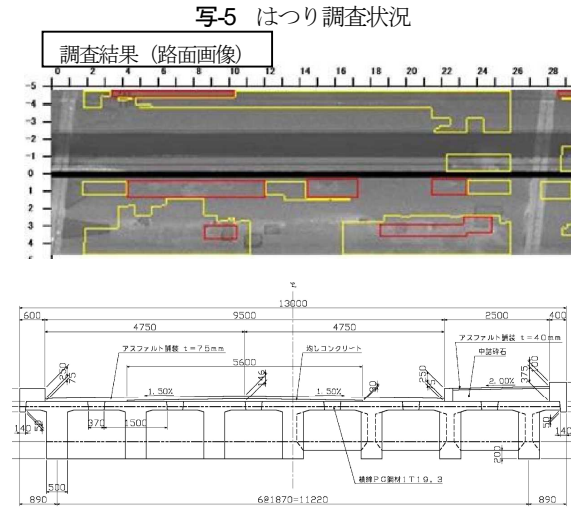


図-6 竣工時の調整コンクリート設置範囲

5. 補修設計

(1) 劣化抑制と排水機能の向上

下鹿田橋は橋面防水が施工されていないためウレタン樹脂系の橋面防水による対策を行う。舗装下に浸水した雨水を速やかに排出することが床版の長寿命化に有効であるため、導水パイプと水抜きを追加設置する。

(2) 損傷箇所の補修

劣化した舗装および調整コンクリートは撤去し、打替とする。また、調整コンクリートの最小厚は50mmとする。

6. おわりに

本稿は、路面に発生したポットホールを橋梁上の舗装劣化と捉え、同じ補修が繰り返し実施されていた現状と、補修内容について紹介した。

今後も構造物の劣化については、発生原因・メカニズムを考慮し調査や補修を実施することで、構造物の長寿命化に努めて参りたい。

参考文献

- 1) 日本道路協会：舗装の構造に関する技術基準・同解説
2001年7月