

床版上面の層状ひび割れ検出手法に関する検討

首都高速道路技術センター 正会員 ○大住 圭太
 大成建設 正会員 林 成浩
 首都高速道路 正会員 岡崎 健一

1. はじめに

首都高速道路神奈川地区のプレストレストコンクリート橋に、アルカリ骨材反応によるひび割れ損傷が確認されている¹⁾。当該箇所の床版では、上面付近で水平方向に面状のひび割れが生じているため(以下、層状ひび割れ)、一般交通の安全性確保と床版上面からの雨水の浸透による上部工のアルカリ骨材反応進行の抑止を目的に、補修工事として、床版上面のSFRCへの打換えと床版防水、舗装の打換えを実施している²⁾。しかし、床版の損傷状態調査には叩き点検を適用しているため、調査を実施するためには舗装の撤去が必要となるうえ、損傷の判定も点検を実施する技術者の裁量に委ねられる。

そこで本報では、舗装を撤去せずに定量的かつ客観的に層状ひび割れ箇所を検出することを目的として、床版上面調査に非破壊検査手法の打音法³⁾を適用した際の精度と信頼性について検証した(写真1)。

2. 調査方法

打音調査は、叩き点検により床版調査を実施する箇所で行なった。調査範囲は、橋軸方向長さ40m、幅1.5mである。調査の流れを以下に示す。

- 1) 舗装撤去前に舗装上面から打音調査を行う。測定間隔は25cmとした。
- 2) 舗装を撤去し床版上面から叩き点検を行う。測定間隔は50cmとした。
- 3) 叩き点検から損傷部と判断され、補修工事が実施される区間において、SFRCへの打換えに伴う床版はつり時に、床版の損傷状態を目視で確認する。その際、打音調査から層状ひび割れの発生が想定される箇所をカッターで切断し、その切断面を観察する。さらに、打換え工事外枠の切断面についても観察する。



写真1 打音調査の実施状況

- 4) 打音調査と叩き点検、床版の損傷状態調査の結果を照合し、打音法の精度と信頼性を検討する。

3. 調査結果

(1) 打音調査結果

打音調査により検出された、欠陥深さ位置の測定結果のコンターを図1に、ブロック図を図2に示す。ブロック図の色分けの閾値は150mmと190mmとした。

- ・150mm：実測による舗装厚が100mm、床版のかぶりが50mmであるため、両者を合計して150mmとした。
- ・190mm：打音調査の検出限界深さが200mmであり、誤差10mmを考慮して190mmとした。

打音調査の測定値の分布状況から、エリアをA、B、Cと区分した(図2参照)。なお、区分はあくまで簡易に行なったものであり、定量的に判断したものではない。調査結果について以下にまとめる。

- ・25～27m, 29～45m 区間(エリアA)では、150mm以下の測定値が点在している。これらの区間では、鉄筋までのかぶりの範囲内でひび割れが生じていることが考えられる。
- ・45～50m 区間(エリアB)では、150mm～190mmの測定値が多く分布している。この区間では、鉄筋位置付近でひび割れが生じていることが考えられる。
- ・27～29m, 50～65m 区間(エリアC)では、190mm以上の測定値が多く分布している。検出限界深さを超えるため、ひび割れの発生有無については明確に判断できないものの、鉄筋かぶり以深にひび割れが発生していることは考えにくく、健全な箇所と推察される。なお、27～29m区間は橋脚上であり鉄筋が過密に配筋されている。

キーワード 床版, 調査, 非破壊検査, 打音法, ひび割れ

連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目 (財)首都高速道路技術センター TEL 03-3578-5751

(2) 叩き点検結果との比較

叩き点検による調査結果を図3に示す。打音調査結果と比較すると、叩き点検で異常が認められた箇所と、190mm未満のデータが多く分布する箇所(エリアA, B)は概ね一致しており、また、たたき点検で正常であった箇所と、190mm以上のデータが広範囲に分布している箇所(エリアC)も概ね一致することから、両者に相関性が認められる。

(3) 損傷状態との比較

カッター切断位置はエリアA, Bからそれぞれ一箇所選定した(図2)。観察の結果、いずれの切断面にもひび割れは認められない(写真2, 3)。しかし、はつり出された底面にはひび割れが観察されたため(写真4)、目視では確認できない微細なひび割れが生じていると考えられる。

外枠切断面ではエリアA, Bにおいてひび割れが観察できる箇所(写真5)とできない箇所(写真6)があった。観察されたひび割れも長さは短く、以前報告したような²⁾層状ひび割れは認められない。一方、エリアCではひび割れは観察できなかった(写真7)。

4. まとめ

本調査箇所は、ひび割れが層状まで進展していない箇所であったが、打音調査、叩き点検、損傷状態には相関性が認められることから、打音調査により舗装上からでもひび割れや浮きを精度よく検出できることが判明した。

今後、更なる試験を重ねて信頼性を高めるとともに、損傷状態の把握に必要な測定間隔や、今回は簡易に行なったエリア区分を、補修の要否と関連付けて定量的に行なう方法について検討していくことが望まれる。

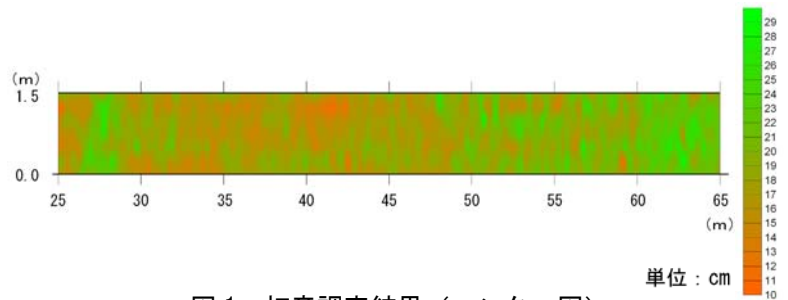


図1 打音調査結果(コンター図)

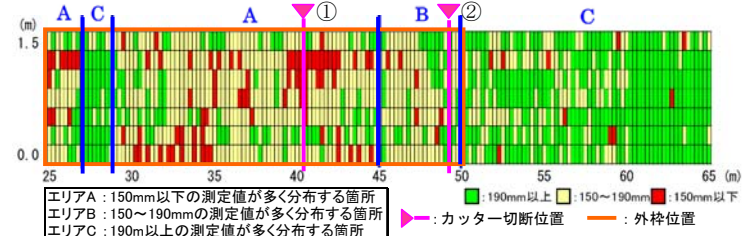


図2 打音調査結果(ブロック図)

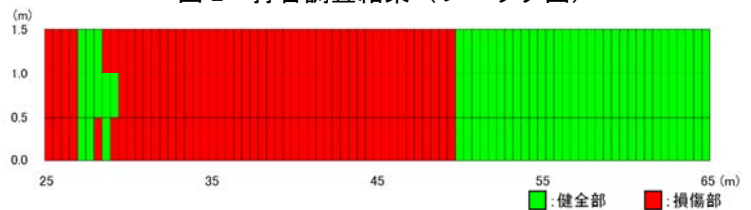


図3 叩き点検結果



写真2 カッター切断面①(エリアA)



写真3 カッター切断面②(エリアB)



写真4 40m 付近のはつり底面状態



写真5 34m 付近外枠面(エリアA)



写真6 40m 付近外枠面(エリアB)



写真7 28m 付近外枠面(エリアC)

参考文献

- 1) 平林, 青木, 吉沢: PC 上部工のひび割れ損傷調査, 土木学会第 63 回年次学術講演会(2008. 9)
- 2) 岡崎, 青木, 山本, 林: PC 上部工のひび割れ損傷対策, 土木学会第 63 回年次学術講演会(2008. 9)
- 3) 伴, 歌川, 市野, 北川, 森濱: 打音法の RC 構造物への適用性について, 佐藤工業技術研究所報 No. 30, pp. 9~17(2004. 10)