

貫通ひび割れを有する既設道路橋床版の輪荷重走行試験

国土技術政策総合研究所
国土技術政策総合研究所
国土技術政策総合研究所
関東地方整備局

正会員　○石尾　真理
正会員　　玉越　隆史
　　　　　北村　岳伸
　　　　　関谷　光昭

1. 目的

現在、橋梁定期点検要領（案）（平成 16 年 3 月 国土交通省道路局国道・防災課）（以下「点検要領」という.）における道路橋コンクリート床版（以下「RC 床版」という.）の疲労程度の評価は、実験や解析に基づく様々な検討¹⁾をふまえ、下面から視認できるひび割れの性状を、劣化段階の違いと捉えて区分したものとしている（表-1 参照）. 5 年に 1 度行われる点検要領で、ほぼ全ての直轄道路橋で取得された前後 2 回の点検データを分析した結果、ひび割れが一方向(区分 a や b)のまま著しい漏水や遊離石灰の発生を生じるに至るものがあるなど、表-1 の各区分を順に経て劣化しない床版が多くあることが確認された.

筆者らは、多数の点検データの前後比較から、床版コンクリートの劣化過程とそれに伴う下面から視認できるひびわれ性状の変化が、漏水や遊離石灰の発生時期の相違によって異なることに着目し、貫通ひび割れの有無が RC 床版の耐久性や劣化過程に及ぼす影響について検討を行った. なおひびわれ内部に侵入する水による RC 床版の劣化の促進現象については既に報告²⁾があるが、本検討では貫通ひび割れの有無の差のみに着目するため、ひびわれ内部へ侵入する水がない条件での荷重繰り返しによる影響の差を対象とした. 具体的には、実際に長期に供用された同じ道路橋の同一車線から、下面のひび割れ性状としてはほぼ同じ程度の床版で、かつ一部のひびわれが貫通しているものと貫通ひび割れは確認できないものをそれぞれ 1 体ずつ切り出して（図-1）、同じ荷重プログラムによる輪荷重走行試験を行った.

2. 既設床版を用いた実験

(1) 橋梁の概要

橋梁の状況を写真-1 に示す. ひび割れ程度は、幅、間隔がほぼ同じ（表-2）で、貫通ひび割れの有無を現地で漏水痕等により確認するとともに、試験前に床版上面に色水を張る透水試験を行い確認している. 供試体 No. 1 が貫通ひび割れのある床版、No. 25 が貫通ひび割れの無い床版である.

(2) 輪荷重走行試験供試体の製作

供試体は、既往の実験との対比にも配慮して、床版支間や端部の支持剛性を調整するために切り出した周囲に一部床版を新たに打ち足している. 試験後に切断を行い打ち継ぎ目や新設部が結果に影響していないことを確認している.

(3) 試験方法

荷重試験は、（独）土木研究所の輪荷重走行試験機³⁾を使

表-1 ひび割れの進展

区分	ひびわれ間隔 に着目した程度
a	
b	
c	
d	
e	



写真-1 供用中の状況

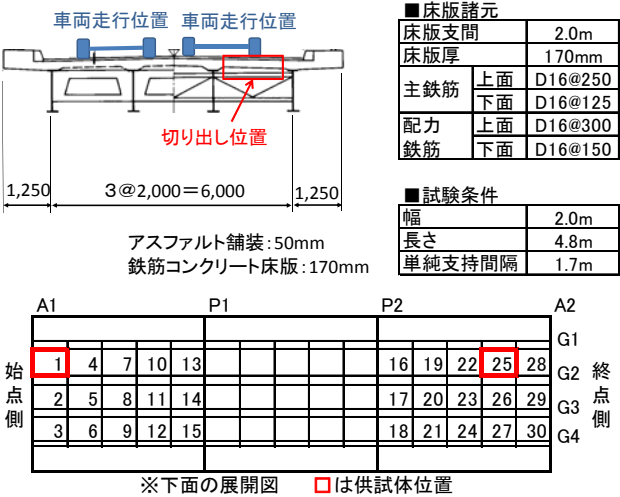


図-1 車両走行位置と切り出し床版との関係

用した。載荷幅は300mm、載荷長は3.0m、載荷荷重は157kN（一定）とした。供試体は橋軸直角方向に単純支持し、橋軸方向には弾性支持とした。

(4) 輪荷重走行試験結果

輪荷重走行試験の結果、供試体No. 25は走行回数20万回を超えても大きな変状がなかったのに対し、供試体No. 1は、走行回数約2万回で図-2に示す押抜きせん断破壊に至った。

輪荷重走行試験前後のひび割れ状態を表-2に示す。供試体No. 1は、輪荷重走行試験初期の段階から急激にひび割れ密度が増加している。図-4からも、ひび割れ密度の増加傾向の比較を示す。

橋軸方向の初期たわみプロファイルを図-3に示す。供試体No. 1はNo. 25より初期たわみが大きく、全断面有効とした計算値より大きく、引張断面を無視した計算値に近づいていた。初期の時点で既に耐久性は大きく損なわれているといえる。図-5より供試体No. 1は、支間中央たわみの増加も著しく、最終的に破壊に至った。

3. まとめ

既設橋から切り出した2体のRC床版の輪荷重走行試験を行い、貫通ひび割れの有無と疲労耐久性の関係について検討を行った。

その結果、同じ荷重履歴を受け、床版下面に現れたひび割れ性状が近

似した床版でも、貫通ひび割れの有無で疲労耐久性が大きく異なることを確認した。このように現在外観のひび割れ性状のみで差別化する点検要領の損傷程度の区分では、疲労に対するRC床版の余寿命判定を大きく誤る可能性があり、劣化段階としての評価は貫通ひび割れの有無を考慮した方法による必要があることがわかった。

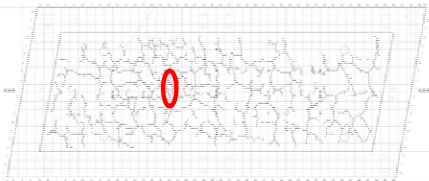
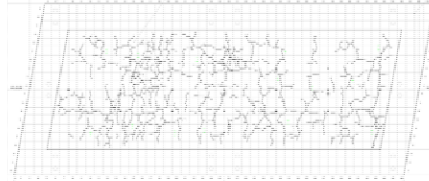
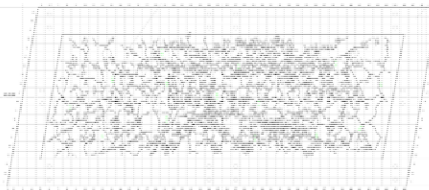
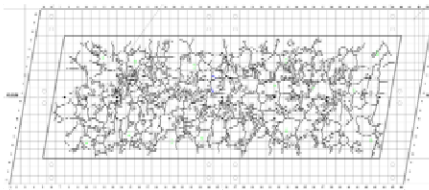
参考文献

- 1) 玉越隆史, 大橋章, 中谷昌一: 道路橋の定期点検に関する資料, 国総研資料第196号, 2004. 12
- 2) 松井繁之: 移動荷重を受ける道路橋 RC 床版の疲労強度と水の影響について, コンクリート工学年次論文報告集, 第29巻, 第3号, pp. 727-732, 2003. 9
- 3) 道路橋床版の要求性能と維持管理技術, (社)土木学会鋼構造委員会道路橋の合理化検討小委員会, 2008. 6

キーワード 道路橋, 床版, 疲労, 輪荷重走行試験, 維持管理

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 国土交通省国土技術政策総合研究所 TEL 029-864-7372

表-2 輪荷重走行試験前後のひび割れ状態

貫通ひび割れあり(供試体No.1)	貫通ひび割れなし(供試体No.25)
試験前  貫通ひび割れ  ・ひび割れ幅: 0.1~0.25mm ・ひび割れ間隔: 0.2~0.3m ・初期たわみ: 2.76mm (157kN載荷時、支間中央)	試験前   ・ひび割れ幅: 0.1~0.2mm ・ひび割れ間隔: 0.2~0.3m ・初期たわみ: 1.83mm (157kN載荷時、支間中央)
試験後(一定載荷157kN, 20,050回で破壊) 	試験後(一定載荷200,000回で破壊に至らず) 

橋軸直角方向・1/4断面終点側

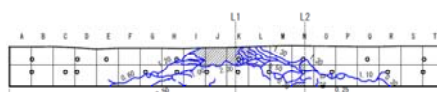


図-2 No1 供試体破壊状況

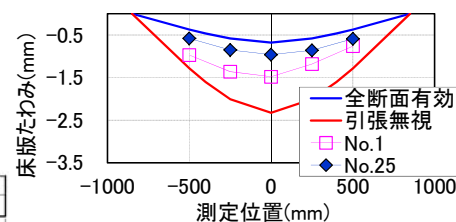


図-3 初期のたわみ(橋軸方向)

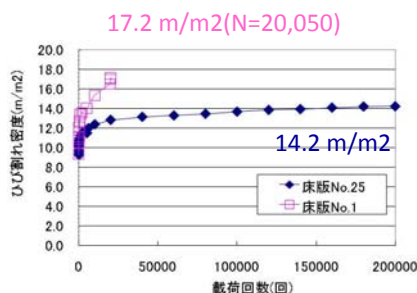


図-4 ひび割れ密度の増加傾向

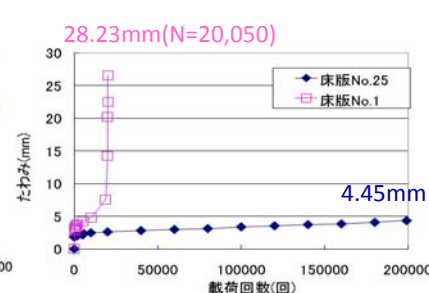


図-5 支間中央たわみの増加傾向