

劣化したRC床版のたわみに着目した健全度評価の試み

西日本高速道路エンジニアリング関西株式会社 正会員 ○河田 直樹
西日本高速道路株式会社 正会員 安藤 亮介

1. はじめに

西日本高速道路では大規模更新事業の一環として床版取替工事が予定されているが、取替えの必要性や優先度の把握のため、劣化した床版の健全度を評価する手法の確立が望まれている。今後の大規模更新事業に向けて、床版のたわみを利用した健全度を定量化する手法について、床版取替が実施された中国自動車道菅野川橋にて検証した結果を報告する。

2. 橋梁概要

対象橋梁は昭和 50 年に供用された鋼 2 径間連続非合成鉄桁橋であり、取替前の床版は下面鉄筋が腐食し、剥離や剥落、また部分的に鉄筋が破断している箇所もみられた。約 2m ごとに既設床版を切断し取替えが行われることから、この切断面から床版内部ひび割れを把握することができる。切断面のひび割れ状況から内部の層状剥離を想定した結果を図-3 に示す。

3. 健全度評価の方法

床版の劣化が進行すると内部ひび割れにより剛性が低下し、床版たわみが増加することが考えられることから、たわみ量の大きさによって健全度を評価する手法に着目した。たわみの計測方法として、①主桁に対する床版の相対たわみと損傷程度との相関、② FWD (Falling Weight Deflectometer) 測定によるたわみと損傷程度との相関について検証を行った。この FWD 測定は、路面に錘を落下させた際の舗装表面のたわみ量を、複数点で同時に測定する装置であり、橋梁床版に対して試験を行うことで、床版の健全度評価を試みた研究事例¹⁾がある。

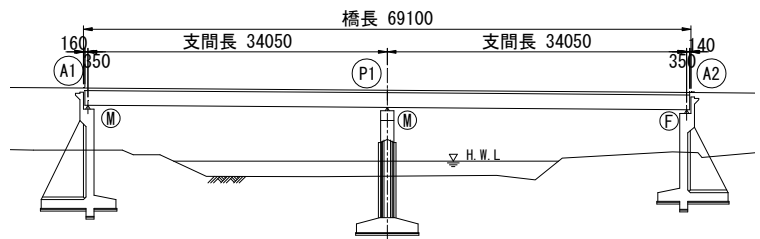


圖-1 橋梁側面圖



写真-1 床版たわみ計・加速度計設置状況

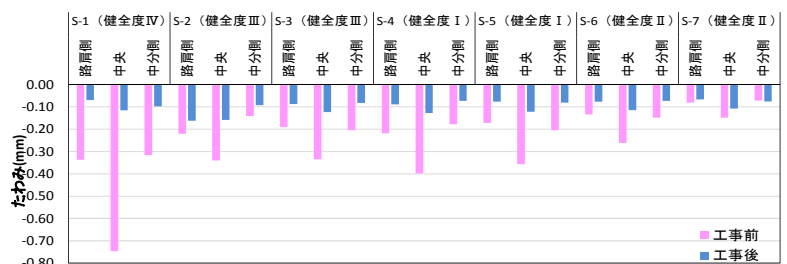


図-2 床版たわみ計測結果（静的載荷）

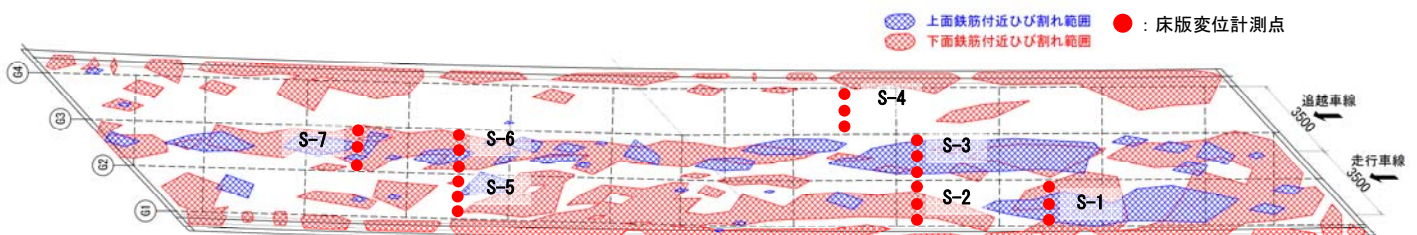


図-3 床版内部ひび割れ図（床版切断面ひび割れから推定）

キーワード 床版，健全度評価，FWD 測定

連絡先 〒567-0032 大阪府茨木市西駅前町 5-26 西日本高速道路エンジニアリング関西(株) TEL 072-658-2420

4. 床版たわみに着目した健全度評価結果

4.1 静的たわみによる健全度評価

床版の下面ひび割れや内部の剥離の劣化を把握し、定量的に評価することを目的に、主桁に対する相対たわみを計測した。計測箇所は下面のひび割れ状況に応じて図-3 に示す 7 箇所を選定した。計測は既設床版に対してはクレーン車、取替後の PC 床版に対してはダンプトラックによる静的载荷とし、後輪タイヤが床版支間中央になるよう車両を配置させた。計測結果を床版取替前後を比較して図-2 に示す。図中の健全度は主桁と横桁に囲まれた床版のパネルに対して、下面の変状に応じてⅠ～Ⅴにランク分けした結果であり、健全度Ⅰとはひび割れ等が軽微で健全であるランクを示す。工事前のたわみが最も大きい S-1 は部分的に鉄筋が露出し、最も劣化が進行している箇所である。一方、健全度Ⅰ～Ⅲを示す S-2～S-7 では健全度とたわみ量に明確な相関はみられない。たわみの違いは下面のひび割れなどの違いのほか、床版内部に発生している層状のひび割れの違いもあると考えられ、次項では評価対象を内部損傷としたたわみ性状の違いについて記述する。なお、床版取替前の劣化した床版のたわみは図-2 に示す通り測定箇所ごとにばらつきがみられるが、取替後のたわみ値にはばらつきはみられない。

4.2 FWD測定による健全度評価

図-3 のように床版内部のひび割れが把握できていることから、この層状剥離と FWD 測定結果の相関について検証した。载荷点は主桁と横桁に囲まれた床版パネルの中央とし、主桁に対する床版の相対たわみを評価するため、図-4 に示すように隣接する主桁上にも測点を配置し、結果を差分することで床版の相対たわみ値を算定した。なお、衝撃荷重はコンクリート舗装に準拠し 98kN とした。この測定によって得られた結果のうち、D30～D75 の各測点間のたわみ勾配を算定した結果を図-6 に示す。相関の比較対象とした床版剥離割合は、図-3 から求められる、FWD 荷重载荷点の 1m×1m の範囲における剥離の割合とした。図-6 から、ばらつきはあるものの、剥離割合が増加するとたわみ勾配も大きくなる傾向にあることが分かる。今回の橋梁は上面増厚が施されており、内部損傷の違いがたわみとなって現れにくいと考えられたが、内部にひび割れが発生していることによって床版のたわみ量が増加していることを示す結果が得られた。なお、今回示したたわみ勾配以外にも、測定結果であるたわみ値にも着目し検証を行ったが、アスファルトの状態によって载荷点の数値にばらつきが生じてしまうことから、評価指標としていない。

5. まとめ

劣化した床版の健全度を定量化する方法として、床版のたわみに着目する方法を検証した。車両による静的载荷した床版たわみと、下面のひび割れなどの劣化との相関はみられなかったが、FWD による床版たわみ勾配と床版内部の剥離割合に着目した結果、ばらつきはあるものの相関はみられた。上面増厚されていない橋梁であればこのようなばらつきは小さくなると考えられ、今後そのような橋梁において、簡易に床版内部を評価する一つの手法として活用が考えられる。

1) 山口恭平, 早坂洋平, 曾田信雄, 大西弘志: FWD を用いた既設 RC 床版の健全度評価手法に関する一提案, 構造工学論文集, Vol.61A, pp.1062-1072, 2015.3

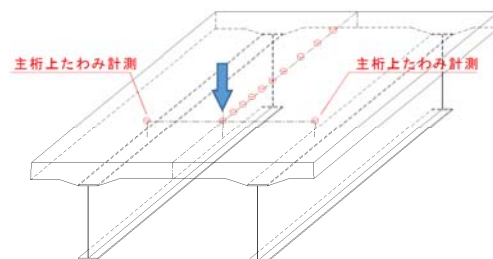


図-4 測点配置概要図

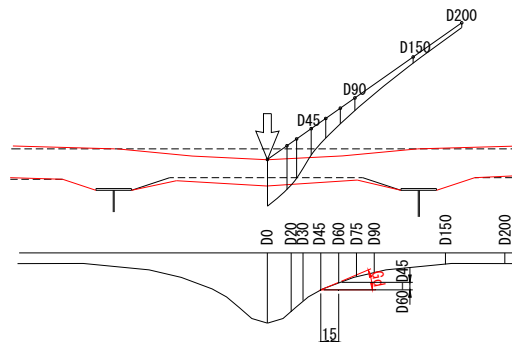


図-5 床版たわみ勾配図

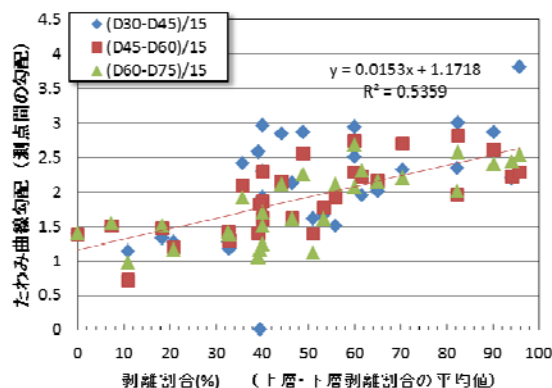


図-6 床版剥離割合と測定結果の相関