

道路橋 RC 床版の衝撃荷重によるたわみ劣化に関する実験的研究

大日本コンサルタント フェロー ○横山 広 寒地土木研究所 正会員 佐藤 孝司
 新日鉄住金マテリアルズ 正会員 小林 朗 寒地土木研究所 正会員 角間 恒
 日本橋梁建設協会 正会員 和田 均 川田工業 正会員 街道 浩

1. はじめに

道路橋鉄筋コンクリート床版（以下、RC 床版と称す）の疲労劣化メカニズムが輪荷重走行試験の開発により解明され、橋梁定期点検要領にもその成果による劣化過程が反映されるようになり、維持管理の高度化が進められている。しかしながら、近年になって RC 床版の材料劣化が表面化し、疲労劣化のみでは評価が困難となる場面も出現している。現状では材料試験や載荷試験等の詳細調査を実施して劣化状況を評価しているが、それらの調査では足場を必要とするなど、調査規模が大がかりとなることでその費用も高額となる。さらに、この先の維持管理の実務で、材料劣化が懸念される RC 床版の全てに詳細調査を実施することは、膨大な費用と時間が必要になることが見込まれ、効率化を図る必要がある。

そこで、定期点検の結果で詳細調査や補修が必要となる劣化が生じている床版に対し、簡易に劣化度を評価することで、維持管理の効率化を図る衝撃荷重載荷試験による劣化度評価システムを構築することとした。本稿ではシステム構築に当たり、床版の疲労劣化過程でのたわみ変化が衝撃荷重で把握できるかを輪荷重走行試験の試験供試体で検証した結果を報告する。

2. 試験概要

2.1 試験供試体

供試体は実物大の RC 床版で、図-1 に示すとおり昭和 39 年と昭和 47 年の道路橋示方書に準じた床版厚さ、配筋とし、各 2 体を製作した。コンクリートの配合は試験練りによって決定し、圧縮強度が疲労寿命に影響することから、過大とにならないよう水セメント比を 63% に設定した。全供試体試験時のコンクリートの圧縮強度等の物性値は表-1 の通りで、S47-2 供試体のみ圧縮強度、ヤング係数が小さくなっているが、その原因としては単位水量が大きくなった影響と推察している。

表-1 供試体コンクリートの物性値

供試体名	圧縮強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)	ポアソン比
S47-1	45.1	34.8	0.148
S47-2	21.3	7.99	0.150
S39-1	42.4	33.1	0.128
S39-2	40.4	33.5	0.146

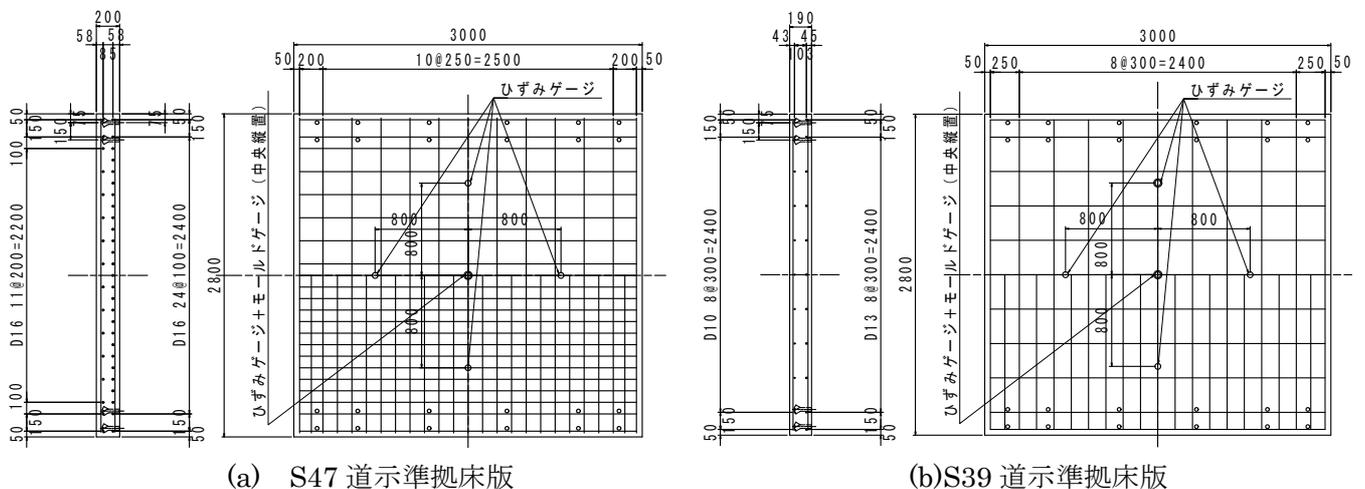


図-1 供試体形状

キーワード 道路橋床版, 維持管理, 衝撃荷重, たわみ計測, 劣化度評価

連絡先 〒541-0058 大阪府大阪市中央区南久宝寺町3丁目1番8号 TEL06-6121-5502

2.2 試験方法

本研究で使用した衝撃荷重載荷試験機は FWD-Light (東京測器研究所製) であり, 重錘の質量は 15kg で落下高さは 50cm, 接地面の形状は直径 100mm の円形である (写真-1). また, 使用した輪荷重走行試験機は大阪工業大学八幡工学実験場が所有する自走式試験機で, 旅客機用のゴムタイヤを装着している (写真-2). 試験機は移動範囲が 14.5m であるため, 製作した供試体 4 体を並べて同じ荷重環境で走行試験を実施した. 試験荷重は 160kN であり, 所定回数毎に試験機のゴムタイヤによる静的載荷によるたわみと, 衝撃荷重載荷試験でのたわみを計測した. 衝撃荷重によるたわみの計測方法は, 計測点に設置した加速度計から得られる波形を積分処理して変位に変換した.

3. 試験結果

輪荷重走行試験での走行回数は, 疲労劣化対策を実施するための S39-2 供試体が 135,000 回で他の 3 体は 215,200 回である. 何れの供試体も破壊には至っていない. 図-2 にゴムタイヤでの静的載荷によるたわみの経時変化を示す. 図には衝撃荷重によるたわみの計測結果に 3 次の近似曲線も示しており, ほぼ同様の傾向を示していることが分かる. これは鉄輪を用いた輪荷重走行試験による既往の試験結果¹⁾と同様であり, ゴムタイヤの試験でも衝撃荷重でたわみの劣化過程を把握できることが示された.

4. おわりに

本研究は金沢大学が取り組む SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)での「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」プロジェクトの一環として進められているものであり, さらに土木学会中部支部に設置されている「積雪寒冷地におけるコンクリート構造の劣化と健全度評価の適正化に関する調査委員会」の検討内容も

反映させている. なお, 本プロジェクトでは ASR による劣化が生じた供試体を製作しており, 今後, 材料と疲労の複合劣化でも劣化過程を把握する予定で, 衝撃荷重による劣化度評価の確立を目指すこととしている.

本研究で実施した輪荷重走行試験では, 大阪大学名誉教授 松井繁之先生にご指導をいただきました. ここに深謝いたします.

参考文献

- 1) 横山広, 石尾真理, 玉越隆史: 道路橋補強床版の衝撃荷重載荷による劣化度評価に関する実験的検討, 土木学会第 70 回年次学術講演会概要集 CS-10, pp. 37-38, 2015. 9.

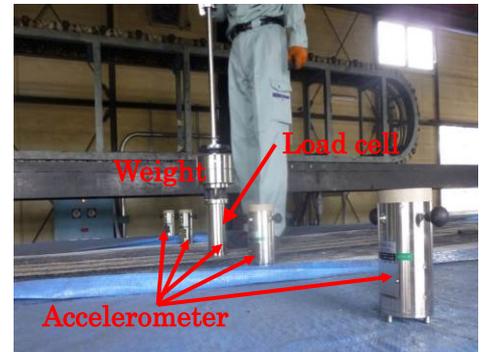


写真-1 衝撃荷重載荷試験



写真-2 輪荷重走行試験機

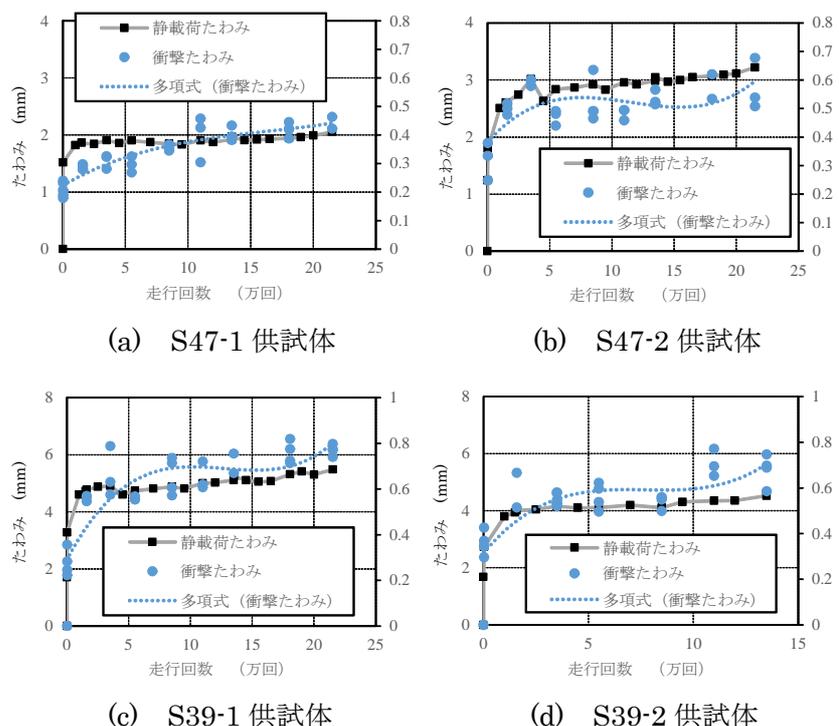


図-2 静載荷たわみ・衝撃荷重載荷たわみの経時変化