

動たわみ測定を用いた床版健全度評価手法の検討

日本道路公団 試験研究所 正会員 金子 謙一郎 日本道路公団 試験研究所 正会員 濱田 達也
株式会社 東関東 非会員 赤井 公昭 東京大学院工学系研究科 フェロー 藤野 陽三

1. はじめに

橋梁のコンクリート床版の健全度評価手法は、ひび割れ密度法、遊離石灰法等の目視による点検手法が用いられている。しかし、これらの手法はひび割れ等のスケッチが煩雑であり、また床版補強における事後検証が不可能であるという問題を含んでいる。そこで、床版の剛性に着目し床版の動たわみを測定することにより、床版補強効果の検証を可能にする床版の健全度評価手法について検討したので報告する。

2. たわみ測定

測定方法は、図1に示すように主桁に梁を固定し、その梁にひずみ計を設置することにより床版支間中央部のたわみを測定する方法とした。測定の対象とするたわみは、測定を行う際に高速道路の交通規制を全く必要としない一般車交通流による動たわみとした。なお、測定時間については24時間連続測定とした。

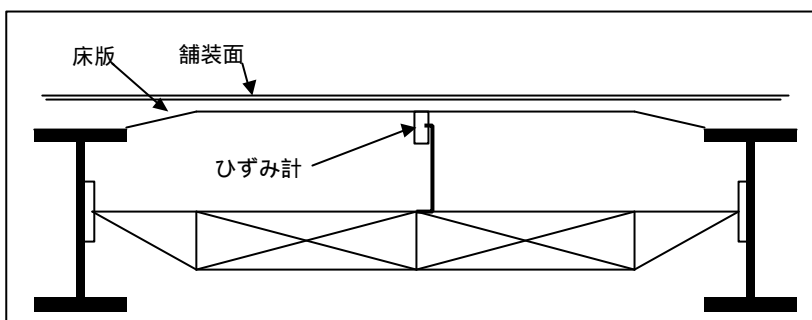


図1 たわみ測定方法

3. データの分析

- 24時間測定結果による床版たわみ値をピークバレー法により分析する。
- 1)で分析した結果からマイナスで示される床版の浮き上がり分を控除した後、たわみ値の大きい方から累積百分率に整理する。
- 累積百分率で整理した結果から、過積載車両等による特異値の影響を排除した荷重の大きい方から10%、中間値である50%の荷重に相当するたわみ値（以下それぞれ「 t_{10} 」、「 t_{50} 」という）を算出する。ピークバレー法による分析結果及び累積百分率での整理結果例をそれぞれ図2,3に示す。

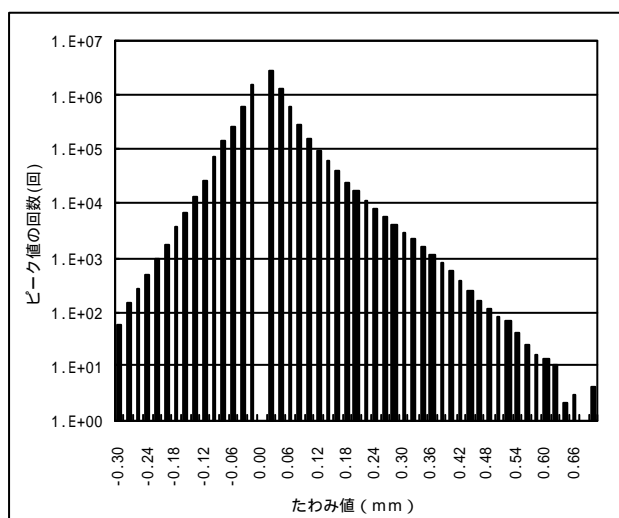


図2 ピークバレー法による分析結果

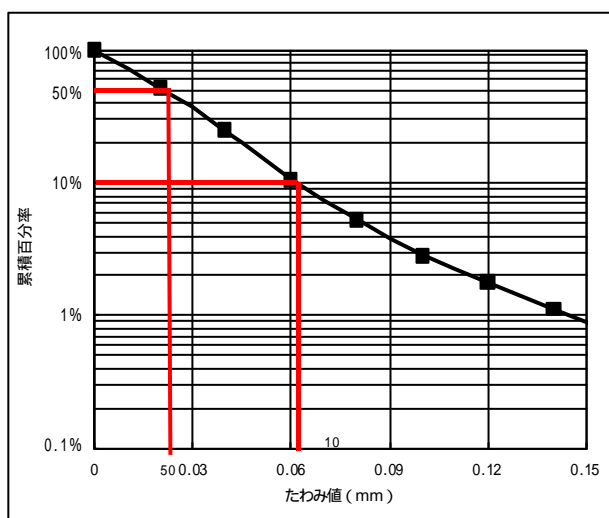


図3 累積百分率での整理結果

キーワード：動たわみ，床版，補強効果，健全度評価

連絡先：〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 Tel 042-791-1621 Fax 042-792-8650

4. 床版の健全度評価手法

一般車交通流による動たわみから床版の健全度を評価するにあたり、床版の終局状態と比較したものを指標値とすることとした。

終局状態は、床版のひび割れが中立軸に達する使用限界状態の2倍の相対たわみ差($\delta_{10} - \delta_{50}$)を発生する場合と仮定した。ここで使用限界状態の健全度は有限要素法による解析結果から使用限界状態の床版健全度係数(A_{sf})を $17.5 \times 10^{-12} \text{ (mm}^{-2}\text{)}$ とし、終局状態の床版健全度係数(A_{sf})はその2倍の $35 \times 10^{-12} \text{ (mm}^{-2}\text{)}$ とした。この A_{sf} と測定時における床版健全度係数(A_s)との比をとることにより床版健全度 $A_{(s/sf)} (= A_s / A_{sf})$ を表現することとした。

これを基に、3. で整理した相対たわみ差($\delta_{10} - \delta_{50}$)を用いて床版健全度 $A_{(s/sf)}$ は次式で得られると考えた。

$$A_{(s/sf)} = 1.7 \times 10^{17} \times (\delta_{10} - \delta_{50}) / (d \times L)^3$$

ここに d: 床版の厚さ(mm), L: 床版支間長(mm)

床版増厚工事前後の健全度調査位置を図4に、増厚工事による補強効果を表1及び図5に示す。

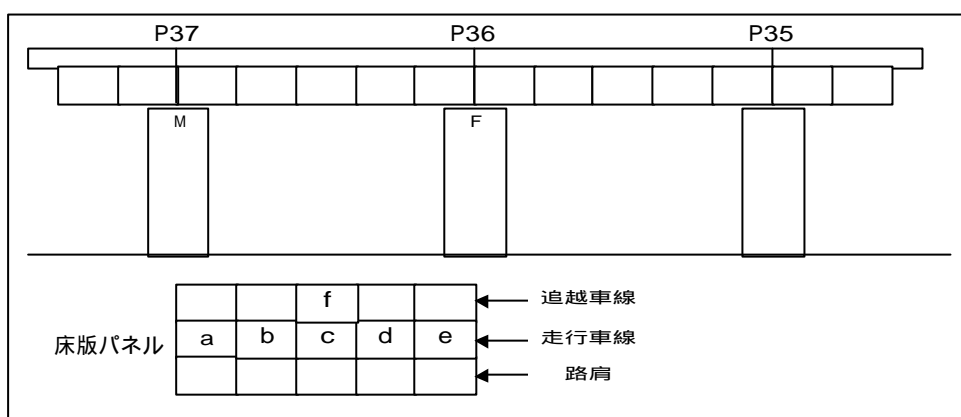


図4 増厚工事前後の健全度調査位置

表1 床版増厚工事による補強効果

調査位置	補強効果 床版健全度 (増厚前/増厚後)
a	1.7
b	2.1
c	1.7
d	1.4
e	2.0
f	1.5
平均	1.73

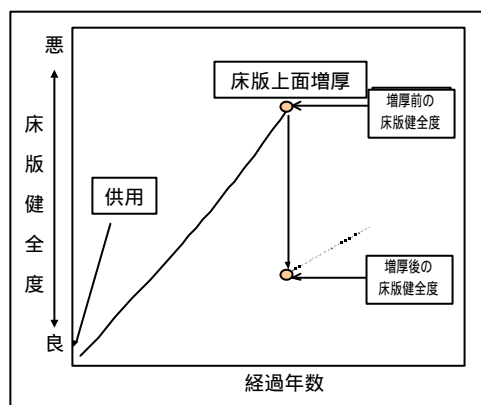


図5 床版増厚工事による補強効果

5. まとめ

一般車交通による動たわみ測定を用いた本手法は、鋼橋のRC床版の増厚工事による床版補強効果を定量的に検証することが可能であり、床版の健全度を評価する有効な手法と考えられる。

6. 今後の課題

本検討は、鋼橋のRC床版を対象としたものであり、床版断面を長方形近似しているため、PC橋のような複雑な断面を持つ橋梁には適用できない。今後研究を重ねることにより、これらの問題を解決するべく検討を続けていく予定である。

参考文献

金子他 動たわみ測定によるコンクリート床版点検手法の検討 第55回土木学会年次学術講演会講演概要集