

走行車両の車軸の加速度測定による橋面舗装の段差評価

東京都土木技術支援・人材育成センター 正会員 ○峰岸 順一
 日本大学理工学部社会交通工学科 正会員 岩井 茂雄
 株式会社 福山コンサルタント 正会員 黒木 幹

1. まえがき

橋面舗装上に存在する局所的な路面段差は、通過交通による衝撃力を増加させ橋梁構造へ悪影響を与える。また、道路利用者へは乗り心地の悪化や荷傷みといった走行の円滑化に影響を与え、さらに、衝撃的な騒音・振動の発生といった沿道住民の生活に悪影響を与えることとなる。橋面舗装の維持管理を行う上では、先ず局所的な路面段差の存在を明らかにして段差状況を定量的に把握することが重要である。現在の橋梁点検においては、これら局所的な段差の評価は目視点検が主となり定量的な評価を行っていないのが現状である。本報告では、走行車両の車軸の加速度測定により、局所的な段差の存在と段差状況を定量的に把握する手法を開発し、橋面舗装の段差評価手法を提案した。

2. 走行車両の車軸の加速度測定

走行車両の車軸の加速度を測定する車両は(以下、加速度測定車)、第5輪が独立したサスペンションを有し、タイヤ加圧装置により一定荷重(約2.45kN)を路面に押しつけ、自車の重量などの影響を受けにくい構造となっている。走行車両の車軸の加速度を測定する加速度計をこの第5輪のサスペンション下(図-1のA点)に設置することで、路面段差によって励起される加速度はタイヤバネのみを介して測定される。サスペンション上(B点)に加速度計を設置することに比べ舗装の段差を明確に捉えることができ、また計測タイヤの管理(空気圧等)を行うことで、概ね常に一定条件での測定が可能となる。なお、計測時の走行速度は50km/hとした。

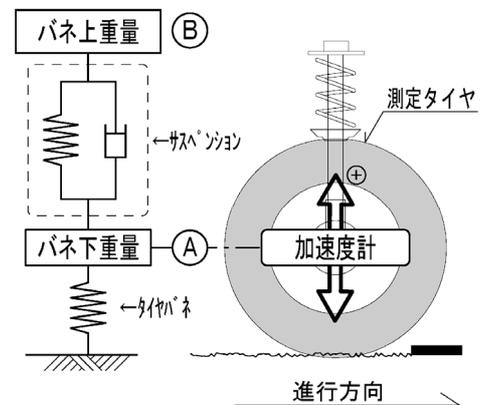


図-1 加速度計設置位置

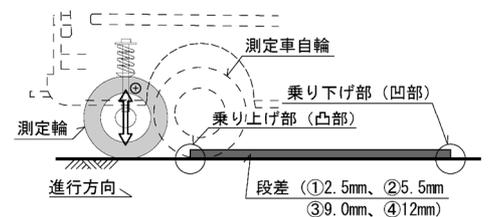


図-2 段差実験概略図

3. 加速度と段差量の関係

試験路において4種類の異なる高さの人工的な段差(①±2.5mm, ②±5.5mm, ③±9.0mm, ④±12.0mm)を設置し(図-2), 加速度と段差量との関係を確認した。測定結果を図-3に示す。加速度と段差量とは非常に高い相関が認められた。段差が凸の場合では加速度はプラスに、凹の場合はマイナスの値を示すようにした。この加速度測定車により、路面段差の存在と段差状況を定量的に把握することが可能であることが明らかとなった。

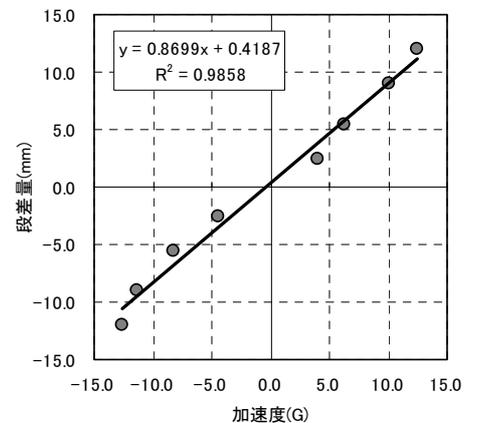


図-3 加速度と段差量の関係

4. 実橋梁における測定結果

都内主要幹線道路の環状7・8号線の8橋梁(表-1に仕様を示す)において、加速度測定車による橋面舗装の段差測定を実施した。測定の一例を図-4に示す。橋面舗装において、段差が生じている箇所は概ね伸縮装置付近前後4mの範囲であった。なお、伸縮装置付近を除いた一般部の橋面舗装においては、加速度の最大値(絶対値)は3.315G(標準偏差:0.433)であった。このことから本報文では、伸縮装置付近の橋面舗装の段差に着目して評価を行った。

キーワード 走行車両の車軸加速度測定, 段差, 橋面舗装, 橋梁伸縮装置, 段差評価

連絡先 〒136-0075 東京都江東区新砂1-9-15 TEL 03-5683-1520 FAX 03-5683-1515

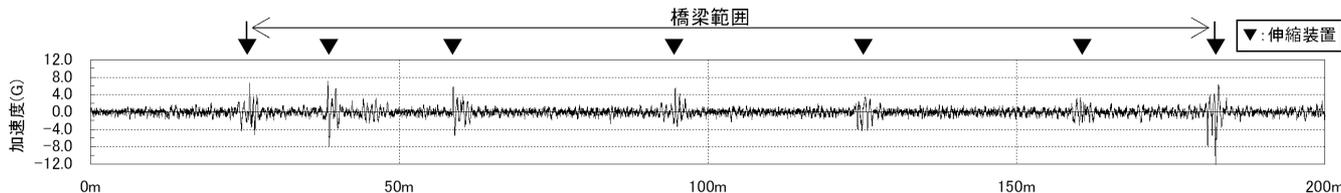


図-4 加速度測定車による測定例

図-5に対象8橋梁140箇所の伸縮装置付近前後4mの範囲における加速度の測定結果を示す。ここでは、伸縮装置付近の加速度は最大値の絶対値とした。結果、5G以下が50%であり、12G以上は4%であった。なお、平均は6.518G、標準偏差は2.124であった。

この測定結果を、上記3の関係から段差に変換すると段差量6mm以下が全体の50%であり、段差量11mm以上が4%となる。加速度測定車を用い実橋梁の橋面舗装伸縮装置の段差の実態を明らかにすることができた。

5. 橋梁伸縮装置付近の段差評価手法

橋梁伸縮装置付近の段差の評価は、以下のとおり設定した。

- ①加速度が12G以上観測された場合は路面段差が11mm以上となる。伸縮装置取付部コンクリートの摩耗や劣化による補修基準は、最大わだち掘れで15mmとすることが望ましいとされていること、また補修時の段差量は14mm以内が44%であったことから¹⁾、ここではランクIV<要補修>の判定を、加速度12G以上と設定した。
 - ②伸縮装置の補修に関するアンケート調査結果¹⁾によると、主に騒音・振動苦情の発生により伸縮装置を補修しており、9~10mm程での段差量でも何らかの問題・苦情が生ずるとされている。よって、ランクIII<応急補修>の判定を加速度10G以上(9mm以上)とした。
 - ③伸縮装置の補修に関するアンケート調査結果では¹⁾、段差量5mm以上となると、騒音・振動の苦情のために伸縮装置を補修していることから、補修の必要性判断の最小値(段差量)は概ね5mm以上である。よって、ランクII<要観察>として、加速度6G以上(6mm以上)とした。
- 表-2に段差評価の設定結果を示す。

以上の結果を踏まえ、対象8橋梁の伸縮装置付近(140個)の段差を評価した結果を図-6に示す。要補修(ランクIV)は4%、応急補修(ランクIII)は4%程度であることが明らかとなった。

6. まとめ

- ①加速度測定車による車軸の加速度測定により、段差の存在と段差量を定量的に把握することが可能であることが明らかになった。
- ②主要幹線道路における橋面舗装の橋梁伸縮装置付近の段差は、加速度の測定結果より<要補修><応急補修>が必要な箇所は8%程度存在することがわかった。
- ③橋面舗装の段差を評価することにより、補修の優先順位の設定等のマネジメントに活用できる可能性を見いだした。
- ④今後の課題として、橋梁定期点検結果との関連を検討し橋梁伸縮装置の構造との関連などを再評価する必要がある。また、路面の段差と沿道環境(騒音・振動)との関連についても検討を進める予定である。

参考文献

1) 阿部, 関口, 峰岸: 土木構造物の維持更新と機能向上技術開発, H7. 都土木技研年報, 1995. 9

表-1 調査対象橋梁

橋梁名	橋長(m)	床版種別	伸縮装置形式
A橋梁	196.0	RC床版	鋼製フィンガー
B橋梁	22.0	RC床版	RC製
C橋梁	163.0	RC床版	RC製
D橋梁	155.0	鋼床版	鋼製フィンガー
E橋梁	100.0	RC床版	RC製
F橋梁	172.0	RC・鋼床版	鋼製フィンガー
G橋梁	235.0	RC床版	RC製
H橋梁	154.0	RC床版	RC製

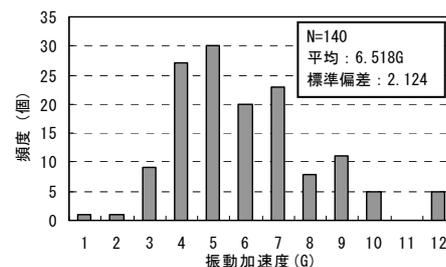


図-5 伸縮装置の加速度の頻度分布

表-2 段差評価の設定

路面指標	悪い ← → 良い			
	ランクIV 要補修	ランクIII 応急補修	ランクII 要観察	ランクI 問題なし
加速度 (G)	12G以上	12G未満 ~10G以上	10G未満 ~6G以上	6G未満
段差量 (mm)	11mm以上	11mm~9mm	9mm~6mm	6mm以下

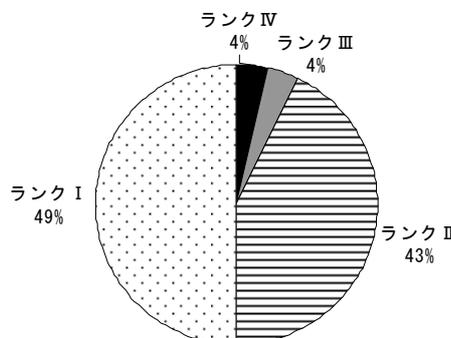


図-6 対象橋梁伸縮装置の段差評価