

簡易型路面性状測定車を用いた道路ネットワークの路面凹凸評価に関する一考察

鹿島道路 技術研究所 正会員 ○遠藤 哲雄 岡部 俊幸
 " 北陸支店 正会員 富澤 健
 " 東京支店 正会員 金井 利浩

1. はじめに

我が国の道路舗装は、新設の時代から維持修繕の時代へと移行してきている。そういった背景のなか、道路管理者の舗装の管理区域を全面的にモニタリングし、予算配分等、効率的な維持修繕計画を立案することは今後さらに重要なこととなる。筆者らは、普通乗用車に各種測定装置を搭載した簡易型路面性状測定車（以下、多機能路面測定システム）を以前に開発¹⁾しているが、当該システムを利用して、道路ネットワークの路面凹凸を一律に評価する方法や不自然な路面凹凸の検知方法について考察した結果を以下に報告する。

2. 多機能路面測定システムの概要

多機能路面測定システムは、各種測定装置を装着した車両により、走行しながら路面モニタリング（ビデオ撮影）と車両応答（前軸端部が受ける鉛直加速度）の収録を同期しながら実施し、舗装路面の健全度（凹凸）を評価するものである。

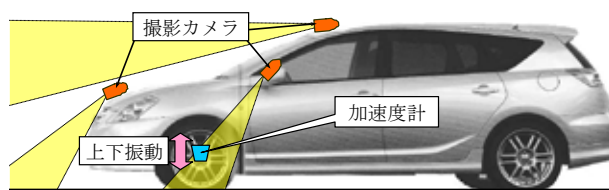


図-1 多機能路面測定車の概要(TOYOTA カルディナ)

3. 路面モニタリングの概要

東京都多摩地区に中央自動車道を含めた周回路を設定（図-2 参照）し、表-1 の概要で路面のモニタリングを実施した。なお、モニタリングは第1回目と、その1年後に第2回目を実施している。

表-1 路面モニタリングの概要

項目	内容
場所	東京都多摩地区（図-2 参照）
調査時期	平成 23 年 2 月 21 日（第 1 回目） 平成 24 年 2 月 21 日（第 2 回目）
延長	約 28km
測定内容	多機能路面測定車による測定 車両形式：TOYOTA カルディナ （走行速度：交通流に従う）



図-2 測定路線（東京都多摩地区）

4. 測定結果および評価手法の立案

4-1 加速度の標準偏差の比を用いた路面凹凸評価

設定した周回路において、多機能路面測定車を用いて測定し、得られた車軸に発生した加速度を法定速度に速度補正²⁾したものを第1回目、第2回目それぞれ図-3(a), (b)に示す。図-3(a), (b)では、1つの路線のみに着目すれば、第1回目と第2回目の加速度の標準偏差の経時変化は見て取れるものの、路線毎の法定速度が異なるため各路線の路面凹凸をネットワークレベルで一律に評価することはできないことがわかる。法定速度と加速度の標準偏差の関係をプロットした場合の回帰直線は、道路ネットワーク全体における速度と加速度の標準偏差の平均的な水準を示していると考えられる。そこで、法定速度毎に回帰直線の値を基準(1.0)として、20m 区間毎の加速度の標準偏差についてそれとの比（以下、 $\sigma_{acc}-R$ とする）を求めたもの²⁾を第1回目、第2回目をそれぞれ図-4(a), (b)に示す。図-4(a), (b)のように回帰直線からの比を用いることで、路線によって法定速度が異なる道路ネットワークレベルにおいても路面凹凸を一律に評価でき、詳細な調査や補修の優先順位の判定などに役立つ情報を得ることが可能であると考えられる。

キーワード 多機能路面測定システム、路面凹凸、路面モニタリング、道路ネットワーク、対数正規分布

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島道路株式会社 技術研究所 TEL 042-483-0541

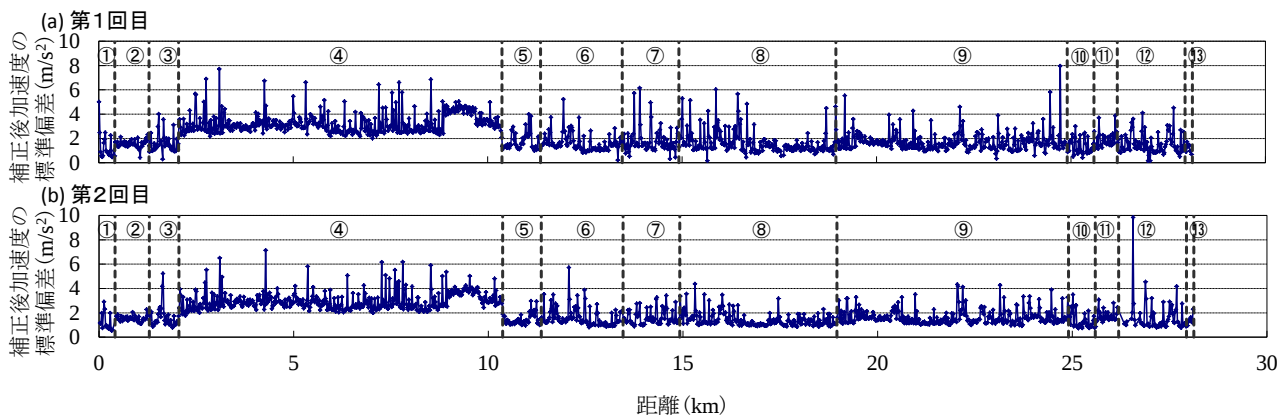


図-3 速度補正後の加速度の標準偏差 (各路線の法定速度に補正 (図-2 参照))

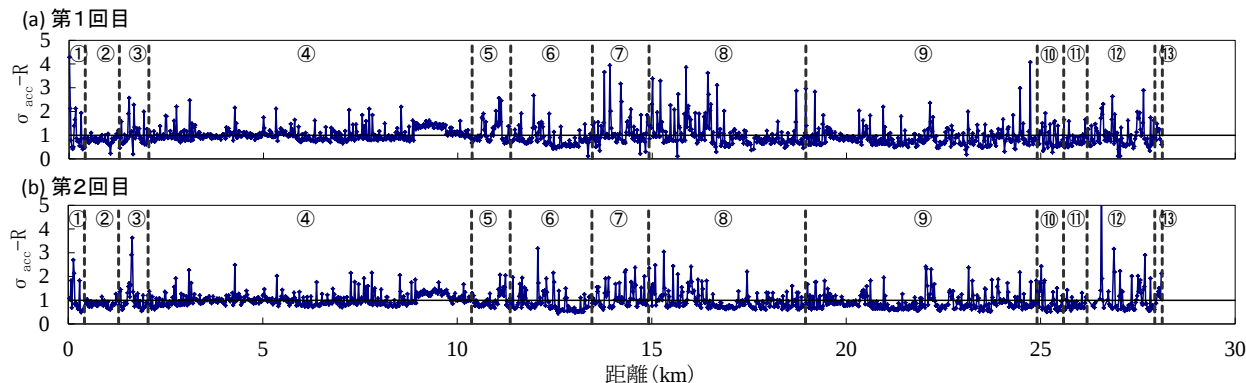


図-4 速度の影響を除去した路面凹凸の評価結果

4-2 対数正規分布を利用した路面凹凸評価

一般的に自然科学や社会科学のような複雑系に現れる量の多くが対数正規分布に従うと言われており, 路面凹凸においても同様な分布に従うかどうか調べてみた. σ_{acc-R} を値の大きい順に順列し, 両対数のグラフにプロットしたものを第1回目, 第2回目をそれぞれ図-5(a), (b)に示す. 図中にはそれぞれの測定で得られた σ_{acc-R} の平均値と標準偏差から算出した対数正規分布のラインも併記した. 図-5(a), (b)より, それぞれおおよそ対数正規分布に従っているが, 第1回目の調査では, 対数正規分布のラインから一部右側に外れる箇所が多く, 第2回目ではそれが少なくなっている. これは, 第1回目の調査時には, 測定路線において打換え工事により基層で交通解放している箇所があり, 第2回目ではなかったためである. このように, 統計的に σ_{acc-R} を整理することで, 道路ネットワーク上の不自然な路面凹凸の存在や, 維持補修量の算定などに有効活用できることがわかる.

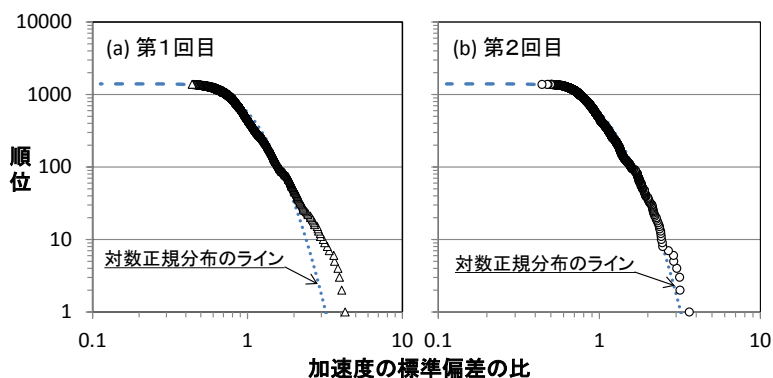


図-5 加速度の標準偏差の比と順位の関係

5. おわりに

本測定を通して, 法定速度の異なる道路ネットワークの路面凹凸を一律に評価する方法, また, 不自然な路面凹凸を検知する方法を考案できた. 今後は, 路面凹凸のみならず, その他の路面の損傷形態であるひび割れやわだち掘れなども含めた総合的な路面管理の手法を考案していきたい.

【参考文献】

- 1) 遠藤哲雄, 富澤健, 大嶋智彦, 岡部俊幸, 金井利浩: 路面モニタリングのための加速度計等を搭載した簡易型測定車の開発, 舗装, pp.25-29, 2010.3
- 2) 富澤健, 遠藤哲雄, 大嶋智彦, 岡部俊幸, 金井利浩: 車軸に生じる加速度による路面凹凸評価方法に関する研究, 土木学会論文集 E1(舗装工学論文集第16巻), pp.I_51-I_58, 2011.12