

路面特性の違いによるタイヤ/路面騒音の評価指標に関する検討

鹿島道路 技術研究所 正会員 ○岡部 俊幸
 同 上 大嶋 智彦
 国立研究開発法人土木研究所 正会員 渡邊 一弘
 北見工業大学社会環境工学科 正会員 川村 彰

1. はじめに

地方自治体が管理する道路では、維持管理費用が削減される中、道路の損傷状態を簡便かつ迅速に評価することが求められている。筆者らは、これらの測定方法を解決するために、一般の車両を用いて路面状況をモニタリングできる「多機能路面測定システム」¹⁾を開発し、路面の3要素等の健全度評価を行っている。しかし、路面特性であるひび割れの損傷程度や路面の荒れ、路面段差やポットホールなどを簡易に判定することは困難であり、その評価手法を検討している事例は少ない。そこで、本研究は低騒音舗装の評価指標であるタイヤ/路面騒音に着目し、路面特性との関連性について検討したのでここに報告する。

2. 調査概要

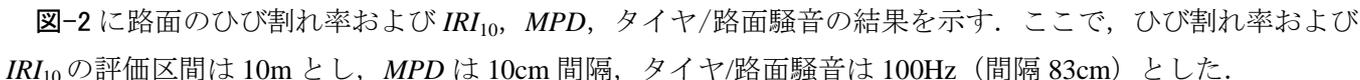
本調査は、国土技術政策総合研究所構内道路(約2km)の既設密粒舗装を対象とし、路面特性およびタイヤ/路面騒音を測定した。調査方法を以下に示す。

- 測定車両はトヨタノア(2,000cc)に、各種計測機器を装着させ、路面特性およびタイヤ/路面騒音を測定した。なお、測定車の速度は定常走行30km/hとした。
- 路面特性は簡易型測定車により、ひび割れおよび縦断凹凸 IRI_{10} を測定した。路面きめ深さ MPD は MRP (Multi Road Profiler: 株式会社クマタカエンジニアリング製) を使用した。なお、わだち掘れは見られなかったため測定を省いた。
- タイヤ/路面騒音は、(公社)日本道路協会・舗装性能評価法の騒音値の測定方法に準拠し、に示す左後輪後方の位置にウインドスクリーンを取り付けた普通騒音計で測定した。使用したタイヤは測定用タイヤの規格である195/65R15 91Sを使用し、空気圧は220kPaとした。



図-1 マイクロホン設置状況

3. 路面特性とタイヤ/路面騒音の評価

に路面のひび割れ率および IRI_{10} , MPD , タイヤ/路面騒音の結果を示す。ここで、ひび割れ率および IRI_{10} の評価区間は10mとし、 MPD は10cm間隔、タイヤ/路面騒音は100Hz(間隔83cm)とした。

この図より、各種路面特性とタイヤ/路面騒音との関連性をみると、ひび割れ率が高い箇所ではタイヤ/路面騒音が大きく、補修箇所の段差や横ひび割れ箇所でもタイヤ/路面騒音が局部的に大きい。また、ひび割れが少ない部分として、路面が荒れた箇所(区間0~540m)でタイヤ/路面騒音が大きくなっていた。 IRI_{10} との関連性では、縦断凹凸の不陸やくぼみ等による影響度は低いものであった。きめ深さとの関連性は、 MPD が大きくなるほどタイヤ/路面騒音が大きくなる傾向を示し、横ひび割れ等によって両者が大きくなっている。

そこで、各因子の関連性を確認するために、評価区間10mで整理し相関分析を実施した。表-1の結果より、タイヤ/路面騒音と MPD とに高い相関が認められ、他因子との相関性はなかった。タイヤ/路面騒音と MPD との関係をに示す。

表-1 各因子の相関分析

	ひび割れ率	IRI_{10}	MPD	タイヤ/路面騒音
ひび割れ率	1	-0.0910	0.2674	0.2823
IRI_{10}	-0.0910	1	0.0970	0.1695
MPD	0.2674	0.0970	1	0.8239
タイヤ/路面騒音	0.2823	0.1695	0.8239	1

キーワード タイヤ/路面騒音, 路面特性, ひび割れ, IRI , MPD , 路面評価

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

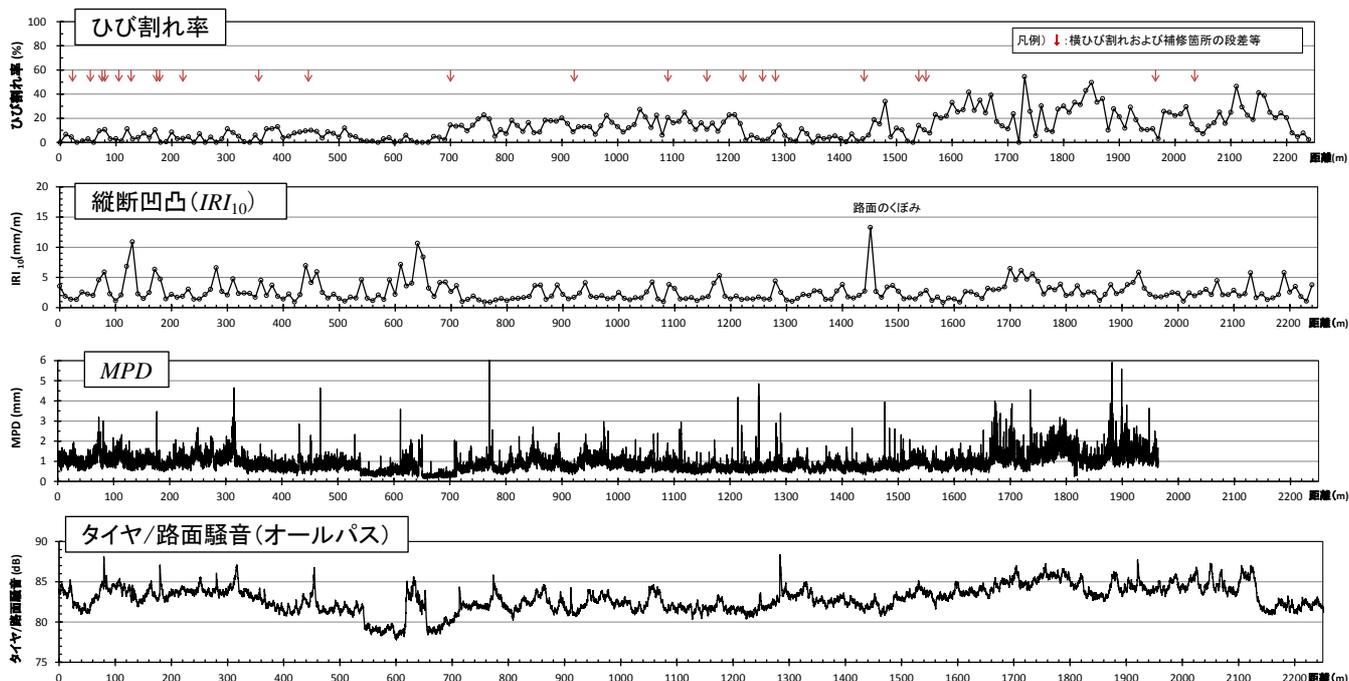


図-2 各種測定による路面特性およびタイヤ/路面騒音の解析結果

この結果, MPD が大きくなるほどタイヤ/路面騒音は大きく, 路面凹凸によるパターン加振音に占める割合が大きいものと考えられる。

4. タイヤ/路面騒音の周波数特性

図-4 は, タイヤ/路面騒音を 1/3 オクターブ分析し, 各周波数における音圧レベルをカラーマッピング表示した結果である。路面にひび割れがなく, きめ深さが小さい区間 530~605m, 635~700m では, 周波数帯 400~2,000Hz で音圧レベルが低い状態 (黄色から緑色:赤点線枠) であった。ひび割れ率が大きく, MPD が大きい区間 1,600~2,150m では, 同周波数帯で音圧レベルが大きいものであった (赤色の占める割合が大)。また, 調査距離に対して部分的に周波数帯域の色が変化している箇所は, 図-2 に示した横ひび割れや補修部分の段差箇所 (ひび割れ率の↓矢印部分), または亀甲状のひび割れが発生している箇所であることを確認している。このように, カラーマッピング表示した周波数ごとの音圧レベルを評価することにより, 路面特性を評価しうる可能性があることが判った。

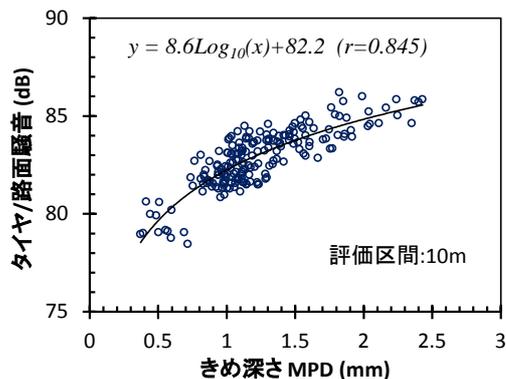


図-3 きめ深さとタイヤ/路面騒音の関係

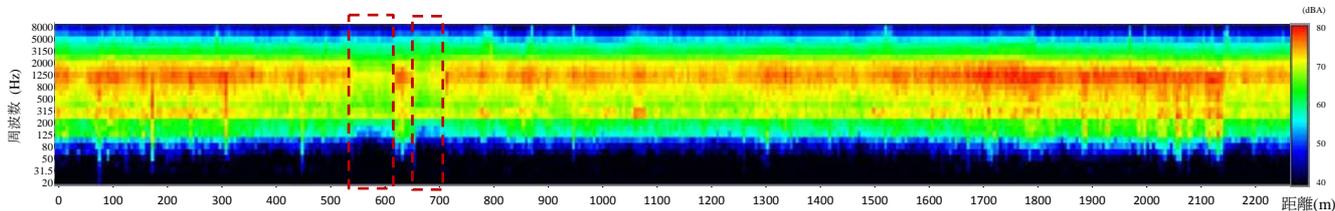


図-4 各周波数におけるタイヤ/路面騒音のカラーマッピング表示

5. まとめ

路面特性の評価としてタイヤ/路面騒音を検討した結果, 今まで評価しきれなかった路面状態を把握しうる事が確認できた。今後更にデータの蓄積および分析等を実施し, 路面特性との関連性について有用性を評価していく所存である。なお, 本検討は土木研究所との共同研究「路面性状の効率的取得技術の開発に関する研究」の一環で実施したものである。

【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, 2010.3