

簡易な試験法による低騒音舗装の評価に関する一考察

(独) 土木研究所 正会員 ○井谷 雅司
 (独) 土木研究所 正会員 川上 篤史
 (独) 土木研究所 正会員 久保 和幸

1. はじめに

低騒音舗装技術は、民間等により多数開発され、試験舗装での検証例なども報告されているが、それらの技術の騒音低減効果やその持続性については事例ごとに評価指標が混在しており不明確である。また、低騒音舗装の適用に際しては、排水性舗装以外の低騒音技術の標準化がされておらず、適材適所の要求性能に見合った技術の選定も困難な状況である。そこで、本論では、いくつか開発されている低騒音舗装技術のタイヤ/路面騒音を評価することが可能な簡易な試験法を検討し、さらに、低騒音化が期待されるいくつかの技術について、同試験法を適用した際の騒音低減効果について測定を試みたので報告する。

2. タイヤ/路面騒音の簡易試験法の検討

2.1 検討した簡易試験法

簡易試験法は、低騒音舗装供試体の騒音低減の有意差を評価でき、かつ、試験の精度、再現性を確保できるものとするを目的とし、既往文献¹⁾²⁾を参考に模擬タイヤを所定の高さから落下させ舗装供試体に衝突させたときの音を測定する方式(図-1)と、模擬タイヤを舗装供試体端部から静かに転倒させたときに発生する音を測定する方式(図-2)とした。模擬タイヤには、表-1の①~④に示す種類の4種類を用いた。また、それぞれのタイヤごとに対象とする試験を表-1とした。舗装供試体は、密粒度舗装(13mmTop)と排水性舗装(13mmTop、空隙率20%)とし、供試体の大きさは30cm×30cm×5cm(WT供試体)とした。

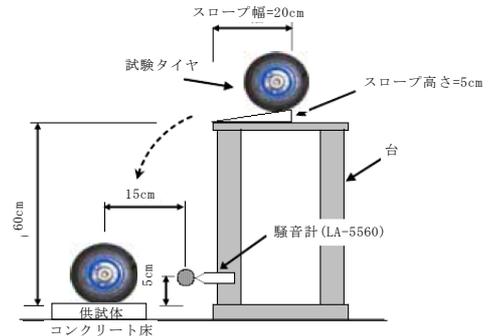


図-1 模擬タイヤ落下方式(試験法1)

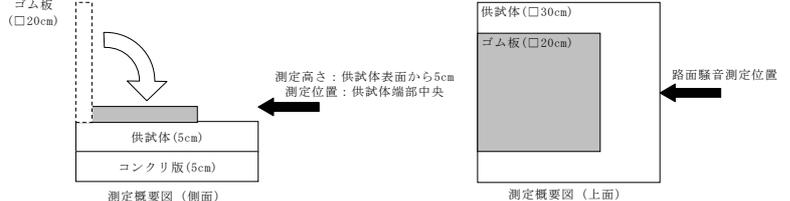


図-2 模擬タイヤ転倒方式(試験法2)

表-1 模擬タイヤと適用試験

模擬タイヤ No.	種類	仕様	適用試験
①	トレッドタイヤ	サイズ:φ30cm, 空気圧:100kPa, 重量:3.5kg	試験法1
②	フラットタイヤ	サイズ:φ30cm, 空気圧:100kPa, 重量:4.0kg	試験法1
③	バスケットボール	サイズ:φ24cm, 重量:577g	試験法1
④	ゴムマット	サイズ:□20cm, ゴム硬度:40~45, 重量:1270g	試験法2

表-2 各試験法の測定結果

試験法	騒音値 [dB(A)]			
	模擬タイヤ落下法(試験法1)		模擬タイヤ転倒法(試験法2)	
模擬タイヤ	①トレッドタイヤ	②フラットタイヤ	③バスケットボール	④ゴム板
密粒度	89.6	95.7	93.1	105.1
排水性	87.0	93.7	90.9	101.1

測定は、模擬タイヤを落下もしくは転倒させたときの衝突音を騒音計にて測定し、オールパス分析(L_{Amax})及び1/3オクターブバンド周波数分析を行った。また、温度や湿度、暗騒音が測定結果へ影響を与えないようにするため、恒温高湿室(温度20℃,湿度60%)にて試験を実施した。

2.2 簡易試験結果の検証

1) オールパス分析による検証

各試験法の騒音測定結果(10回測定の平均値)を表-2に示す。また、騒音低減量(=L_{Amax}(密粒)-L_{Amax}(排水性))を比較したものを図-3に示す。さらに、試験の再現性を示す指標として、各試験法毎に10回測定を行った際の騒音値の標準偏差を図-4示す。

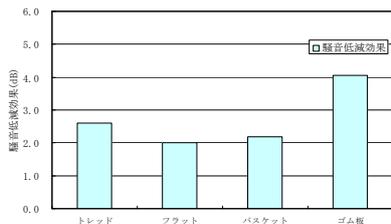


図-3 騒音低減量の比較(=密粒-排水性)

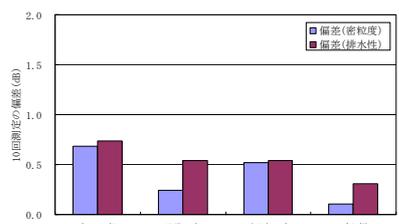


図-4 標準偏差の比較(10回測定)

これらの図より、「ゴム板による模擬タイヤ転倒法」が、排水性舗装の騒音低減効果

キーワード タイヤ/路面騒音, 低騒音舗装, 路面評価法, 簡易試験, 周波数分析

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 (独) 土木研究所 舗装チーム TEL 029-856-6723

の優位性をよく表しており、また、測定毎の測定値の偏差についても同方法が小さく、有意差・再現性ともに良い結果が得られる測定法であることが伺える。

2) 1/3 オクターブ分析による検証

各試験法の 1/3 オクターブ分析を行った結果を図-5 に示す。また、実舗装路面でタイヤ路面騒音を測定した際の 1/3 オクターブ分析結果を図-6 に示す。模擬タイヤを落下させる方法では、300Hz 周辺と 1,000Hz 周辺の 2 箇所ピークが出る傾向がある。それに対し、「ゴム板による模擬タイヤ転倒法」では、1,000Hz 周辺にピーク値を有しており、さらに、波形形状からも実舗装路面と概ね同様な周波数特性であることが分かる。これは、「ゴム板による模擬タイヤ転倒法」が他の測定法に比べ、実路面で発生するタイヤ/路面騒音と騒音発生メカニズムが近似していることを示すものと考えられる。

3. 低騒音舗装の効果検証

上記の検討より、簡易試験法には、「ゴム板による模擬タイヤ転倒法」が有効と考え、本方法により低騒音化が期待できる技術の検証を試みた。検証する舗装は密粒舗装、排水性舗装、粗面型 SMA(5)とし、さらに、表面処理工法を行った場合についても騒音低減効果の検証を試みた。測定結果を図-7 に示す。表面処理を行わない場合、騒音低減効果は、排水性舗装が良く、粗面型 SMA(5)についても密粒舗装に比べ低騒音化が図れことがわかる。これは、別途実施している実大舗装路面での騒音測定結果と同様な傾向であり、結果の妥当性が伺える。また、表面処理工法は、簡易試験法から低騒音化に有効である可能性が示唆された。

4. 結論

「ゴム板による模擬タイヤ転倒法」は、試験の再現性がよく、さらに、低騒音舗装の騒音低減量を明確に測定できる可能性がある。また、その騒音発生メカニズムは実現象と近似していることが示唆された。このことより、簡易測定法として有効である可能性があることが分かった。

5. おわりに

本論は、簡易試験法による検証の一例であり、より測定の信頼性を向上させるためには、実路における検証等を含めた更なる検討が必要である。また、舗装の経年変化による空隙つぶれや空隙詰まりの評価法への活用について、さらに検討を進める予定である。

参考文献

- 1) (社)土木学会：環境負荷軽減舗装の評価技術 舗装工学ライブラリー 4, H19. 2
- 2) 溝渕：85dB(A)以下を目指した低騒音舗装の開発と検証, 道路建設 H18. 7
- 3) 坂本：低騒音舗装とタイヤ騒音について, 第 25 回日本道路会議論文集, No. 09149, H15

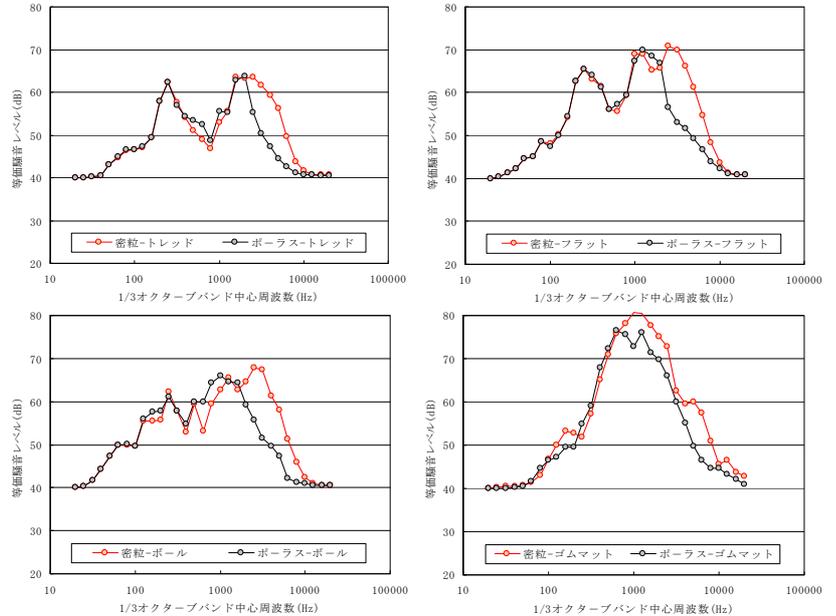


図-5 各試験法の 1/3 オクターブバンド分析結果

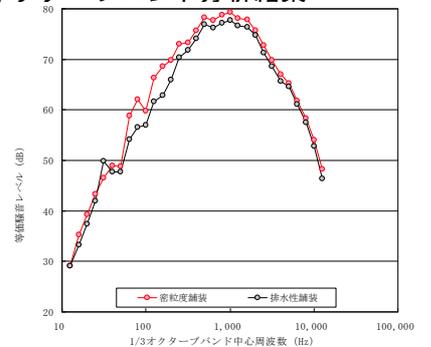


図-6 実路面のタイヤ/路面騒音の 1/3 オクターブバンド分析結果

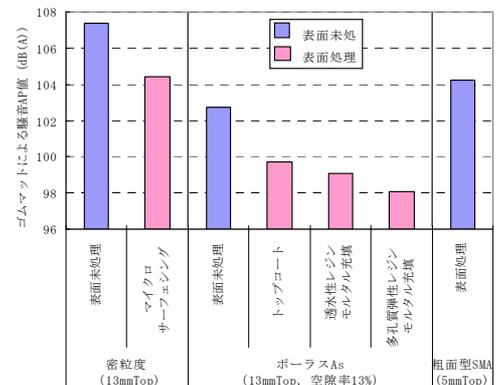


図-7 タイヤ転倒法による各種舗装供試体の騒音評価