

# 騒音レベルと路面騒音因子（路面性状値）の関係

○常松 直志（日本道路（株））、△井澤 克則（（株）レインボー・コンサルタント）

## 1 はじめに

自動車産業におけるカーボンニュートラルへの取組みの一つとして、車両のEV化が挙げられる。EV車両は交通騒音の低減が期待できるが、タイヤ/路面騒音の発生源である路面特性の影響評価も進めていく必要がある。

一方、車外騒音測定試験用路面としてISO 10844:2011-2021に準拠した路面（以下、ISO路面）が規定されている。しかし、規格に準拠して建設されたISO路面においても、コースごとに路面性状値や供用年数が異なるため、車外騒音の評価値に差が生じている。

以上のことから、本研究では異なる路面性状を有する試験施工路面を構築し、騒音レベルと路面騒音因子（路面性状値）の関係性について評価した。

## 2 ISO路面の概要<sup>[1]</sup>

ISO路面は、走行路および伝ば領域に分類されており、通過騒音の測定時には、伝ば領域の中心ラインの任意の位置にマイクロフォンを設置し、騒音レベルを測定する。

ISO路面における代表的な要求事項をTable 1に示す。走行路と伝ば領域において要求事項は異なるが、路面性状値であるMPDや吸音率のほかにも、縦横断勾配や凹凸量について規定されている路面である。

Table 1 Typical requirements for ISO road surfaces

要求事項	走行路	伝ば領域
勾配	縦断方向	0.5%以下
	横断方向	1%以下
縦断方向の凹凸量	2mm以下	20mm以下
横断方向の凹凸量	3mm以下	
テクスチャ (MPD)	0.5mm±0.2mm	—
吸音率	8%以下	10%以下
As混合物の粒度範囲	あり	—

## 3 試験施工

本試験施工では、路面因子が騒音に与える影響を評価するため、Table 2に示す計9種類の路面性状が異なる評価路面を構築した。構築した路面の路面性状値はTable 3に示すと

Table 2 Road surface conditions for trial pavements

工区	MPD(mm)	吸音率(%)	BPN(20°C,wet)
A(標準)	標準(未処理)	標準(未処理)	標準(未処理)
B	標準(WJ)		やや低(研磨)
C			低(研磨)
D			
E	やや大(WJ)		標準(未処理)
F	大(WJ)		
G			
H	標準(未処理)		
I		大(未処理)	
		中(再転圧)	
		小(再転圧)	

Table 3 road surface property values

工区	MPD(mm)	吸音率(%)	BPN(wet,20°C)
A(標準)	0.41	5.4	68
B	0.47	3.4	75
C	0.42	4.3	61
D	0.44	4.5	39
E	0.66	6.3	77
F	1.08	6.3	77
G	0.40	9.6	73
H	0.44	1.1	68
I	0.48	3.3	68

おりである。

各路面性状値（路面テクスチャ、すべり抵抗、吸音率）と騒音値の関係性を把握するため、標準路面であるA工区を含め、路面テクスチャ(MPD)ではA・B・E・F路面、すべり抵抗(BPN)についてはA・B・C・D路面、吸音率に関してはA・G・H・I路面の測定結果を用いて検証を行った。

## 4 騒音測定

本騒音測定では、Fig. 1に示すシステムで実施し、測定用タイヤとしてはスリックタイヤ(以下、Slick)、ASTM基準タイヤ(以下、SRTT)、スポーツタイヤ(以下、Sports)、SUV用タイヤ(以下、SUV)の4種類を使用し、定常走行による騒音レベルで評価した。



Fig. 1 Pass-by noise levels measurement system

\* The relationship between pass-by noise levels and road surface characteristics, by TSUNEMATSU, Tadashi (The Nippon Road CO., LTD.) and IZAWA, Katsunori (Rainbow Consultant CO., LTD.).

また、騒音レベルについては、1/3 オクターブバンド分析におけるオーバーオール値とし、試験車両の走行速度は 50km/h で実施した。

なお、騒音測定は、車線中心部から 7.5m の位置にマイクロフォンを設置し、ピーク値による騒音レベルの評価を行った。

## 5 騒音測定結果

### 5.1 試験タイヤ別の騒音レベルの比較

騒音測定結果を Fig. 2 に示す。試験タイヤごとに比較すると、Slick は騒音レベルの平均値が最も低いものの、標準偏差は最も大きく、路面性状の影響を受けやすいことがわかる。一方で、SRTT や SUV は、騒音レベルの平均値は高い傾向にあるが、標準偏差は小さく、路面の影響は比較的小さい。Sports については、騒音レベルは高めであり、かつ路面性状の影響を受けやすい傾向にあった。

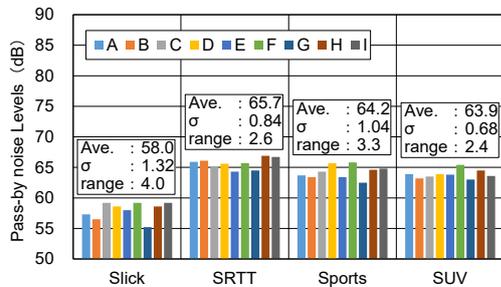


Fig. 2 Pass by noise levels measurement results

### 5.2 路面性状値と騒音レベルの比較

#### (1) 路面テクスチャ (工区 A,B,E,F)

MPD と騒音レベルの関係を Fig. 3 に示す。Slick, Sports, SUV については、MPD と騒音レベルに正の相関が認められる。一方、SRTT においては、MPD と騒音レベルの関係性は認められない。

#### (2) すべり抵抗 (工区 A,B,C,D)

BPN と騒音レベルの関係を Fig. 4 に示す。Sports については BPN と騒音レベルに負の相関が認められ、相関係数も高い。また、Slick, SUV については、BPN の上昇により騒音レベルは低下傾向にあるものの、相関は低いことが確認されている。一方、SRTT は、BPN と騒音レベルの関係性は低い結果となった。

#### (3) 吸音率 (工区 A,G,H,I)

吸音率と騒音レベルの関係を Fig. 5 に示す。いずれのタイヤも、吸音率と騒音レベルは負の相関が認められている。また、騒音レベルに対する寄与度も高く、最も支配的な路面因子と判断される。

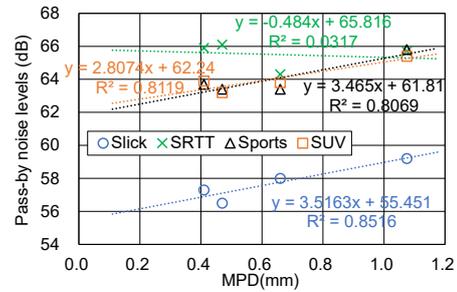


Fig. 3 Relationship between MPD and pass-by noise levels

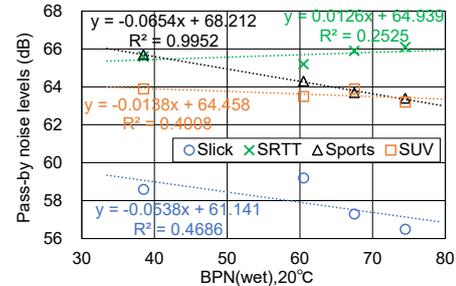


Fig. 4 Relationship between BPN and pass-by noise levels

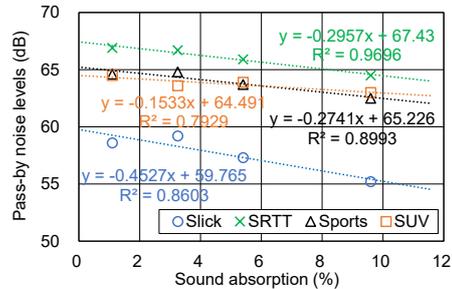


Fig. 5 Relationship between sound absorption and pass-by noise levels

## 6 まとめ

評価結果をまとめると以下のとおりである。

- Slick, Sports, SUV については、MPD と騒音レベルに正の相関が認められるが、SRTT においては、関係性は認められない。
- Sports については BPN と騒音レベルに負の相関が認められ、高い相関を有しているが、SRTT については関係性は低い。
- いずれのタイヤも吸音率と騒音レベルは負の相関が認められ、最も支配的な路面騒音因子と判断される。

試験施工により、路面騒音因子と騒音レベルの関係について評価を行った。今後は、周波数特性や波長成分等の影響要因も考慮し、検討を進めていく所存である。

### 参考文献

- [1] ISO 10844:2011-2021 Acoustics — Specification of test tracks for measuring sound emitted by road vehicles and their tyres