

道路の舗装を変更することによる自動車騒音低減効果について

九州工業大学 学生員 許斐 敬史

九州工業大学 正 員 渡辺 義則

1. はじめに

現在、道路交通騒音は非常に深刻化しており、早急な騒音改善対策が必要となっている。本研究では、音源そのものの騒音改善についての対策を検討してみた。具体的には、まず現在よく使用されている排水性舗装の骨材粒径(10~13 mm)に換えて(5~10 mm)を用いた場合、次に弾性舗装を導入した場合、のそれぞれについて騒音低減効果を検討した。

2. 環境基準からの超過状況

分析対象地点は図-1に示す北九州市の幹線道路沿いの54地点である。地域の区分別にみると、A地域30、B地域24となっている。図-1は、環境基準からの超過状況を、朝・昼間・夕方・夜間、およびA・B地域別に示したものである。また図-2は、環境基準からの超過量を累積度数にしてグラフ化したものである。図-1、図-2から得られた結果を以下に示す。(1)全ての時間帯で環境基準に適合するのは、11.1%(6地点)で少ないが、全ての時間帯で不適合な地点が63.0%(34地点)もある。(2)A地域は、B地域に比べ環境基準に不適合である割合が高い。(3)環境基準からの超過量を詳細に検討すると、A地域が4~18 dB、B地域が最大約10 dB以下でその差が約8 dBある。(4)B地域の殆どの地点を環境基準に適合させるためには、10 dB以上の騒音低減対策が必要となってくる。



図-1 環境基準からの超過量

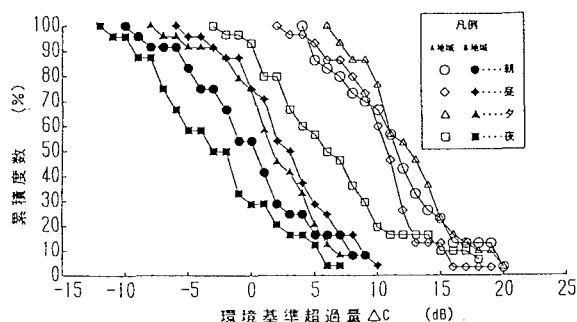


図-2 環境基準超過量の累積度数分布

3. 排水性舗装の骨材粒径変更による騒音低減量の変化

ここでは、現在よく使用されている骨材粒径(10~13 mm)の排水性舗装に代えて、粒径(5~10 mm)の排水性舗装とした場合に騒音低減量がどのくらい変化するかを検討した。現在主流となっている粒径(10~13 mm)の排水性舗装による騒音低減量は車種別に求められ²⁾、それぞれ次式で表される。

$$\text{大型貨物車} : R_1 = 0.030V + 0.84 \quad \text{..... (1)}$$

$$\text{小型貨物車} : R_2 = 2.96 \quad \text{..... (2)}$$

$$\text{乗用車} : R_3 = 0.042V - 0.12 \quad \text{..... (3)}$$

ここで、都市内では制限速度 40~60 km/h の道路が殆どであり、またその速度領域だけみると(1)~(3)の差は少ないので、40~60 km/h の平均 2.4 dB を、粒径(10~13 mm)の排水性舗装における減音量とし、車種によらず一定であると考える。

図-3は、排水性舗装の骨材粒径を10~13 mmから5~10 mmに変更した場合の騒音低減量の変化を定常・楕行走行別に示したものの(乗用車)である。図-3より、騒音低減量は、走行速度に関わらず、ほぼ一定であることがわかる。また、車種別に騒音低減量の検定を行った結果、小型貨物車と大型貨物車との間には、統計的に優位な差はなく、また、乗用車と貨物車の平均との間には、差は存在するがその値は小さく、実用的には車種別の差はないとみなすことができる。以上のことより、排水性舗装の骨材粒径変更による騒音低減量の変化は、全車平均で 2.0 dB、標準偏差 0.9 となった(デ

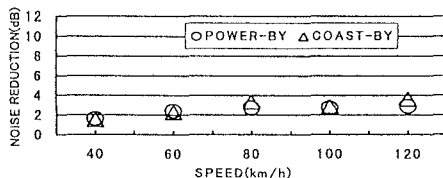


図-3 骨材の粒径を小さくすることによる騒音低減量(乗用車)

一タ数 30)。

しかし、この対策を施しても、現状（密粒舗装）から比較すると、約 4.4 d B 程度の改善にしかならず、目標とする騒音低減量 10 d B には及ばない。よって、この対策だけでは、根本的な騒音改善対策としては不十分であるといえる。

4. 多孔質弾性舗装の導入による騒音低減量の変化

本章では、密粒舗装に代えて、多孔質弾性舗装を用いた場合の騒音減音量について検討してみる。表－1 に時速 40km/h と 60km/h における車種別の騒音低減量を示す⁴⁾。表－1 より、乗用車については大きな低減効果が得られるが、大型車（小・大型貨物車）についてはそれほど大きな減音効果は得られないことがわかる。実際の道路交通騒音は乗用車と大型車とが混在した騒音なので、大型車混入率を考慮した騒音低減量を求める必要がある。

表－1 車種別・速度別の騒音低減量（単位：d B）

	乗用車	小型貨物車	大型貨物車
40km/h	9.1	3.1	4.7
60km/h	12.6	5.8	5.3

ここで、現状（密粒舗装（CASE 1））のパワーレベルの式として、次式を用いた。

$$(CASE\ 1) \quad PWL=0.2V+86+10\log\{(1-A)+5A\} \dots\dots\dots (4)$$

A：大型車混入率

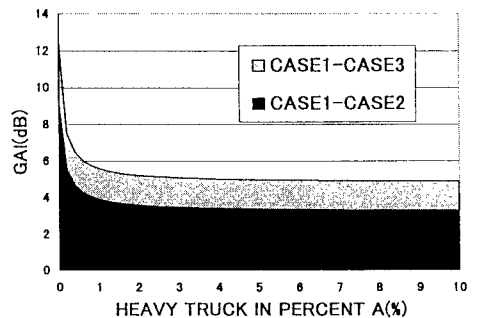
V：車両の平均速度（km/h）

一方、多孔質弾性舗装を施した場合の 40km/h（CASE 2）・60km/h（CASE 3）それぞれのパワーレベルを次式に示す。

$$(CASE\ 2) \quad PWL=0.2V+86-9.1+10\log\{(1-A)+16.6A\} \dots\dots\dots (5)$$

$$(CASE\ 3) \quad PWL=0.2V+86-12.6+10\log\{(1-A)+16.6A\} \dots\dots\dots (6)$$

ここで式（4）～（6）を比較してみると、部分のみに差があることがわかる。よってこれらを騒音低減の影響項 GA_I （ $I=1\sim3$ ）として、比較したものを図－3 に示す。図－3 より、大型車混入率が 1% 以下の時には多孔質弾性舗装による騒音低減効果が大きい、混入率がそれ以上では 40km/h で 3.4 d B、60km/h で 5.0 d B であるという結果を得た。しかし実際には、大型車混入率 1% 以下の地点は、昼間においては全 54 地点中 3 地点（約 6%）と非常に少ない。



図－4 大型車混入による影響項

以上のことから、多孔質弾性舗装は、表－1 に示すようにタイヤ音が主である乗用車に対しては騒音低減効果が大きい、駆動機関音も優勢な大型車に対してはそれほど有効な騒音低減効果が望めない、現状のままでは多孔質弾性舗装の騒音低減効果が十分に発揮できないという結論に達した。

よって今後の対策として、大型車の駆動機関音を低減する必要があると思われる。

5. まとめ

本研究で得られた結果をまとめて示す。

- (1) 排水性舗装の骨材粒径変更（10 mm～13 mm→5 mm～10 mm）によって約 2 d B の騒音低減量が見込まれる。
- (2) 多孔質弾性舗装が有効な騒音低減効果を示すのは、大型車混入率が 1% 以下の時であり、それ以上になるとその効果は半減する。
- (3) 多孔質弾性舗装の騒音低減効果をより有効にするためには、大型車の駆動機関音を低減する必要があると思われる。

参考文献

- 1) 渡辺義則、許斐敬史：都市の自動車騒音への対応に関する一考察、日本都市学会年報、1996。
- 2) 渡辺義則、出口忠義：都市幹線道路近傍の騒音を音源対策から改善できる可能性の定量的検討、環境システム研究、1996。
- 3) 北九州市環境保全部：主要道路自動車交通騒音調査報告書（平成 2 年度～平成 7 年度）、1997。
- 4) 明嵐政司 他：多孔質弾性舗装の騒音低減効果について、第 49 回年次学術講演会、1994。