

豊田市川手町におけるメロディーロードの調査と解析

豊田工業高等専門学校 学生会員 ○芳野 幹生

豊田工業高等専門学校 正会員 荻野 弘

豊田工業高等専門学校 正会員 野田 宏治

1. まえがき

メロディーロードは、道路に溝を切ることによって車のスリップを防止するグルーピング舗装からアイデアを得て、道路に刻み込まれた溝の間隔を変えることにより、溝とタイヤの間に生じる振動音が音楽となる舗装である。2004年に北海道で試験施工され、メディアの注目を集め、現在では和歌山県、群馬県、大分県、愛知県にも施工されている。

表1に施工箇所の曲を示す。メロディーロードの開発者¹⁾は、メロディーロードを観光資源やカーブ・交差点での注意喚起、野生動物との衝突事故防止、運転速度の抑制、案内・誘導としての活用を提唱している。

しかし、メロディーロードは施行箇所によっては、騒音発生源になる事が懸念されており、市街地での活用は難しいとされるほか、今のところ速度低減効果を実証する十分なデータはない。

そこで本研究では、愛知県川手町地内国道257号線の川手トンネル内に施工された区間を対象とした速度低減効果等を検証する。

表1 メロディーロード施工箇所別曲名

施工箇所	施工長	曲名
北海道標津郡標津町	280m	知床旅情
和歌山県海草郡紀美野町	320m	見上げてごらん夜の星を
群馬県沼田市白沢町	140m	夏の思い出
愛知県豊田市川手町	300m	どんぐりころころ
大分県竹田市	200m	花

2. グルーピング舗装

早坂保則、岳本秀人らの研究²⁾によると次のことが実証されている。グルーピング工法は路面の粗面化によるすべり摩擦抵抗を向上させる。また排水機能により路面凍結を抑制する効果を有し、溝面積率が大きいほど有効である。一方で、路面の粗面化による道路交通騒音の増大が懸念されており、その実験結果は次のように示された。①グルーピングによる騒音は、乗用車では増大するが、大型車では変わらない。②乗用

車の騒音の変化は溝の深さや間隔に依存する。③大型車は乗用車の騒音より10dB以上高いのに対し、グルーピングによる騒音の増大は2～4dB程度である。

3. メロディーロード

横断方向にグルーピング施工が行われた路面を車両が通過すると、溝とタイヤの接触によって振動音が生じ、車内に伝搬する。¹⁾

通常のグルーピング施工の場合は、溝が等間隔で切削されているため、車速が一定であるならば1秒間にタイヤが接触する溝の本数に起因する高さ(基本周波数)の振動音が発生する。振動音発生の様子を図1に示す。必要な音階に応じて溝間隔を適宜変更するように施工すれば、溝間隔の狭い所で高い音高の振動音を、広い所では低い音高の振動音を発生させることができ、様々な楽曲を表現する事ができる。



図1 振動音発生の様子

4. 計測方法

4.1 周波数特性の計測

川手トンネル内のメロディーロード施工車線と反対車線を走行し、車内で生じる音の周波数特性に変化があるか調査した。高性能録音機器を用いサンプリングし、アナライザを用いて解析した。

4.2 騒音

トンネル内施工されたメロディーロードによる騒音の変化を調べるために、2種類の騒音計測を行った。(1)トンネル出入り口の騒音

メロディーロードの施工による周辺環境の騒音変化を調査するために、トンネル出入り口に騒音計を設置し、施工前後の各9セットの騒音値を計測した。

(2)車内の騒音

メロディーロードの施工によって走行車両内での騒音がどのように変化するかを調査するため、車内に騒音計を設置し、施工前後の各5セットを計測した。実験車には、プリウスを用いた。

4-3 車両速度の計測

メロディーロードが施工された事で速度低減効果があるのかを調査するため、メロディーロードの施工されたトンネル内を走行する車両速度を計測した。

トンネル上に、ビデオカメラを設置して交通挙動を撮影した。解析装置を用いて、ビデオデッキから1/30の精度で時間情報を出力し、断面-1、断面-2の通過時間から車両速度を割り出した。

5. 実測結果

5-1 周波数特性

図2に示す周波数特性は、縦軸が音圧(dB)横軸が周波数を示す。メロディーロードの有無で周波数特性に変化が生じた事が確認できる。低い周波数では変化が見られないが、高い周波数で大きな変化が見られることから、メロディーロードにより発生する音は通常のロードノイズと比べて高い周波数である事がわかる。

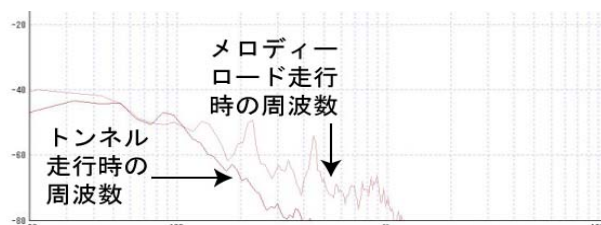


図2 周波数特性

5-2 騒音の計測結果

(1)トンネル出入り口の騒音

図3.トンネル脇の騒音に示される施工前後の Leq を見ると、騒音値が1.7dB程度増大した事がわかる。

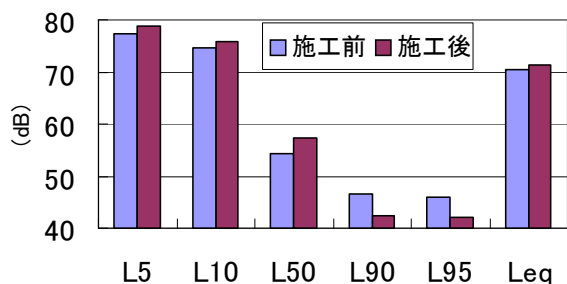


図3 トンネル脇の騒音

(2)車内の騒音

図4.車内の騒音に示される施工前後の Leq を見ると、騒音値が1.2dB程度増大した事がわかる。

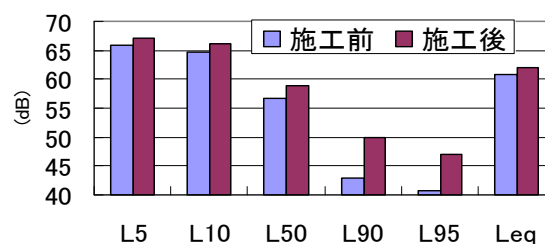


図4 車内の騒音

(3)車両速度の実測

メロディーロードの施工前後の車両速度を分析したところ、平均速度が2.0km/h減速したことが確認された。また図5.車両速度の累加百分率によると、車両速度が60km/hを超える車両が13%から4%に減少していることが確認できる。

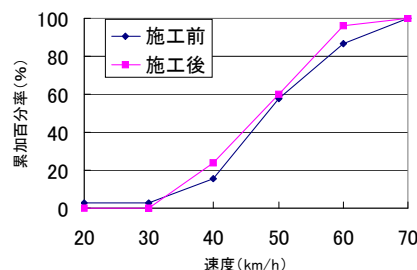


図5 車両速度の累加百分率

6. まとめ

本研究ではトンネル内のメロディーロード施工による周波数特性、騒音変化、速度低減効果を検証した。

- ・メロディーロードを施工すると通常のロードノイズと比べて高い周波数が発生する。
- ・施工前後の騒音を計測したところ、トンネル脇では1.7dB、車両内では1.2dBの騒音が増大した。
- ・メロディーロードの速度低減効果を検証するために車両の走行速度を解析した結果、車両の平均速度が2.0km/h減少した。また、法定速度を超える車両の割合が13%から4%に減少していることが確認できた。

参考文献

- [1]橋場参生, 保科秀夫, 篠田静夫: グルーピング工法を利用した音楽を奏でる舗装道路: 北海道開発土木研究所月報 No590 2002.7月 16頁
- [2]早坂保則, 岳本秀人: 積雪寒冷地におけるグルーピングの効果と最適なグルーピングパターンについて 2006.北海道技術開発局技術研究発表会