

IV-285

吸音材料を敷設した省力化軌道の車両床下騒音

J R 東海 正会員 三輪昌弘

1. まえがき

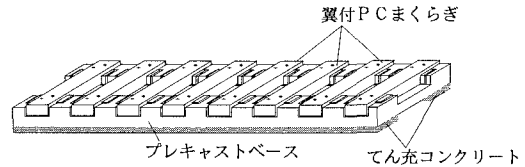
無道床系省力化軌道の転動音対策のひとつに、軌道表面付近に吸音材を設置する方法が挙げられ、その材料として安価で耐久性のあるリサイクル材の使用が提案されている^{1,2)}。今回、新しい3タイプの省力化軌道を試験施工するにあたってこの吸音リサイクル材(以下「吸音材」)を採用し、その効果確認の一方法として電車の床下騒音による評価を行ったので、その概要について報告する。

2. 試験軌道の概要と測定方法

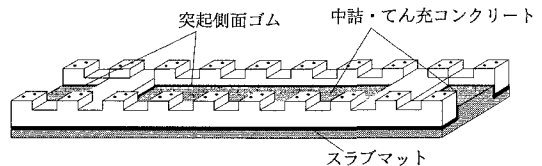
試験軌道は、弾性まくらぎ直結軌道の改良型であるプレキャスト式弾直軌道(A 軌道, $l=52\text{m}$)、防振スラブ軌道の改良型の防振わく型軌道(B 軌道, $l=47\text{m}$)、単純桁方式のけた式わく型軌道(C 軌道, $l=34\text{m}$)の3種類(図-1)で、隣接区間は有道床弾性まくらぎ軌道(P6HE, バラストマットあり)が敷設されている。吸音材の敷設方法は、軌道側方は下層に吸音材を35cm、上層にバラストを10cmの2層構造とし、軌道部分にはタイププレート面以下に対して表に示す方法とした。吸音材厚35cmは、残響室法吸音率試験により500~2,000 Hzで良好な性能を有する条件から決め、また列車風による飛散防止対策として散布する上層バラストも、吸音性能に有害な影響を及ぼさないことを確認している(図-2)。測定は、373系電車中間付随車床下の台車付近で、車体断面に対して中央および両側の計3カ所に騒音計マイクを取り付け、プロアーやインバーター音など転動音に直接関係のない音源を極力排除するように行った。

3. 測定結果と考察

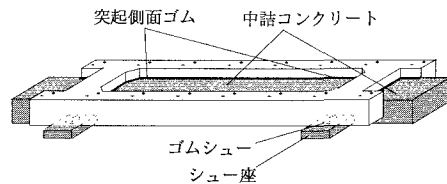
当該区間付近および比較のためのスラブ軌道区間(隣接軌道は一般のPCまくらぎ)の、中央マイク騒音レベルを図-3, 4に、また、それぞれに関する周波数分析結果を図-5, 6に示す。A特性の周波数補正を行い、動特性はImpulse(35ms)とした。騒音レベルのピーク波形はレール溶接部凹凸によるもので、今回の評価には直接関係ない。レール踏面凹凸や比較基準の軌道構造



(a) プレキャスト式弾直軌道 (A 軌道)



(b) 防振わく型軌道 (B 軌道)



(c) けた式わく型軌道 (C 軌道)

図-1 試験軌道(吸音材敷設前)

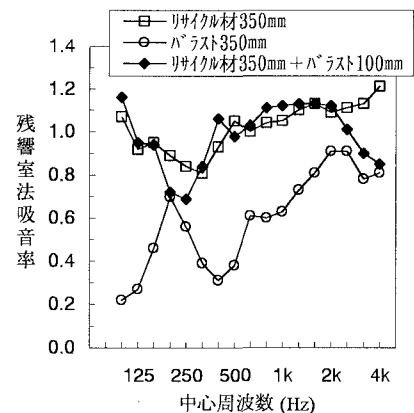


図-2 残響室法吸音率

表 軌道部分の吸音材敷設方法

軌道種別	吸音材設置方法
A 軌道	土嚢詰め $d=22\text{ cm}$
B 軌道	道床碎石のみ $d=20\text{ cm}$
C 軌道	上層：道床碎石 $d=10\text{ cm}$
	下層：吸音材 $d=10\text{ cm}$

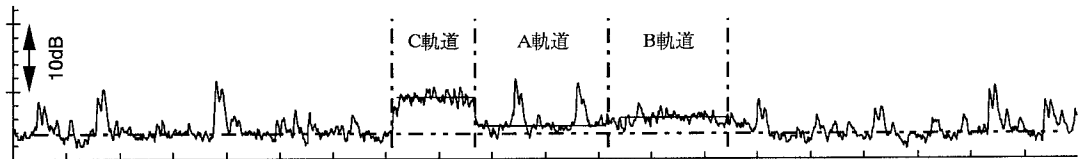


図-3 試験軌道区間の床下騒音レベル

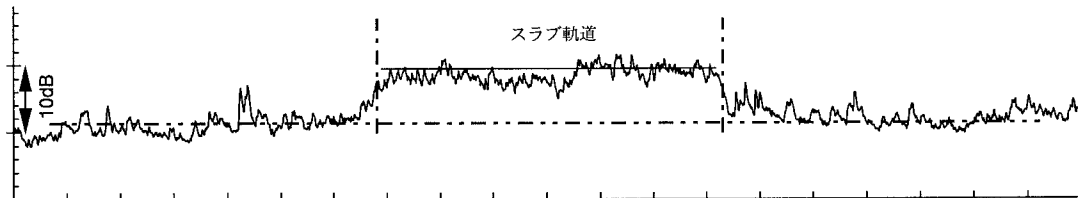


図-4 スラブ軌道区間の床下騒音レベル

の違いなどにより正確な評価は困難であるが、スラブ軌道は有道床軌道に比べて騒音レベルで約+8dBとなるのに対し、A, B, C軌道はそれぞれ約+1, +2, +5dBと大きく改善されている。周波数分析結果では、スラブ軌道と有道床軌道には800Hzをピークとした差異がみ

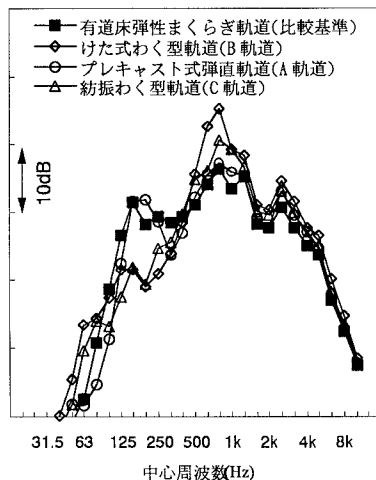


図-5 試験軌道区間の床下騒音周波数分析結果

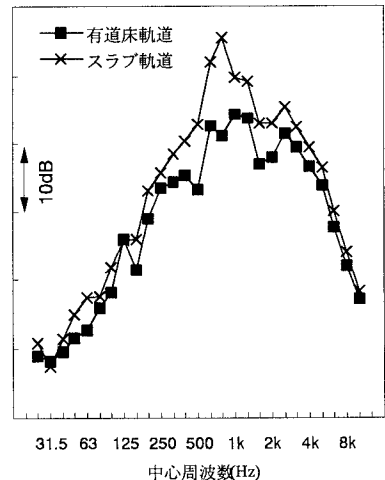


図-6 スラブ軌道区間の床下騒音周波数分析結果

られるのに比較し、C軌道では500Hz以上の周波数で全体的にレベルが低下しており残響室法吸音率との相関も認められる。B軌道ではさらに効果が明確になり、C軌道では有道床軌道とほぼ同じ周波数特性となっている。B, C軌道の比較、および他の試験結果より、レール直近に平滑な面をできるだけ構成しないこと、吸音材の設置はレール直近が転動音対策として効果的であると考えられる。

4. まとめ

床下騒音レベルの一般的な変動範囲を勘案すると、A軌道は有道床軌道とほぼ同等の性能を有し、B軌道もこれに非常に近い性能を有しているものと評価できよう。また、C軌道もスラブ軌道に対して明確な改善がみられた。本報告は転動音の一評価方法による結果に過ぎないため、地上側での測定についても別の機会に報告したい。さらに、旅客サービスとしての観点で評価を行うには、車両の騒音遮断に対する周波数特性を考慮する必要がある。なお、吸音材の土嚢詰め工法に関して鉄道総合技術研究所の助言を頂いた。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 明圓ら：スラブ軌道用吸音材料の検討，土木学会第49回年講-IV，1994，pp. 540~541.
- 2) 明圓ら：スラブ軌道用吸音材料の検討（その2），土木学会第50回年講-IV，1994，pp. 588~589.