

東京都土木技術研究所 正会員 内田喜太郎

1. まえがき

自動車走行に伴う騒音の低減は、沿道の環境保全のうえで重要な課題である。本都においては、昭和62年度に自動車騒音の低減を目的として、開粒度アスファルト混合物による舗装を環7において試験施工した。この結果、施工初期における騒音低減効果は認められたが、供用期間の経過とともにその効果が落ちることが明らかとなった。このため騒音低減効果を長期間持続出来るような有効な表層材料を選択するとともに、効果の程度を把握するために各種表層材料を用いた試験舗装を舗設し検討を行ってきた。

2. 調査概要

(1) 室内目づまり試験

各種開粒度アスファルト混合物のホイールトラッキング供試体を作成し、トラバース走行回数100、500、1000、5000、10000回において定水位透水試験を行い、目づまりの状態を測定した。

(2) 表層材料

この調査において用いた表層材料は次のとおりである。

(a)特殊開粒アスファルト混合物A、(b)特殊開粒アスファルト混合物B、(c)開粒アスファルト混合物1号、(d)密粒ギャップアスファルト混合物、(e)樹脂系薄層舗装、(f)半たわみ性舗装、(g)密粒アスファルト混合物G、(h)磨きセメントコンクリート舗装

(3) 自動車騒音の調査

騒音測定は、車両走行線(車両の中心)から4m離れた地点の高さ1.2mの位置に無指向性マイクロホンを設置し、乗用車及び大型車を用いて、車両通過時の最大騒音レベルを動特性FASTにより測定した。

走行条件は定常走行と惰性走行の2条件とし、走行速度は、乗用車の場合が20、40、60、80Km/h、大型車の場合が20、40、60、70Km/hとした。路面状態は乾燥と湿潤の2条件とし、湿潤状態は測定開始直前に散水車を用いて水をまくことによって作った。

3. 測定結果と考察

(1) 室内目づまり試験

試験輪走行回数毎の透水係数は、図-1に示すとおりであり、特殊開粒Aが最も目づまりしにくく、特殊開粒Iが目づまりし易いことが確認された。

(2) 開粒系アスファルト混合物試験

開粒系アスファルト混合物の物性と施工直後の試験結果は、表-1のとおりである。

(3) 騒音レベル

乗用車と大型車の乾燥路面・湿潤路面における定常走行騒音と惰性走行騒音の騒音レベル(オーバオールレベル)は、図-2に示すとおりである。

①騒音レベルは、乗用車・大型車ともに、走行速度が速くなるにしたがって高くなり、また、乾燥路面より湿潤路面のほうが高い。一方、各路面の騒音レベルの序列は、条件毎(車の種類、走行速度、走行状態、路面の乾湿)に必ずしも一定とはなっていない。

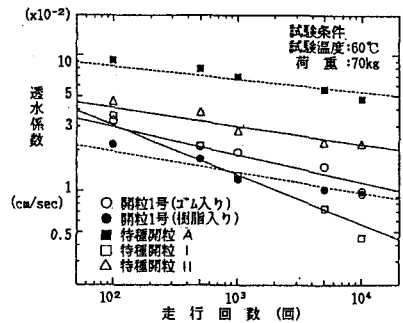


図-1 室内目づまり試験結果

表-1 表層混合物の物性と現場測定値

項目	表層材料					
	骨量 材量 の 百分 比	ふる い の 目 寸 法	密 粒 系 A	開 粒 系 I	特 殊 開 粒 A	特 殊 開 粒 B
抽出	ふるい	20 mm	100	100	100	100
	の百分	13	96.5	96.9	98.1	99.1
粒	の百分	5	42.9	28.5	17.8	16.9
	の百分	2.5	36.2	18.0	13.8	13.4
度	の百分	0.6	32.3	14.2	8.5	8.2
	の百分	0.3	20.8	9.5	6.7	6.5
度	の百分	0.15	8.9	5.2	5.6	5.7
	の百分	0.074	6.7	4.3	4.5	4.4
マ	OAC (%)		5.1	4.5	4.3	5.2
	安定度 (Kg)		1160	775	487	562
シ	フロー値(10 ⁻⁴ mm)		31	31	20	27
	密度(g/cm ³)		2.376	2.263	2.018	2.095
ル	飽和度 (%)		74.0	51.0	29.4	40.5
	空隙率 (%)		4.0	9.4	20.3	15.7
値	透水係数(×10 ⁻¹)		-	-	2.21	1.74
	密度(g/cm ³)		2.336	2.195	1.977	2.079
現	締固め度 (%)		98.3	97.0	99.0	99.2
	空隙率 (%)		6.9	12.1	21.1	16.3
場	平坦性(mm)		1.28	1.11	1.36	1.27

②乾燥路面の場合は、乗用車・大型車共、騒音レベルは半たわみ性舗装が最も高く、開粒系の舗装が低くなっており、路面間の騒音レベルの差は2.6～5.8 dBである。

③湿潤路面では、路面が滑らかなものほど騒音レベルは高く、開粒系舗装が低くなっており、路面間の騒音レベルの差は2.3～9.6dBである。

(2) 1/3 オクターブバンド周波数分析

①乗用車では、湿潤路面の定常走行騒音と惰性走行騒音のスペクトル波形は、図-3の例で示すように、近似しており、タイヤ騒音が定常走行騒音に対して強く寄与していることを示している。また、惰性走行の場合、湿潤路面のパワーレベルが、1KHz以上において乾燥路面より高くなっている。

②大型車の場合の定常走行騒音と惰性走行騒音のスペクトル波形は、乗用車の場合とは異なり、惰性走行騒音のスペクトル波形には認められないようなピークが、定常走行騒音では80, 160, 315 Hzの周波数に認められる。また、湿潤路面を惰性走行した場合のパワーレベルは、1KHz以上において、乾燥路面の定常走行と惰性走行より高くなっている。これらのことから、乾燥路面ではエンジン騒音が卓越するが、湿潤路面では水切り音が卓越することが分かる。

③滑らかな路面ほど低周波域のレベルは低く、高周波域のレベルが高い。路面毎の差は乗用車の場合1K～4KHzの範囲で大きく、最大10dB(A)程度の差が生じている。また、大型車では、1KHzの高周波域において最大8dB(A)程度の差となっている。最もレベルの高い舗装は半たわみ性舗装であり、逆にレベルが低い舗装は開粒系アスコン舗装である。

4. まとめ

開粒度アスファルト混合物は、高周波域のレベルを下げるのに有効である。3種類の開粒系アスファルト混合物は、空隙率が12%～21%の開きがあったが、騒音低減効果に対して明確な差は認められなかった。しかし、効果の持続性及び排水性の面からは重要な要因であり、偏平率の少ない骨材を選択することによって、さらに空隙率の大きな混合物を作成し検討する必要がある。

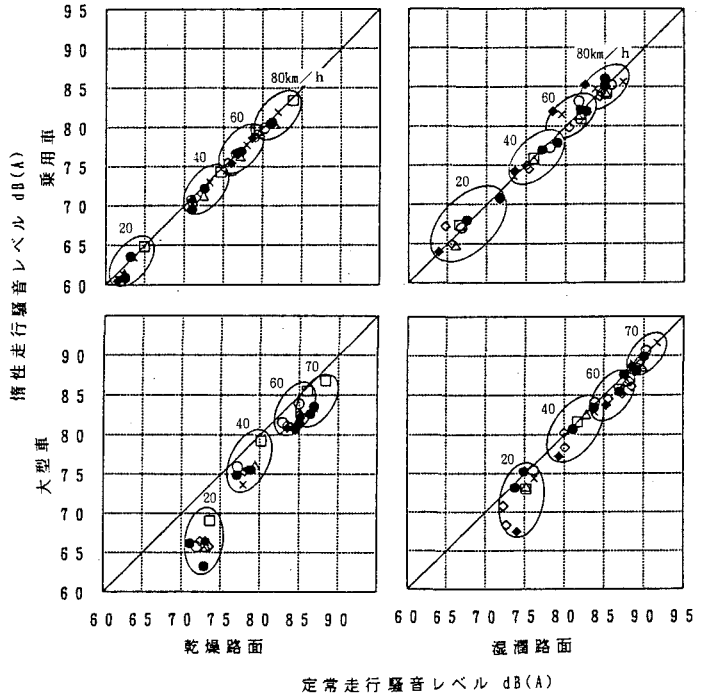


図-2 定常走行騒音と惰性走行騒音の関係

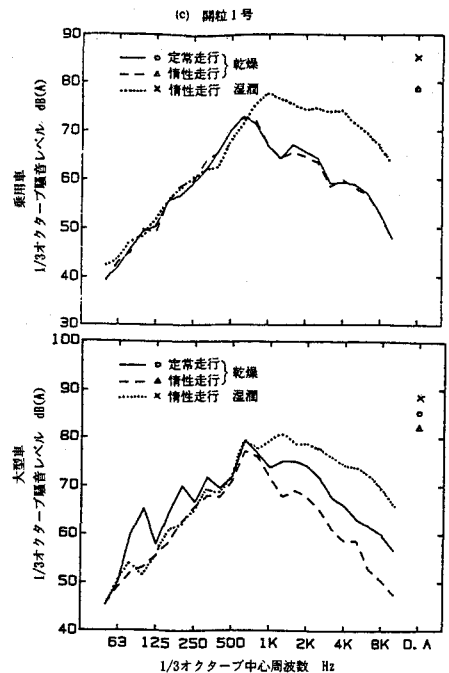


図-3 1/3 オクターブ騒音レベルの1例