

近畿大学大学院 学生員○前野 浩也
 近畿大学理工学部 正 員 佐野 正典
 (財)阪神高速道路管理技術センター 正 員 久利 良夫

1. はじめに

排水性舗装は高空隙率を有する構造であり、走行上の安全性、交通騒音低減効果などその優れた機能ゆえに、年々施工量が増加している。しかし、早期の空隙詰まり、空隙つぶれによる機能性の低下、それに伴う機能回復作業が必要であるなど、改善すべき点が残されている。この対策として機能回復装置車による清掃が普及してきてはいるものの、施工時に比べ機能回復が十分ではない¹⁾など、必ずしも満足できる結果を得るまでには至っていない。そこで本研究では機能性のさらなる向上を目的として、3.5cmの舗装厚とした排水性舗装の下部にレール状の下層構造盤を敷設した新構造排水性舗装を提案し、その機能性について検討した。この新構造排水性舗装は下層構造盤を敷く二層構造が騒音低減の効果を高めるだけでなく、機能性の長寿命化とともに高い機能回復性などへの対応策として検討したものである。

2. 吸音特性からみた下層構造盤の形状の決定

2-1. 使用骨材と供試体の作製

使用骨材とその配合は粗骨材を6号砕石84%、細骨材を5mm以下の河砂11%、フィラー5%、バインダー3.5%とした。供試体は従来の排水性舗装用供試体として直径9.5cm、舗装厚さ5.0cmのもの(盤なし)と新構造排水性舗装用供試体として直径9.5cm、舗装厚さ3.5cmに下層構造盤(ベークライト)を敷いたもの(盤あり)の2種類を作製した。

2-2. 下層構造盤の形状の検討

空隙率、舗装厚さは吸音特性に影響を及ぼすため、下層構造盤は空洞を有し、アスファルト舗装部と合わせた二層構造でより空隙の割合を高める構造が望ましいと考えられる。そこで、25種類の下層構造盤を作製、試験した。ここでは主なもの7種を抜粋しその形状を図-1、表-1で表す。基本的な盤構造を持つA、U、C型と支柱の高さを増すことで盤全体の構造をより高くし空洞体積を増したAt、Ut型、さらに上板に鉛直方向に小孔を施したCh型、支柱にそれと直角方向に小孔を施したAh型などいずれもアスファルト舗装部を透過してきた音波を下層構造盤内で乱すことにより音の消失を目指したものである。

2-3. 下層構造盤の決定

供試体の吸音測定は、JIS A 1405「管内法による垂直入射吸音率測定方法」に準拠して行った。

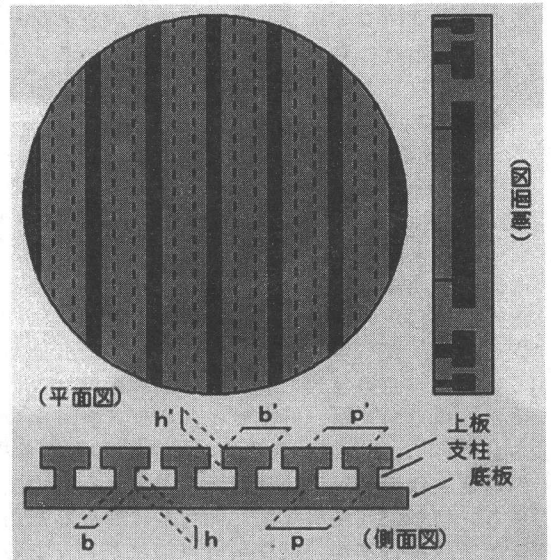


図-1 下層構造盤の基本的な構造図(A型)

表-1 下層構造盤の形状表

供試体 番号	支柱(ウェブ)				上板(フランジ)				支柱と上板 の方向
	h	b	p	本数	h'	b'	p'	本数	
A	5	5	15	6	5	12	15	6	平行
U	5	5	15	6	5	12	15	6	直角
C	5	5	30	3	5	12	15	6	直角
At	12	5	15	6	5	12	15	6	平行
Ut	12	5	15	6	5	12	15	6	直角
Ah	5	5	15	6	5	12	15	6	平行
Ch	5	5	30	3	5	12	15	6	直角

注) Ah: 支柱にp' 18mm、φ 4mmの小孔を施したもの
 Ch: 上板にp' 7mm、φ 1mmの小孔を施したもの

単位(mm)

図-2に高さ別下層構造盤の吸音率測定結果を示す。これによるとA、U型、盤なし(5cm)のピーク吸音率は630~710Hzで発生しているのに対しAt、Ut型のそれは500Hz付近で発生していると推測でき、これらの吸音率はいずれも90%前後と大きな差はない。また、A、U型、盤なしに比べAt、Ut型のピーク吸音率を発生する周波数が低周波域に移行している。これは下層構造盤の高さの違いが大きく起因していると考えられ、下層構造盤が高いほど、すなわち舗装全体厚さが増すほどピーク吸音率は低周波域で発生するといえる。

次に図-3に上板及び支柱に施した小孔の有無による吸音率測定結果を示す。A、Ah型、盤なしは類似した吸音特性を示すが、主に630~710Hz、1000Hz以降でA型よりAh型の吸音率の方が低く、支柱にそれと直角方向に小孔を施したことによる吸音効果は顕著に表れなかった。盤なしに至ってはほぼ全周波数帯でA型のそれを下回っている。また、C型とその上板に鉛直方向に小孔を施したCh型との特性の違いは630HzまではCh型の吸音率の方が高く小孔の効果が現れているものの、710Hz以降ではC型の吸音率が上回り逆効果となっている。

いずれの下層構造盤も形状によってそれぞれ独自の特性を示すので、本研究の範囲内では騒音低減に効果的な下層構造盤を決定するまでには至らず、さらに検討を要する。そこで各周波数帯における吸音率を10点満点で表示し、500~1400Hzまでの合計点数と特に高い騒音レベルを示す周波数帯630~1250Hz²⁾の合計点数の総合計により評価した。表-2、表-3はその結果である。500~1400Hz、630~1250Hzの合計ともにバランスのとれたA型が総合点数(105点)で最高値を示し騒音低減に最も効果的な下層構造盤の形状といえる。

3. まとめ

本研究により、騒音低減の面からみて排水性舗装の供用には、下層構造盤A型を敷いた二層構造が有効であることが分かった。

4. あとがき

今後さらに下記の検討が必要である。

- ①下層構造盤の形状、材質及び強度と吸音特性
- ②空隙詰まり時に機能性に及ぼす影響
- ③機能回復作業時における機能回復効率
- ④下層構造盤とアスファルト舗装部との付着

1) 増山・草刈・福井・岡藤：排水性舗装の機能回復の現状、道路建設，pp. 33~41，1996. 6

2) 帆刈・高橋・丸山：開粒度アスファルトコンクリートの吸音特性と騒音低減効果，舗装，pp. 23~27，1990. 7

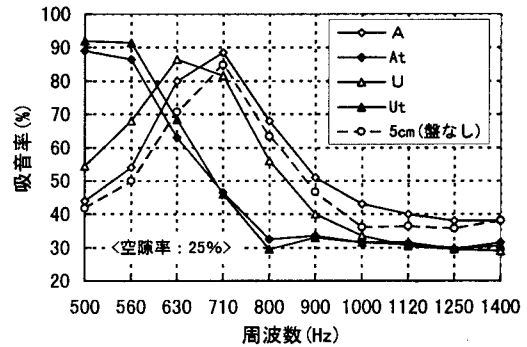


図-2 高さ別下層構造盤の吸音特性

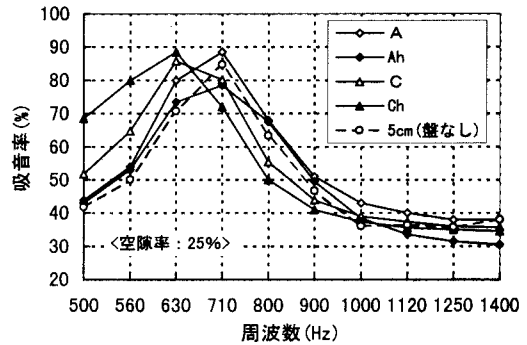


図-3 下層構造盤の小孔の有無による吸音特性

表-2 吸音率点数評価表

		供 試 体 番 号							
		A	U	C	At	Ut	Ah	Ch	5cm
周 波 数 (Hz)	500	5	6	6	9	10	5	7	4
	560	6	7	7	9	10	6	9	5
	630	9	9	9	7	7	8	9	6
	710	9	9	9	5	5	8	8	8
	800	7	6	6	4	3	7	6	7
	900	6	5	5	4	4	5	5	6
	1000	5	4	4	4	4	4	4	5
	1120	5	4	4	4	4	4	4	4
	1250	4	3	4	3	4	4	4	4
	1400	4	3	4	4	4	4	4	4
合計		60	56	58	53	55	55	60	53
合計		45	40	41	31	31	40	40	40
総合点数		105	96	99	84	86	95	100	93

表-3 吸音率点数換算表

吸音率(%)	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100
点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10