

V-42

「ひじき状ゴムチップウレタン舗装材の性質について」

東京農業大学 正会員 牧 恒雄
 東京農業大学 高橋 英一
 (株)アリゲスト ○正会員 後藤 秀夫

はじめに

近年、余暇がふえたことや健康への関心が高まり、散策やジョギングなどをする人が多くなったが、専用の施設が少なく、一般の道路や歩道などを利用して運動をする人が多い。これらの場所は、アスコン等の硬い舗装材で舗装されており、ここで長時間運動した結果膝、腰、足等に障害を生じる人が多くなっている。現在弾力性のある舗装と言えば、ポリウレタン系の舗装やアスファルトにゴムを混合した舗装、あるいはゴムチップ系の舗装などが開発されている。ゴムチップ舗装ではゴムの形状や配合あるいは樹脂の混合量などが、舗装材の性能に大きな影響を与えていると言われている。本研究ではゴムチップ舗装によく使われている粒状ゴムと、再生タイヤ製造時に出る切削くずのひじき状ゴムを主材とし、これを一液性のウレタン樹脂で固めた舗装材をつくり、物性試験を通して諸性質判定するとともに、歩経路をつくり歩行感等を測定する為に官能検査を実施した。

実験方法

(1) ゴムチップ舗装材の物性試験

ゴムチップはウレタン樹脂の混入量を4種類(20, 25, 30, 35%)に変化させて検討した。物性試験は(1)引張強度試験、(2)伸び試験、(3)反発弾性試験、(4)透水係数試験、(5)滑り抵抗試験、(6)圧縮永久歪試験、(7)耐候試験を行った。これらの試験はいずれもJIS-K-6301に準じて行ったが、引張、伸び試験についてはダンベル幅15mm、クロスヘッドスピード幅300mm/minで行った。透水試験については簡易現場透水試験装置を用いた。すべり抵抗はポータブルスキッドレジスタンステスターを用いて測定し、耐候性試験についてはUV照射8hr, 60℃、結露4hr, 50℃の条件で1000時間行った。

(2) ゴムチップ歩経路の性能試験

(a) 歩経路の概要

実験に用いた歩経路は、碎石路盤上(15cm)に密粒度アスコン(10cm)を施工してある従来の歩道を基盤として、その上にゴムチップ舗装材を表装材として施工したもので、幅2.4m、長さ55.4mの直線歩経路である。歩経路は表層厚さ11mmで施工しており、図-1に示すように一部珪砂による滑り止め加工を施しており、全体を4区画に分けた。歩経路に用いたゴムチップ舗装の配合は密度をあわせるために表-1の通り行った。なお、滑り止め加工をすることによりいずれの舗装もBPN値が約20小さくなっていた。

(b) 歩経路の歩行感について

舗装の弾力性や滑り等の歩行感覚と舗装の歩き易さ、走り易さ等について調べるため官能検査を実施した。官能検査は舗装の弾力性、硬さ、滑り易さ、滑りにくさ、歩き易さ、ジョギングのしやすさなど約50項目についてアンケート調査を307名(男子290名、女子17名、年齢19才～22才)について実施した。

表-1 歩経路の配合
(重量割合)

	ゴムチップ	樹脂
ひじき状	100	28
粒状	100	25

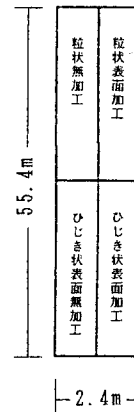


図-1 歩経路の状況

実験結果

（１）舗装材の物性試験結果は表－２に示す。ひじき状ゴムの舗装材は粒状ゴムの舗装材に比べ密度は小さいが、引張強さが大きく反発弾性も大きい。従って物性試験全体からは、ひじき状ゴムの舗装材の弾力性が良い結果を得た。なお、耐候性試験実施後の舗装材には何等変化を生じていなかった。

表－２ 物性試験結果

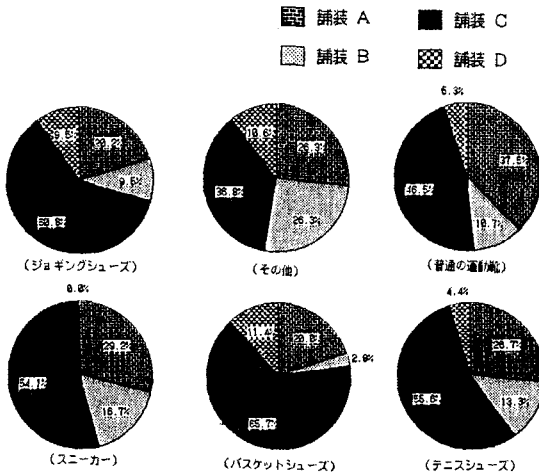
ゴムの種類	樹脂の混入量	密度 (g/cm³)	引張強さ (Kgf/cm²)	伸び (%)	反発弾性 (%)	透水係数 (cm/sec)	すべり抵抗(BPN)		圧縮 (20℃)	永久変形 (45℃)	湿潤 (70℃)
粒状	20	0.700	4.2	40.8	39.8	2.57×10^{-1}	95	45	21.6	40.7	48.6
	25	0.72	6.2	43.2	39.5	1.10×10^{-1}	95	41	19.6	38.6	48.3
	30	0.76	7.3	49.6	40.0	1.01×10^{-1}	97	44	15.6	34.2	46.9
ひじき状	20	0.80	7.8	50.7	38.0	1.16×10^{-1}	94	43	18.6	37.4	57.9
	25	0.66	7.3	71.9	42.8	5.58×10^{-1}	95	46	15.6	32.7	52.8
	25	0.69	8.9	83.1	41.4	6.15×10^{-1}	95	42	19.1	31.8	53.4
ファイバ	30	0.72	10.8	79.3	41.8	4.22×10^{-1}	96	42	13.7	26.3	59.9
	35	0.74	12.0	88.9	41.6	1.82×10^{-1}	95	43	13.3	27.5	55.1

但し樹脂の混入量はゴムを100とした時の値

（２）官能検査は当大学の学生に対しアンケート方式で実施した。表－３に示すように「弾力性」を強く感じたのはひじき状ゴムで、それに比べ粒状ゴムは「硬さと滑り易さ」を感じる回答が多かった。また、個々の舗装材についての比較は、ひじき状ゴムは「やや軟らかい」とする評価が多く、粒状ゴムは「少し硬い」という感触が多かった。すべり易さについて表面加工を行った場合、滑りを感じる人は少ないが、未加工の歩経路ではひじき状ゴムは「普通・殆どすべらない」と答えた人が約2／3を占めたが、粒状ゴムでは「ややすべる」と感じた人が多い傾向にあった。また、「歩き易さと走り易さ」についてはいずれの舗装も「普通あるいはやや良い」と答えた人が多く、特に歩いたり走ったりしにくい舗装ではないとの感触を持っているようである。また靴の種類別の結果をまとめると、この時履いていた靴は6種類に分けることができたが、靴底の厚みや靴の構造でかなり感じる度合が異なることが判明した。なおアンケートの舗装区分は A：ひじき状表面加工無し、B：粒状表面加工無し、C：ひじき状表面加工有り、D：粒状表面加工有り、である。

「一番弾力性を感じた舗装は？」

表－３ アンケート結果



図－２ 靴の種類別の弾力性判定結果

舗装から受けた感触について

	裸足の場合	靴の場合
・舗装の中で一番弾力性を感じたのは	A 34.8% B 6.8% C 50.8% D 7.6%	25.8% 11.1% 55.8% 7.3%
・舗装の中で一番硬く感じたのは	A 7.1% B 50.8% C 11.8% D 30.3%	10.0% 55.9% 11.1% 23.0%
・滑りにくいと感じたのは	A 12.0% B 12.4% C 40.8% D 34.8%	12.1% 12.8% 41.6% 33.5%
・滑りやすいと感じたのは	A 20.6% B 55.3% C 11.0% D 13.2%	24.7% 53.7% 8.6% 13.0%

まとめ

ひじき状ゴムと粒状ゴムを用いた舗装材について各種試験を行った。その結果、物性試験では素材の弾力性についてはひじき状ゴムが良いとの結果を得ていたが、実際に人が歩経路を歩行、走行した場合物性結果ほどその違いを感じるかは疑問であったが、官能検査結果では弾力性の違いや歩行感の差を明確に感じており、官能試験結果の有効性が大きいことが判明した。