# 高齢者疑似体験キットを用いた歩行者系薄層弾性舗装の評価

日本道路(株) 技術研究所 〇小髙 拓海

日本道路(株) 技術部 池田 茜

東京都市大学 環境学部 飯島 健太郎

東京都市大学 環境学部 岡本 七海

#### 1. はじめに

弊社では、人々の健康増進を目的として、ウレタン樹脂を使用した歩行者系薄層弾性舗装(以下、薄層弾性舗装)を開発し、様々な検討を進めてきた <sup>1)2)</sup>. これまでの検討結果から、薄層弾性舗装は身体への負担軽減に寄与できることが確認されているが、主に走行時の評価を行ったものであり、全ての人々が快適に使用でき

る歩行空間の確保が望まれている. そこで本研究では, 高齢者を対象とした歩行性を評価するために, 薄層弾性舗装を含めた数種類の舗装路面をテストヤードに構築し, 高齢者疑似体験キットを用いた歩行実験とアンケート調査を実施した. 本文ではその結果について報告する.

# 2. 薄層弾性舗装

開発した薄層弾性舗装の断面図を図-1 に示す. 薄層弾性舗装は開粒度アスファルト混合物の表面空隙部に特殊ウレタン樹脂を充填し、その上に特殊ウレタン樹脂混合物を敷設した後、エンボス仕上げ(表面の凹凸を形成)を施した2層構造となっている.

# 3. 実験概要

## (1) 歩行実験

本実験では、高齢者の日常動作を疑似的に体験することができる、高齢者疑似体験キット(写真-1)を身に着け、同一路面を一定時間歩行した(写真-2). なお、被験者は 20 代の男女 12 名(身長 160±20cm)とし、研究倫理に基づき、調査方法からデータの取り扱いについて十分に説明した上で、同意が得られた方のみとした. 評価路面および路面性状を表-1 に示す. 各路面は幅 1.5m、延長 15m とし、歩行時間は予備試験の結果から 8 分間に設定した. また、評価項目は、歩行距離、歩行比、停止回数の 3 項目とし、各舗装との比較を行った.

# (2)アンケート調査

各路面で歩行試験終了後に、アンケート調査を実施した.調査項目は、「安定感」、「歩きやすさ」、「やわらかさ」、「下半身の部位別の負担」とし、各項目5段階の個別評価とした.

#### 4. 実験結果

#### (1) 歩行実験結果

歩行実験の結果を図-2,図-3に示す.なお,歩行比とは歩幅を歩行率で除した値であり,歩行率は1秒間あたりの歩数³である.本研究では,被験者の身長の差異による影響を考慮し,歩幅と歩行率の補正を行ってから⁴歩行比を算出した.

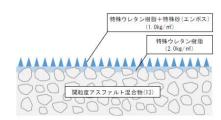


図-1 薄層弾性舗装の断面図

表-1 評価路面および路面性状

舗装種類	BPN	GB係数(%)	SB係数(%)
薄層弾性	57	41	4
土系	64	46	2
ゴムチップ	50	59	55
密粒度As	77	75	3



写真-1 高齢者疑似体験キット



写真-2 高齢者疑似体験キットの取 付け時歩行状況

図-2の歩行距離の結果から、薄層弾性舗装の歩行距離は密粒度アスファルト舗装と同程度となり、密粒度

アスファルト舗装を除く残りの2種類の路面と比較すると,45~90m長く歩行することが可能であった.これは,ウレタン樹脂の適度な弾性が蹴り出しやすさに寄与し,その結果,歩行時の安定性が確保されたためと考えられる.

また,図-2の結果から,歩行実験中に疲労や足腰の痛みにより立ち止まってしまった回数は薄層弾性舗装が最も少ない.表-1に示すように,薄層弾性舗装は適度な弾力性を有しているため,他の路面よりも安定したペースで歩行できる路面であることが理由として考えられる.

歩行比の評価では,薄層弾性舗装はゴムチップ舗装と同程度の値を示し,残りの2種類の路面より大きな値となった.歩行比が小さい路面と比較して,薄層弾性舗装での歩幅は若干大きくなっている.これは,薄層弾性舗装が適度なすべり抵抗と弾力性を有しているため,歩行しやすく,その結果,歩行比が大きくなったと考えられる.

# (2)アンケート調査結果

アンケート調査結果を**図-4** に示す. 歩行性を表す安定性と歩きやすさについては, 薄層弾性舗装が最も高い評価となった. これは, ウレタン樹脂の弾性により安定性が確保され, さらに, エンボス仕上げの効果により適度なすべり抵抗性を有していることが, 歩きやすさの評価につながったと考えられる.

また、弾力性は、土系舗装よりやわらかく、ゴムチップ舗装よりは硬いという評価であった.

一方、身体への負担を表す下半身の部位別の評価では、薄層弾性舗装は、脹脛のみゴムチップ舗装、密粒度アスファルト舗装と同等で、土系舗装よりは評価が劣る結果となったものの、その他の部位については、薄層弾性舗装が最も負担がかからないという評価を得た.以上より、薄層弾性舗装はトレーニングや運動時のほかに、高齢者の歩行時においても身体への負担軽減に寄与できることが分かった.

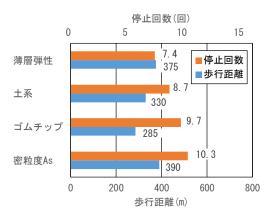


図-2 歩行距離および停止回数

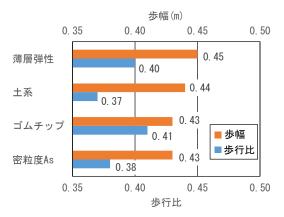


図-3 歩行比および歩幅

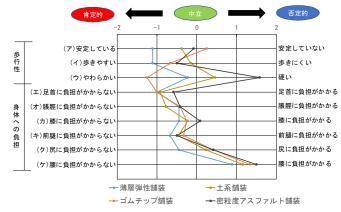


図-4 アンケート調査結果

## 5. まとめ

歩行実験の結果から,薄層弾性舗装は高齢者の利用時に,路面の適度な柔らかさと密粒度アスファルト舗装に近い歩行時の安定性や適度なすべり抵抗性を有していることから,歩きやすい舗装であることが確認できた.また,アンケート調査結果より,高齢者に対しても身体への負担が小さく,安定して歩きやすい舗装であることが確認できた.今後も様々な観点から,薄層弾性舗装の路面評価を行っていきたいと考える.

#### 【参考文献】

- 1) 川畑敦馬, 美馬孝之, 永倉宏: ウレタン樹脂を用いた歩行者系弾性舗装の開発, 第34回日本道路会議, No.3135, 2021.
- 2) 川畑敦馬,池田茜,常松直志,鈴木博信:健康増進に寄与する歩行者系薄層弾性舗装の開発,舗装,Vol.58, No.6, pp.24-29, 2023
- 3) 金井欣秀:歩行比の生涯変化に影響を与える因子の検討-健常者と比較したダウン症者の運動機能特性の理解のために-, 茨城県立医療大学大学院博士論文,博甲第10号,pp12-13,2015
- 4) Nagasaki H, Itoh H, Hashizume K, Furuna T, Maruyama H, Kinugasa T: Walking Patterns and Finger Rhythm of Older Adults, Perceptual and Motor Skills, Vol.82, pp.435-447, 1996.