歩行者系薄層弾性舗装への透水性付与に関する検討

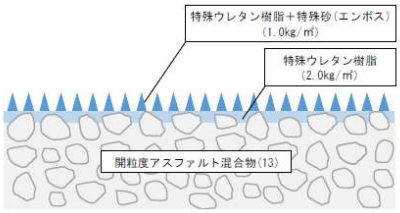
日本道路（株）　正会員　○小髙　拓海
日本道路（株）　正会員　常松　直志
ニッタ化工品(株)　非会員　山下　裕史

１．はじめに

近年，健康増進を目的としたジョギングやウォーキングに取り組むスポーツ人口が増加している．この機運を受けて，筆者らは運動を行う人の身体への負荷を軽減することのできる歩行者系薄層弾性舗装（以下，薄層弾性舗装）を開発し，現場へ適用を進めてきた．これまでの検証[1)2)]から，薄層弾性舗装は身体への負担軽減に寄与できる一方，透水機能を有していないため，雨天時の走行・歩行における，快適性がニーズとして挙げられている．そこで，本研究では透水機能を付与した薄層弾性舗装について検討し，室内評価試験を実施した．本文では，その結果について報告する．

２．薄層弾性舗装

薄層弾性舗装の断面を**図-1** に示す．従来型の薄層弾性舗装は，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，砂骨ローラー刷毛でエンボス仕上げ（表面の凹凸を形成）を施した 2 層構造となっている．本構造とすることで，優れた走行性・歩行性を確保している．



図－1　薄層弾性舗装の断面図

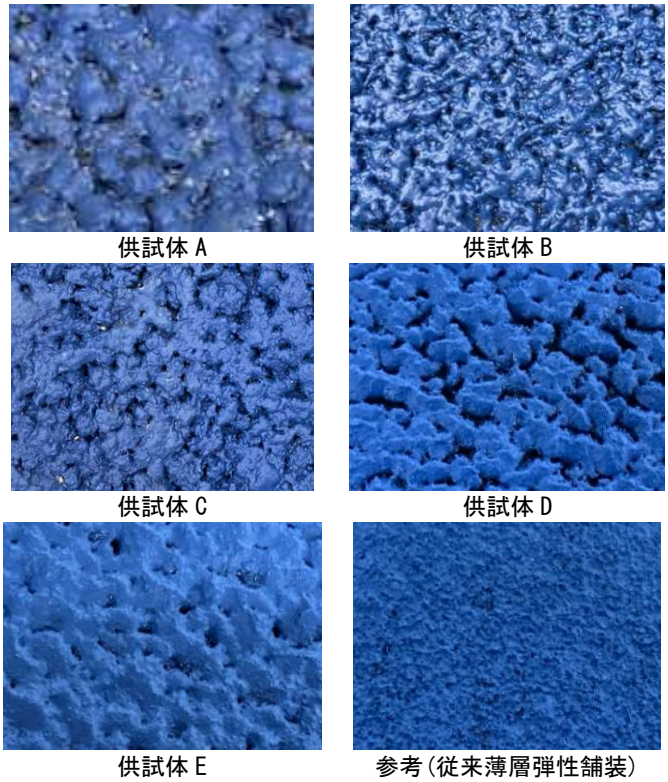
３．実験概要

３－１．施工方法

従来型の施工方法では，開粒度アスファルト混合物の表面空隙部にウレタン樹脂を充填するため，透水機能の確保が困難である．そこで，本検討では，ウレタン樹脂とゴム粉およびすべり止め粉を混合したウレタン樹脂混合物をスプレーガンによって路面に吹き付ける工法を検討した．検討したウレタン樹脂混合物の配合と吹付量を**表－1** に，供試体の表面を**写真－1** に示す．

表－1　ウレタン樹脂混合物の配合

No.	ゴム粉量(wt%)	吹付量(kg/m^2)
A	5.0	0.70
B	5.0	1.00
C	9.7	1.00
D	9.7	2.00
E	9.7	3.00



写真－1　作製供試体の表面

３－２．試験項目

本検討で実施した評価項目を**表－2** に示す．透水機能については，現場透水量試験にて評価を行い，利用者の安全性の観点からすべり抵抗性についても評価した．また，身体への負荷を測る指標の一つとして舗装路面の弾力性試験（GB 係数および SB 係数）を実施した．

表－2　評価項目

評価項目	評価方法	目標値
透水性	現場透水試験	300mL/15秒以上
すべり抵抗性	BPN測定	BPN40以上
弾力性	舗装の弾力性試験	GB40以下，SB15以下

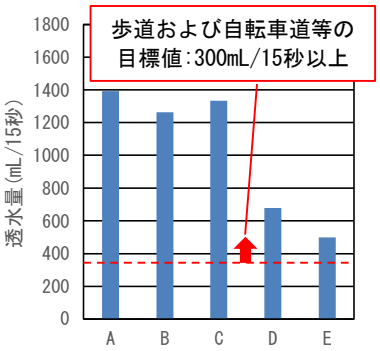
キーワード　薄層弾性舗装，ウレタン混合物，透水性，路面性状
連絡先　〒300-0028 茨城県土浦市おおつ野 1 丁目 4 日本道路(株)　TEL : 03-3759-4811　E-mail : takumi.kodaka@nipponroad.co.jp

4．試験結果

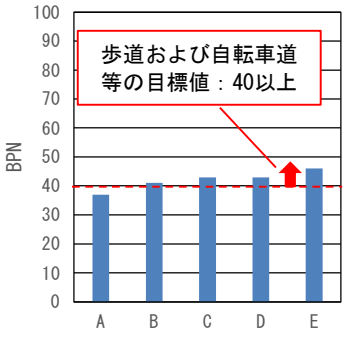
試験結果を図－2～図－5 に示す．結果から，以下のことが確認された

(1) 透水性

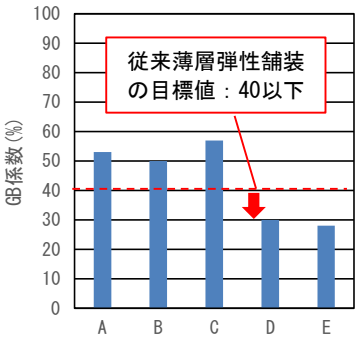
ウレタン樹脂の吹付量を 0.7～3.0kg/m^2 に変化した場合，いずれの条件においても歩道および自転車道等の透水性能の目標値である 300mL/15 秒以上[3]を満足していることを確認した(図－2)．また，吹付量の増加に伴い透水量は減少する傾向を示し，吹付量 1.0kg/m^2（B,C）に比べて 2.0kg/m^2（D）の条件では，透水量が約 50%低下する結果となった．これは，ウレタン混合物の吹付量の増加に伴い表面空隙が埋まり，透水機能を阻害したことに起因すると推察される．



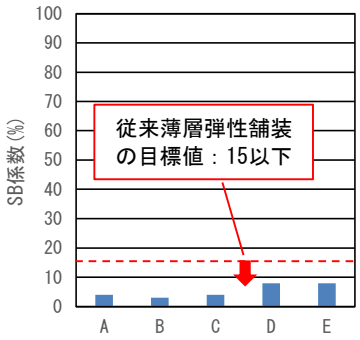
図－2　現場透水試験結果



図－3　すべり抵抗性試験結果



図－4　GB 係数測定値



図－5　SB 係数測定値

(2) すべり抵抗性

図－3 より，A 以外は歩道および自転車道等の BPN の目標値である 40 以上を満足していることを確認した．A と B，C～E の比較より，ウレタン吹付量の増加により BPN が増加したことがわかる．また，B と C を比較すると，ゴム粉量の増加もすべり抵抗値に影響することが確認された．詳細については検討が必要であるものの，これらの要素により表面のマイクロテクスチャが変化し，すべり抵抗性に影響を及ぼしていると考えられる．

(3) 路面の弾性

GB 係数と SB 係数は，それぞれ着地時の衝撃吸収性(GB 係数)，蹴りだし時の反発性(SB 係数)を示しており，どちらも数値が小さいほど歩行者の身体への負担が小さいとされている[4]．

図－4，5 より，ウレタン樹脂の吹付量を 0.7～1.0kg/m^2 とした A，B，C の GB 係数は 50 程度であり，いずれも従来薄層弾性舗装の目標値を満足しなかった．一方，ウレタン樹脂の吹付量を 2.0kg/m^2 以上とした D，E の GB 係数は 30 程度となり，目標値を満足した．このことから，ウレタン層の厚さが衝撃吸収性に大きく関わることを確認した．一方，SB 係数については，すべての条件で目標値を満足し，D，E は A，B，C に比較して僅かに大きく，反発性が増加することがわかった．

5. まとめ

透水機能を付与した薄層弾性舗装について，本検討で実施した結果から以下のことが明らかとなった．

・ウレタン樹脂の吹付量が 0.7～3.0kg/m^2 の範囲で，歩道および自転車道等の透水量の目標値を満足する

・ウレタン樹脂の吹付量，ゴム粉量の増加により，すべり抵抗性は高くなる傾向にある

・ウレタン樹脂の吹付量の増加に伴って，僅かに路面の反発性が大きくなるが，衝撃吸収性については大きくなり，2.0～3.0kg/m^2 で従来の薄層弾性舗装の目標値を満足する

今後，すべり抵抗性や衝撃吸収性について詳細に検討を行い，透水性能との両立を目指していく．

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)　公益社団法人 日本道路協会：舗装設計施工指針，pp137，2006

4)　公益社団法人 日本道路協会：舗装調査・試験法便覧 第 1 分冊，pp169，2019