

メンテナンスとリサイクルに有利な車道用天然石舗装の開発

(株)寒風 正会員○近藤 雅人

(株)寒風 正会員 菅原 広二

日本大学 正会員 加納 陽輔

日本大学 正会員 秋葉 正一

1. はじめに

2004 年に景観の整備と保全を目的とした景観法が施行され、地域の景観や環境に配慮した社会基盤整備が要請されている。中でも人々の生活に密着し、街区を形成する道路事業は、景観整備における重要な一役を担っており、近年ではインターロッキングブロックや天然石板、土系材料を用いた景観に配慮した舗装（以下、景観舗装）に対するニーズが急速に高まりつつある。

景観舗装は、現在のところ主に公園や商店街、観光地周辺の歩道を中心とした実績が多く、特に歴史・文化的に重要な景勝地では、素材特有の意匠性と趣を兼ね備えた天然石板による舗装（以下、天然石舗装）が適用されている。天然石舗装は、一般にセメント系の下地・目地材によって石板を固定し、ひとつの版として供用されるものであるが、適用事例の中でも運搬車両や観光バスなどの乗り入れ部では、石板の沈下やせり上がりが早期に、かつ連鎖的に生じる可能性がある。このため、より強固な下地・目地材を用いた車道用天然石舗装が提案されているが、いずれの現行工法も下地・目地材によって石板を接着するため、舗装の補修・改修や石板のリサイクルが容易ではない。今後も、景観や環境に配慮した街づくりにおいて、天然石舗装の必需性は一層高まるものと考えられ、車道用舗装としての耐久性とともに、メンテナンスやリサイクルにおける簡便性の向上を目指した更なる技術開発が望まれる。

本研究では、メンテナンス性とリサイクル性に優れた車道用天然石舗装の開発を目的として、下地・目地材に粒状材料を用いた従来工法の利点を見直し、目地部への硬質球材の挿入による耐久性の改善効果を検証した。

2. 研究概要

天然石舗装は、一般に厚さ 30mm 程度の空練りモルタルを下地として石板を敷き並べ、幅 10mm 前後の目地にセメントモルタルを充填して舗装される。近年では、下地・目地材に早強タイプのセメント系材料やアスファルト系材料を用いた車道用天然石舗装が実用されているが、いずれも

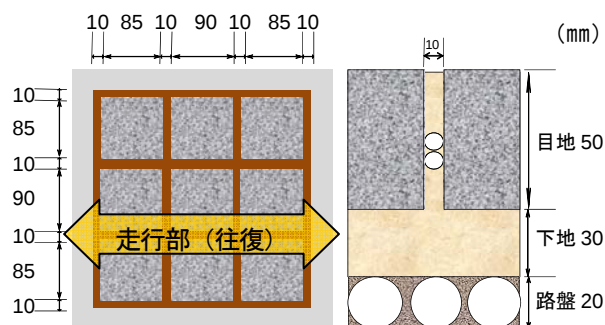


図-1 アルミナボール挿入供試体の平面図及び断面図

表-1 粒状材料の基本物性

	粗砂	As.砂
含水比(%)	0.372	0.608
乾燥密度(g/cm ³)	1.718	1.500
透水係数(cm/s)	8.553.E-03	1.611.E-02

メンテナンスやリサイクルに関する課題を残している。一方、下地・目地材に粒状材料を用いる従来工法は、石板を接着する現行工法に比べ、経済性やメンテナンス、リサイクルの面で有利であるが、石板の移動や沈下、傾斜などの耐久性に劣るため、車道用舗装としては適用されない。

そこで本研究では、現行工法と従来工法の長所に着目し、図-1 に示すような粒状目地に対するアルミナボールの挿入により、経済性とメンテナンス、リサイクルに有利な車道用天然石舗装の開発を試みた。なお、粒状目地については供用に伴う浸食や洗堀が懸念されるため、下地・目地材として微量のアスファルトを混合した砂（以下、As.砂）の利用を併せて検討した。参考として、下地・目地材に用いた粗砂及びAs.砂の物性を表-1 に示す。

3. 耐久性及び付加的性能に関する評価

3. 1 実験概要

耐久性に関するシミュレーション評価としてホイールトラッキング試験（以下、WT 試験）機による室内走行実験を行い、石板の沈下量（中央石板中心の鉛直変位）と傾斜量（中央石板両端の鉛直変位差）、移動量（中央石板の水平変位）を測定した。また、下地・目地材に粒状材料を用いる付加的効果に関して、透水性を現場透水試験より、衝撃吸収性を GB 試験により評価した。

キーワード 天然石舗装、景観舗装、ブロック舗装、メンテナンス、リサイクル

連絡先 〒010-0342 秋田県男鹿市脇本脇本字前野 1-1 株式会社寒風 TEL 0185-25-2222

供試体は図-1 に示すように、300×300×100mm のWT試験用型枠に 85×85×50mm の石板を目地幅 10mm で敷設し、目地部に工業粉碎用のアルミナボール（粒径 8±0.5mm）を挿入した。なお、模擬路盤は平坦性と均質性を確保するため、直径 15mm のアルミナボールを層厚が 20mm となるように粗砂と混合して締め固めた。供試体の構成及び名称は、表-2 に示すとおりである。

3.2 沈下抑制効果

石板の沈下量を図-2 に示す。下地・目地材に粒状材料を用いた Type S-S 及び A-A は、走行輪数とともに沈下量が増加し、15000 輪後には約 5mm に達している。一方、アルミナボールを挿入した Type S-SB は、600 輪以降に沈下の進行は見られず、15000 輪後の沈下量は 1mm 程度である。これは、ボールの挿入によって目地部の噛み合わせが向上し、沈下抑制効果が発現したものと考える。

3.3 傾斜抑制効果

石板の左右傾斜量（横断方向）を図-3 に示す。Type S-S 及び A-A は、15000 輪後の傾斜量が 7～9mm であるのに対し、Type S-SB は、沈下量と同様に、600 輪以降に傾斜量の増加は見られず、15000 輪後の傾斜量は約 1mm である。

3.4 移動抑制効果

石板の前後移動量（縦断方向）を図-4 に示す。いずれの Type も 600 輪以降に移動量の大きな増加は見られないものの、Type S-SB の移動量は、Type S-S のおよそ 4 分の 1 に減少し、ボール挿入による移動抑制効果が認められる。

3.5 衝撃吸収性向上効果

反発係数（GB 係数）を図-5 に示す。現行工法である Type M は、下地・目地材にセメント系材料を用いるため、反発係数が大きく、衝撃吸収性に乏しい。一方、粒状材料を用いた工法は、反発係数がウレタン系舗装と同等の 45%前後であり、Type S-SB を含め、衝撃吸収性に優れている。

3.6 透水性向上効果

透水量を図-6 に示す。Type M は、目地部がセメントモルタルによって充填されるため、透水性は得られない。一方、Type S-S、S-SB、A-A は、3～4ml/sec 程度の透水量が得られており、特に Type A-A では繰り返し実験後においても、目地部の洗掘や痩せは見られなかった。

5. まとめ

下地・目地材に粒状材料を用いる工法は、ボールの挿入によって耐久性が大きく向上し、衝撃吸収性と透水性に優れることが確認された。なお、以上の室内試験結果は、試験舗装からも検証を行っており、メンテナンスやリサイクルに有利な車道用天然石舗装の開発を進めている。

表-2 供試体の構成及び名称

Type	下地材	目地材
S-S	粗砂	粗砂
S-SB	粗砂	粗砂+ボール
A-A	As.砂	As.砂
M	モルタル	モルタル

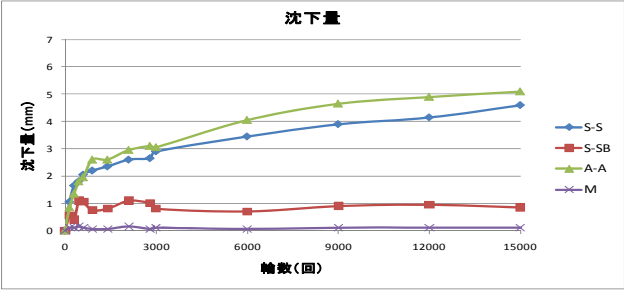


図-2 沈下量（中央石板中心の鉛直変位）

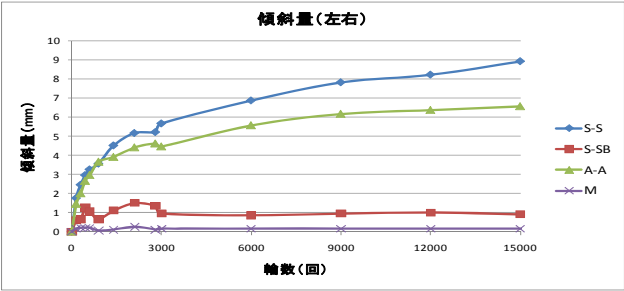


図-3 傾斜量（中央石板横断方向両端の鉛直変位差）

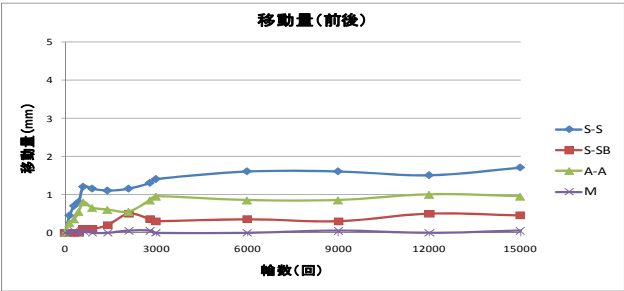


図-4 移動量（中央石板の縦断方向水平変位）

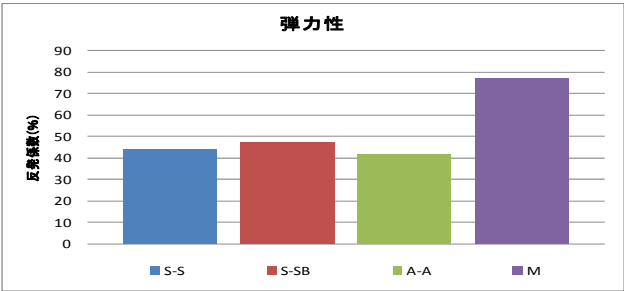


図-5 反発係数（GB 係数）

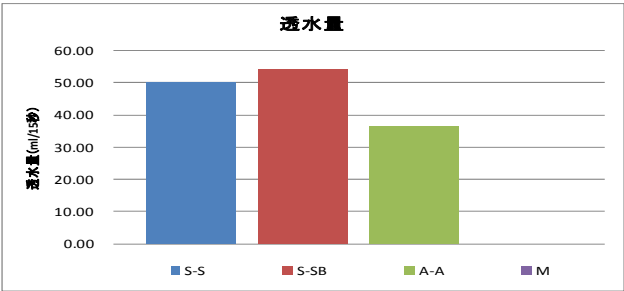


図-6 透水量