

多孔質石板の天然石舗装への適用性に関する研究

日本大学	学生会員	○横尾 拓	日本大学	正会員	秋葉 正一
(株)寒風	正会員	近藤 雅人	日本大学	正会員	加納 陽輔
(株)寒風	正会員	菅原 広二	日本大学	学生会員	末廣 明寛

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、今後の国土政策における景観整備の重要性が示された。このため、「景観」をキーワードとした社会基盤整備は新たな課題となっており、道路事業は景観整備・保全における重要な担い手として、ブロック舗装や天然石舗装などの景観配慮型舗装の需要が増加傾向にある。

ブロック舗装や天然石舗装は本来、主に歩道を対象とした工法であるが、車道へのニーズも高まりつつあり「インターロッキングブロック舗装設計施工要領（車道編）」が示されている。しかしながら、現在のところ車道への実績は商業地や観光地の一画に留まっており、これは交通荷重によるブロックの沈下や石板のせり上がり、モルタル目地・下地部の連鎖破壊など、主に目地や下地の耐久性の問題に起因している。今後も、景観整備を重要視した街づくりにおいて、これらの舗装は不可欠であり、車道用舗装としての耐久性をはじめ、メンテナンスやリサイクル、経済性、更には環境改善効果等にも留意した技術開発に取り組まなければならない。

本研究では、意匠性と趣きを兼備えた天然石舗装に焦点を絞り、車道用舗装としての耐久性とともに、透水性や保水性、温度低減効果などの環境改善効果に配慮した新たな材料と工法を検討した。

2. 研究概要

基本となる車道用天然石舗装の工法に関しては、既報研究から粒状材料及びアルミナボール（以下、ボール）（モース硬度 9、アルミナ純度 92%）を目地部に用いることで、従来工法と同等の耐久性が得られ、施工性、経済性に有利なこと、石板の再利用が可能なことを確認している。この成果を踏まえて、本研究では既報研究で用いた男鹿石（輝石安山岩）に加え、透水機能や、保水機能などが期待できる多孔質石板（以下、ポーラスストーン）を用いて、本工法への適用性及び環境改善効果を評価した。供試体の名称と物性値を表-1 に示す。

表-1 供試体の名称と物性値

名称		材質	密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)
天然石	ブラック	ポーラスストーン	2.091	8.985
	ブラウン	ポーラスストーン	2.197	6.348
	グレー	ポーラスストーン	2.423	2.880
	男鹿石	輝石安山岩	2.500	1.469
アスファルト混合物	密粒度	密粒度アスファルト混合物(13)	2.437	0.025
	保水性	保水性グラウトを含浸させた開粒度アスファルト混合物(13)	2.135	5.330

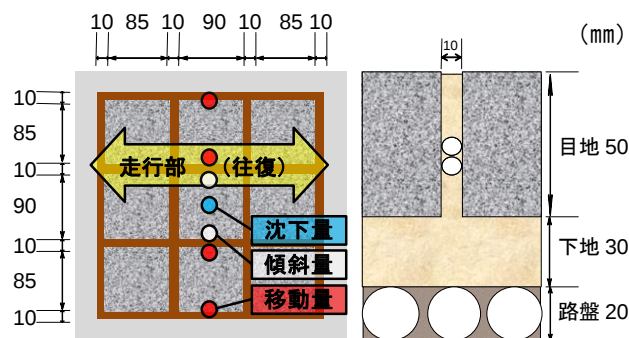


図-1 供試体の構成及び測定位置

3. 実験の方法及び結果

3-1 耐久性に関する評価

図-1 の供試体を作製し、ホイールトラッキング試験機を用いたシミュレーションから耐久性を評価した。なお、比較試料として、従来工法において用いられている、目地・下地部に粒状材料のみを用いたものと、モルタルを用いた供試体を作製し同様に試験した。

(1) 沈下抑制効果

沈下量（石材中央の鉛直変位）を図-2 に示す。石板の違いによる沈下量の差異は見られず、ボールを挿入した供試体の 15000 輪後の沈下量はいずれも 1mm 未満である。

(2) 傾斜抑制効果

傾斜量（石板両端の横断方向高低差）を図-3 に示す。
ボールを挿入した供試体の傾斜量は初期の圧密に伴う傾斜が生じるが 3000 輪以降に大きな変化は見られず、石板の違いが傾斜量に与える影響は確認されない。

土木学会第 66 回年次学術講演会 (平成 23 年 9 月)

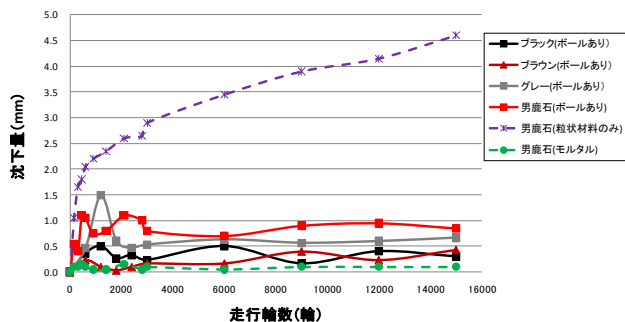


図-2 石板の沈下量 (石材中央の鉛直変位)

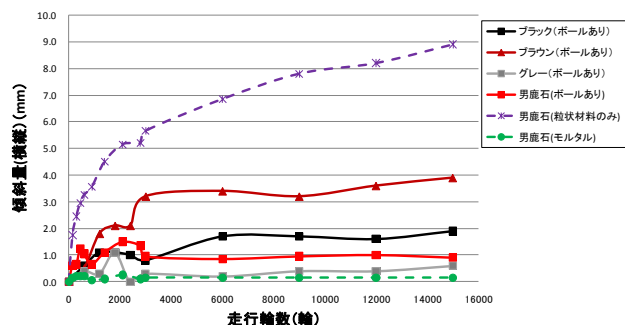


図-3 石板の傾斜量 (石板両端の横断方向高低差)

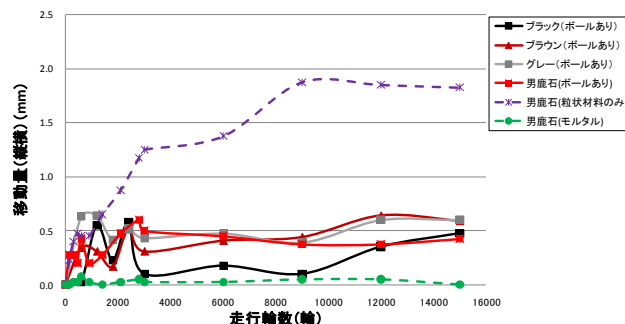


図-4 石板の移動量 (石板両端の横断方向水平変位)

(3) 移動抑制効果

移動量(石板両端の横断方向水平変位)を図-4に示す。ボールを挿入した供試体は石板の種類に関係なく、移動量が0.5mm前後であり、移動抑制効果が発現している。

3-2 環境改善効果に関する評価

各石板及び本工法による透水機能を室内・現場透水試験より、保水機能を保水量試験より、路面の温度低減効果を蒸発量試験及び照射試験より評価した。なお、現場透水試験では工法を含めた評価として図-1の供試体による試験を行い、その他の試験では素材自体の評価として石板を適宜成形して用いた。また、表-1に示す既存のアスファルト混合物供試体を作製し、比較評価した。

(1) 透水機能

室内・現場透水試験の結果を表-2に示す。室内透水試験の結果より、ポーラスストーンは保水性と同等以上の透水性を有する素材であることが確認できる。現場透水試験の結果より、保水性は透水性が確認できないのに対し、本工法によってポーラスストーンを用いたものは絶

表-2 室内・現場透水試験結果

供試体名	ブラック	ブラウン	グレー	男鹿石	密粒度	保水性
透水係数 (cm/s)	0.016	0.007	0.005	0.000	0.000	0.006
絶乾状態(現場透水試験) (ml/15s)	180.723	175.336	143.266	115.252	0.000	0.000
湿潤状態(現場透水試験) (ml/15s)	48.246	53.240	48.266	33.319	0.000	0.000

表-3 保水量試験結果

供試体名	ブラック	ブラウン	グレー	男鹿石	密粒度	保水性
保水量 (g)	87.767	66.200	33.767	18.033	0.300	58.050
最大吸水率 (%)	44.621	33.853	16.086	8.496	0.164	28.770

表-4 蒸発量試験結果

供試体名	ブラック	ブラウン	グレー	男鹿石	密粒度	保水性
蒸発量 (ml)	120	140	139	125	44	82

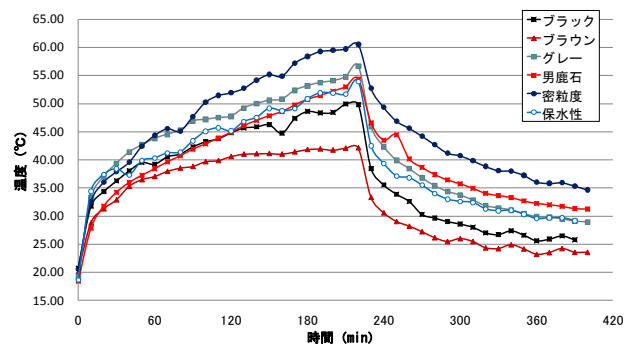


図-6 照射試験結果

乾状態に高い透水性を有し、湿潤状態においても一定以上の透水性が確認できた。

(2) 保水機能

保水量試験の結果を表-3に示す。ポーラスストーンは保水量、最大吸水率ともに大きく、保水性と同等以上の保水機能を有することが見て取れる。特にブラックとブラウンは保水性を上回る保水機能が期待できる。

(3) 温度低減効果

蒸発量試験の結果を表-4に、照射試験の結果を図-6に示す。ポーラスストーンは蒸発量が保水性より大きい傾向にある。各供試体の湿潤状態において照射試験を行った結果より、ポーラスストーンは保水性と同等以上の温度低減効果が得られている。特にブラウンに関しては蒸発量も高く、路面温度も保水性に比べて10℃以上低減している。

4. まとめ

各評価結果より、本工法へのポーラスストーンの適用は従来工法と同等の耐久性とともに、メンテナンスやリサイクル、経済性、更には透水機能や保水機能、温度低減効果などの環境改善効果を兼ね備えた新たな景観配慮型舗装としての利活用の可能性が認められる。