

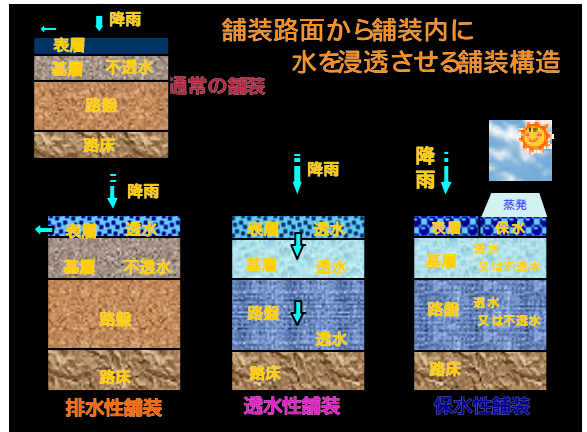
環境舗装の現況

光と陰について

(財)道路保全技術センター
道路保全技術研究所 阿部忠行

環境負荷低減への舗装技術開発 (東京都の例)

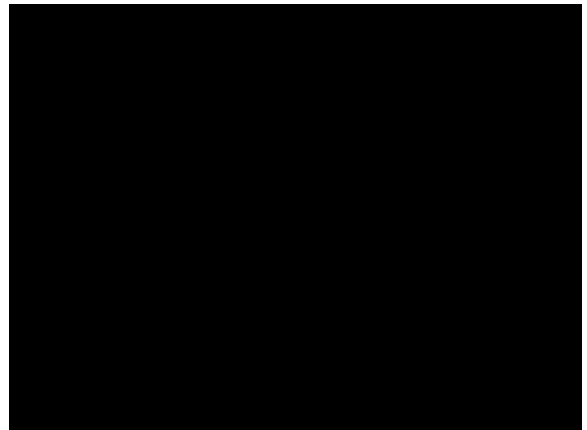
環境対策	具体的対策	舗装の種類	適用年代
道路交通振動	環七沿道対策	低振動舗装	昭和 40年代
地下水涵養	歩道部雨水浸透	透水性歩道舗装	昭和 40年代後半
循環型社会形成	舗装材料の再利用	舗装再生工法	昭和 50年代後半
道路交通騒音	環七沿道対策	低騒音舗装	昭和 60年代
CO2削減	アスファルト混合物温度低減	中温化・常温アスファルト混合物	平成 6年度
都市型洪水抑制	透水性舗装の車道へ拡大	車道透水性舗装	平成 12年度
ヒートアイランド現象緩和	路面温度の低減	保水性・遮熱性舗装	平成 13年度
大気汚染防止	環七沿道対策	Nox吸着舗装	平成 13年度



低振動舗装



- 道路交通振動の苦情は定期的発生
 - 振動規制法に基づく規格値では抵触せず
 - 振動発生理由が不明確
 - 路面の平坦性確保
 - 地盤の振動特性
- ⇒
- 振動の評価方法の適正
 - 掘返し工事への技術 (占用企業の技術)
 - 不規則大幅に変動する振動 L10
 - 間欠的に変動する振動



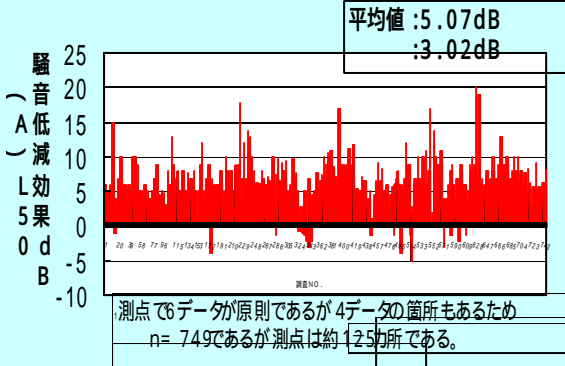
低騒音舗装・排水性舗装

- 低騒音舗装は環境騒音を3~5dB低減
- 降雨時の車両走行の安全性確保
- 走行車両や歩行者への水はね削減
- 夜間の視認性向上
- コストパフォーマンス
- 機能の低減
- リサイクル



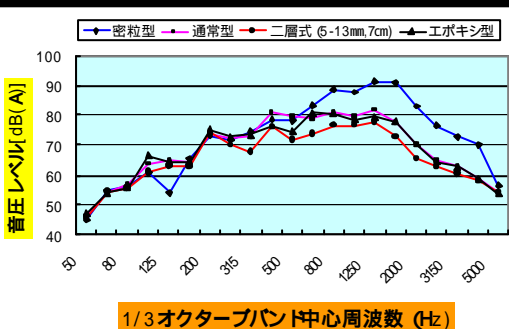
環境騒音測定

低騒音舗装の効果(平成9年度)



路面騒音測定車 (関東地方整備局所有)

成果: 二層式が路面騒音測定車特殊タイヤ音の音圧レベル低い



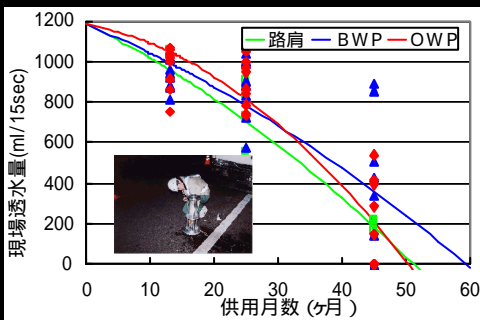
低騒音舗装の課題

機能の劣化 (空隙づまりの様子)

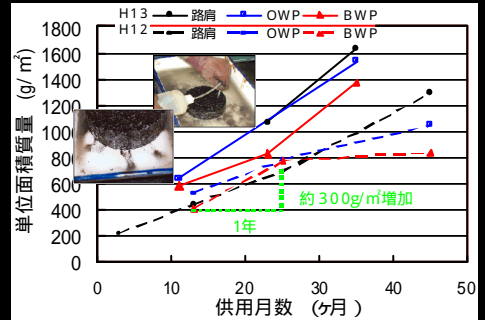


排水機能の低下、低騒音機能の低下
につながると考えられている

空隙づまりの状況 [排水機能の変化]



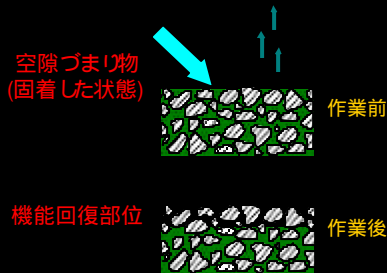
空隙づまりの状況 [堆積状況]



変化率は、いずれも約300g/m²年を示す

機能回復作業のイメージ

機能回復作業



作業方法による違い [高速型、吸引型、低速型の比較]

高速型 (作業時の速度 :10km/h)

- ・単位時間の作業面積が多い
- (水を用いた作業と空気を用いた作業を比較)



作業方法による違い [高速型、吸引型、低速型の比較]

吸引型 (作業時の速度 :0.5km/h)

- ・吸引する機構のみ
- (側溝清掃車に特殊吸引口を接続)



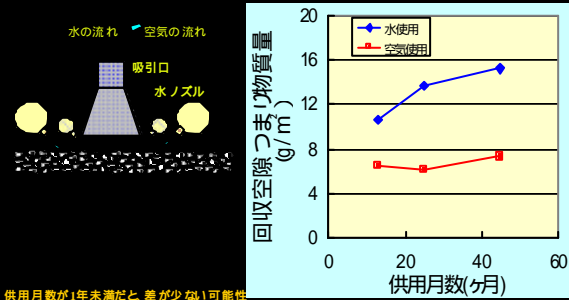
作業方法による違い [高速型、吸引型、低速型の比較]

低速型 (作業時の速度 :0.6 ~ 1.0km/h)

- ・1回の作業走行で回収できる空隙づまり物質が多い

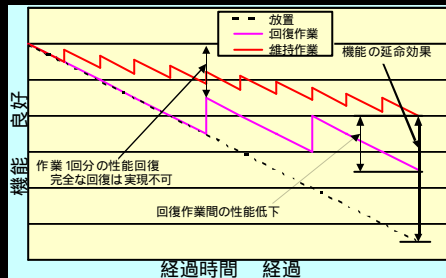


作業方法による違い [高速型 作業時期と回収量]



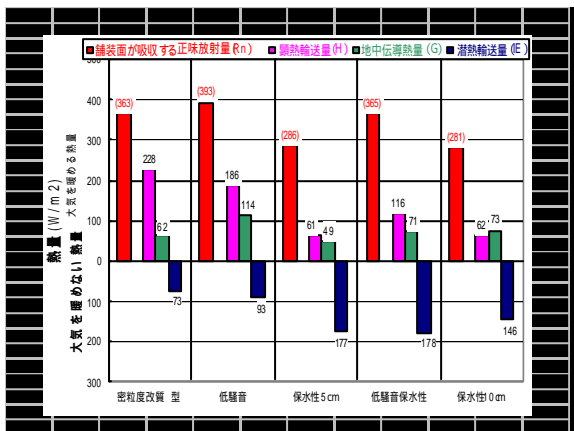
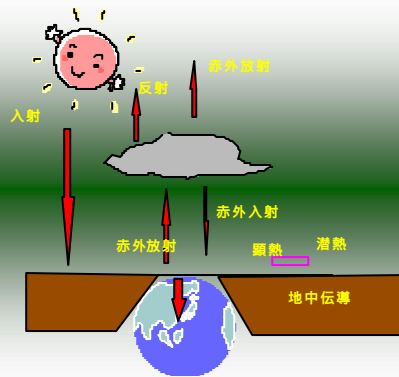
今後の検討の方向性 [機能維持清掃作業への転換]

機能維持清掃作業の概念

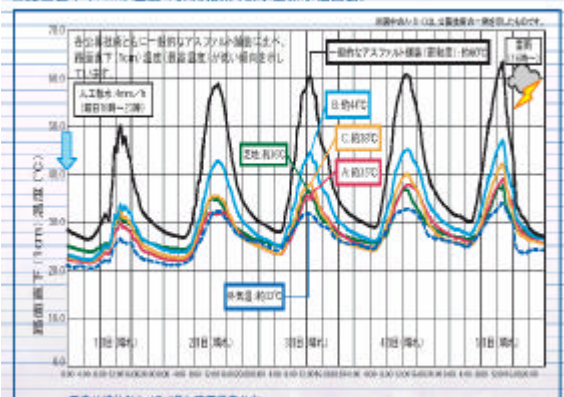


保水性舗装

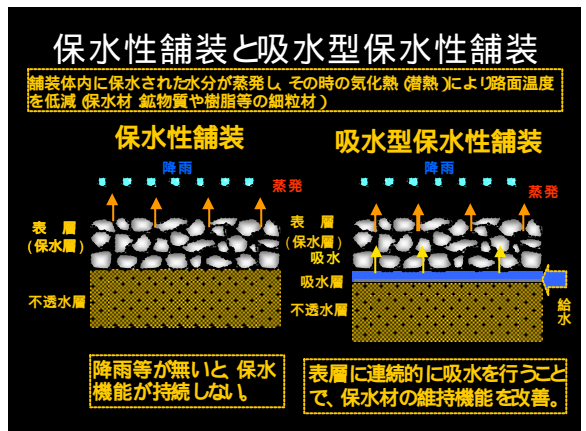
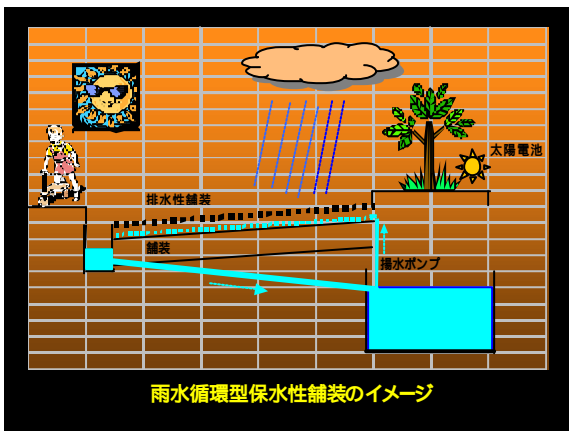
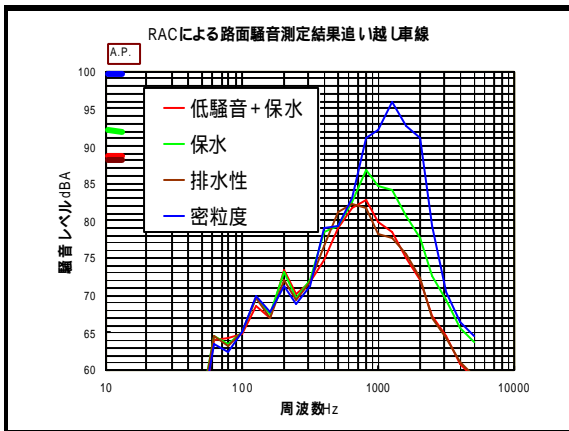
- 路面温度を10~20℃低下
- ヒートアイランド現象緩和
- 熱帯夜の減少
- 歩行空間の温度環境負荷低減
- 塑性変形への抵抗性
- コストパフォーマンス (2~3倍)
- 機能の持続性
- 水分の補給 (1日~2, 3日)
- 摩耗
- 粉塵?



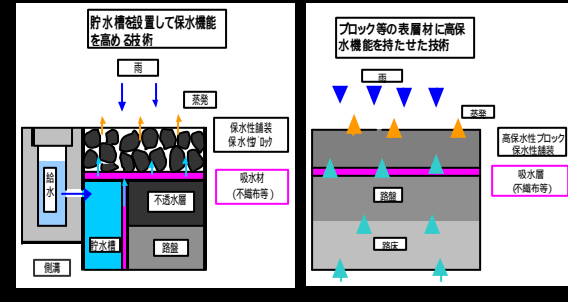
■路面直下(1cm)温度の計測結果(吸水型保水性舗装)



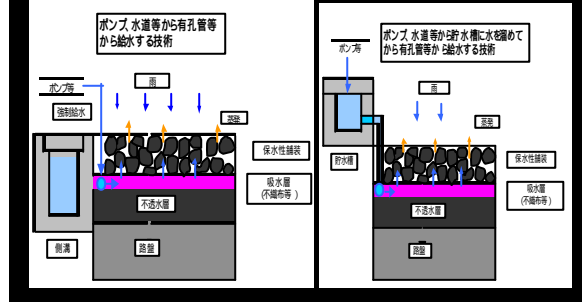
保水性舗装の表面の変状



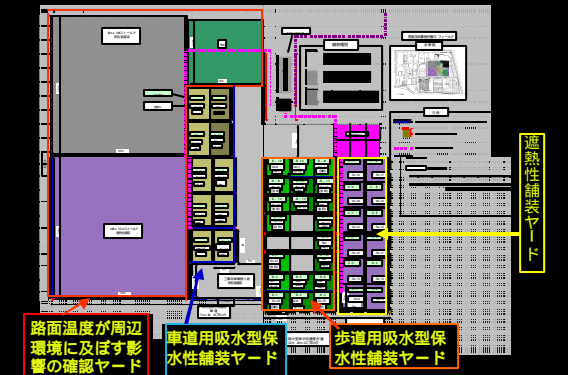
吸水型保水性舗装公募技術の概要 (自然吸水型)



吸水型保水性舗装公募技術の概要 (強制給水型)



実験施設平面図



実験施設写真



周辺環境に及ぼす影響確認の測定機器 (その2)



大気温湿度計

グローブ温度計

周辺環境に及ぼす影響確認の測定機器 (その1)



長短波放射計

三次元風向風速計

アルベド(日射反射率) = {北向き短波(W/m)} / {南向き短波(W/m)}

鉛直方向の熱移動を測定

芝地での測定状況



遮熱性舗装

- 路面温度を10~20 低下
- ヒートアイランド現象緩和
- 熱帯夜の減少
- 歩行空間の温度環境負荷低減
- 塑性変形への抵抗性

- コストパフォーマンス (2.5~4倍)
- 周囲への反射熱
- 表面の剥奪? →
- 路面標示の視認性

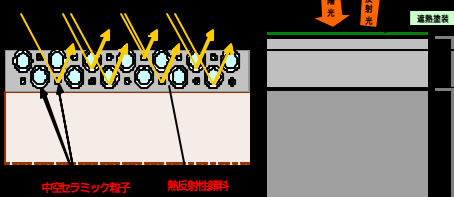


遮熱性舗装

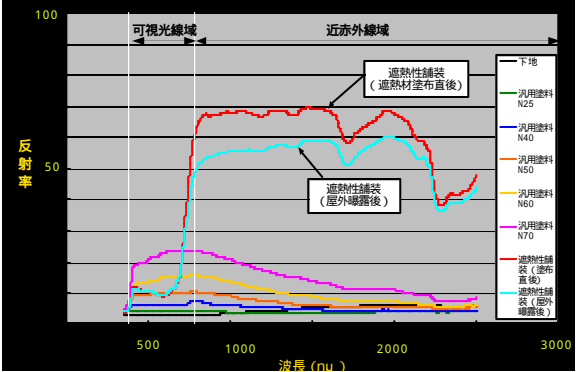
舗装表面へ遮熱材を塗布し、光を反射させることで舗装の蓄熱量を減少させる舗装

適用場所は、車道及び歩道

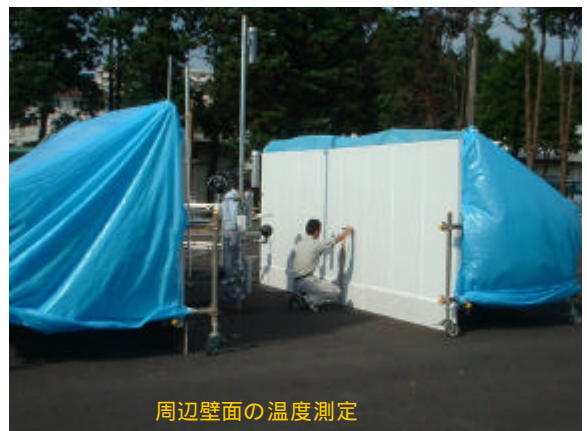
太陽光を適度に散らし、赤外線を効果的に反射します。



波長別反射率

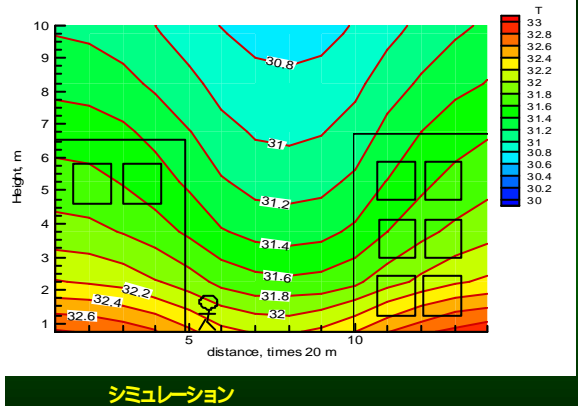
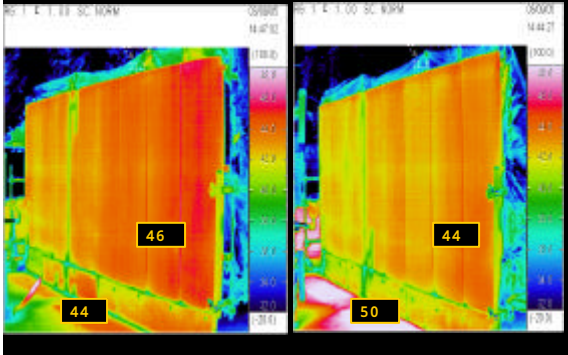


遮熱性舗装の剥がれ

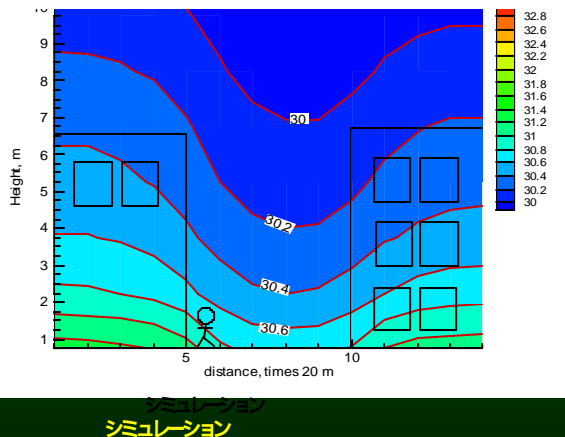


周辺壁面の温度測定

遮熱性舗装の周辺への影響



シミュレーション



シミュレーション

車道透水性舗装



- 都市型洪水の抑制
- 地下水の涵養
- 下水・河川の負荷低減
- コストパフォーマンス
- 構造的耐久性低下
- 水みち形成による路面陥没

車道透水性舗装の社会的要請

治水

平成15年6月 特定都市河川浸水被害対策法の成立

特定都市河川流域内の宅地等以外の土地を宅地等に変更する行為（雨水浸透阻害行為）で、道路を新設する場合に、浸透機能阻害行為となるため開発前のピーク流出量を超さないように【当該地域の降雨強度1/10の降雨に対して、ピーク流量の増量がゼロとなること】しなければならない。

市内において局地的な豪雨が発生し、冠水被害が頻発している。被害としては、人身及び交通渋滞などがあげられる。その原因として舗装率の増加によって流出係数が大きくなり下水や河川の負荷が増加している。

4. 特定都市河川流域における雨水の流出の抑制のための規制等

(1) 雨水浸透阻害行為の許可等（第9条～第22条）

- 宅地等以外の土地で行う一定規模（1,000㎡を想定）以上の雨水浸透阻害行為（著しい流出増をもたらす行為）は都道府県知事の許可が必要

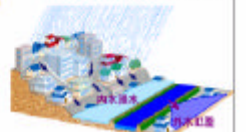
《該当する雨水浸透阻害行為》

- 宅地等にするために行う土地の形質の変更例）山林における宅地造成
- 土地の備蓄例）農地の駐車場への改変
- ゴルフコースの建設等



宅地造成等により、雨水が地下に浸透せず河川等に一度に流出し速水被害をもたらす

- 許可に当たっては、技術的基準に従った雨水貯留浸透施設の設置が必要
- 許可に準い設置された雨水貯留浸透施設の機能を阻害するおそれのある行為は、都道府県知事の許可が必要



都市型浸水被害の発生例



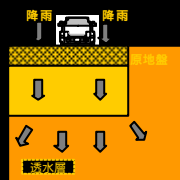
平成 5年8月27日の台風11号 平成 3年9月19日の台風18号

地下鉄も主要路線が線路の冠水で止まったほか、都心部の道路も各所で寸断された。

主要道路では、千代田区日比谷の地下道などが冠水したため、一時通行止めになった。

1-4 (1) 処理体系のパターン

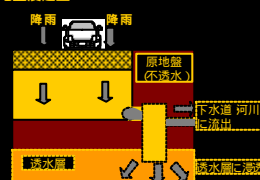
舗装体内一時貯留・路床浸透型



< 想定設置箇所 >

・砂地盤等の路床の透水性が良い場所

舗装体内一時貯留+トレンチ・原地盤浸透型

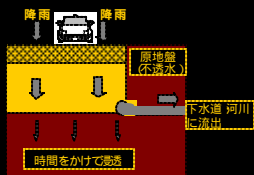


< 想定設置箇所 >

・路床面は不透水であるが、近下に透水層がある場所

1-4 (2) 処理体系のパターン

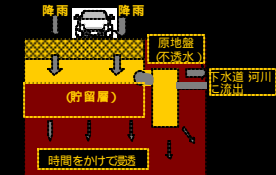
舗装体内一時貯留+排水型



< 想定設置箇所 >

路床面、原地盤が不透水であるが、舗装が厚く舗装の一時貯留能力が期待できる場所

舗装体内一時貯留(必要に応じてトレンチ)・浸透・排水型



< 想定設置箇所 >

路床も原地盤も不透水、かつ、舗装厚だけでは貯留能力が不十分なため付属の貯留施設が必要な場所での比較的軽交通な場所

全国の試験舗装

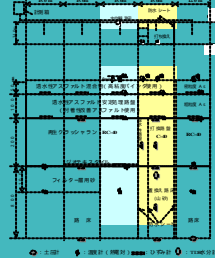


関東技術事務所構内試験ヤード舗装構成

工区：透水舗装の工区
工区：密粒度As舗装(比較工区)

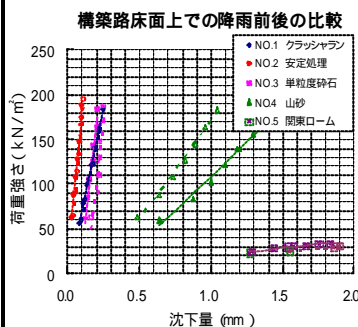
平面図

断面図



これまでの検討結果

浸透雨水の路床路盤への影響
(最適な構築路床の検討)



・土層に舗装を構築
・人工降雨前後の構築路床面上において、動的平板載荷試験を実施。
・沈下量を測定し、滲水が支持力に及ぼす影響を調査。

アスファルトで安定処理した単粒度砕石(図のNo.2の材料)の支持力は、滲水の影響を受けにくい

山砂の支持力は滲水の影響を受けやすい。



環境舗装の光と陰



- 振動低減舗装
 - 低騒音舗装
 - 保水性舗装
 - 遮熱性舗装
 - Nox吸着舗装
 - 車道透水性舗装
 - 長期供用舗装
 - 再生利用舗装
-
- コストパフォーマンス
 - 機能の持続性
 - 維持管理
 - 構造的耐久性
 - 適用性
 - 副作用
 - 適切な評価方法

ご静聴有り難うございました



ご質問は何時でも結構です
(財)道路保全技術センター
Email abe-t@hozen.or.jp