透水性舗装における強化路盤の評価

日本道路（株）技術研究所　正会員　○美馬　孝之
日本道路（株）技術部　湯川　亘
横浜ゴム（株）　島田　修

１．はじめに

透水性舗装は様々な機能を有しており、今後の展開が期待される。しかし、雨水が浸透することによる路盤材細粒分の流出や、路床の泥濘化などによる支持力の低下が懸念されている。一方、ハニカム構造を用いた強化路盤は、河道の侵食防止や軌道の補強路盤に用いられており、透水性舗装における支持力低下の防止対策としての有効性が期待される。ここでは、強化路盤の支持力補強効果と透水性舗装における降雨後の支持力変化を調査したので、その結果を報告する。

２．強化路盤の概要

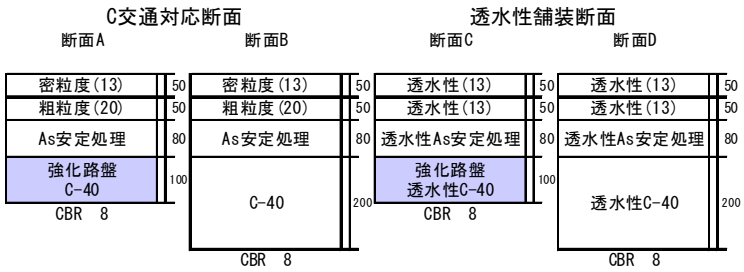
強化路盤には、写真－1 に示すポリエチレン製のハニカム状セルを使用した。本セルを砕石路盤内に設置することで、車両が走行した際の走行荷重に対するセル膜のフープ力（砕石を拘束する力）と隣接するセルの抵抗により、路盤に高い結束力を持たせた複合構造を形成する。また、この複合構造体を使用することにより、砕石路盤の支持力を向上させ、アスファルト層からの走行荷重の分散性を高める特徴を有している。

写真－1　ハニカム状セル

３．屋外試験施工

３．１ 試験施工の概要

強化路盤による支持力補強効果の検証および、透水性舗装における降雨前後の支持力の経時変化を調査するための試験施工を行った。試験施工は大別して舗装計画交通量（単位：台/日・方向）3,000 未満（C 交通）のアスファルト舗装と透水性アスファルト舗装の２種類とし、それぞれの下層路盤に通常の粒状路盤およびハニカム状セルを使用した強化路盤の計４断面で実施した。各工区の舗装断面を図－1 に示す。施工規模は各断面ともに延長 5.0m、幅員 3.0m とした。透水性舗装工区については、下層路盤材として透水性クラッシャランを使用した。透水性クラッシャランは、一般的なクラッシャランよりも 2.36mm ふるい通過量を低減させた粒度とし、1.0×10^{-3}（cm/sec）以上の透水係数を有している粒状砕石である。強化路盤の施工については、ハニカム状セルを所定の位置に設置し専用のピンで固定した後に、クラッシャランの敷均し・転圧を行った。なお、本試験施工では下層路盤の耐水性を検証するために、フィルター層は設けていない。



図－1　試験施工断面

３．２ 評価項目および評価方法

支持力の評価は、ＦＷＤを用いた各断面の表面たわみ量と、逆解析により得られる各層の推定弾性係数により比較・評価した。透水性舗装工区については、降雨前後の路床および下層路盤の経時変化を調査するために、特殊散水装置を使用して人工的に散水を行った。なお、本実験では実際の降雨を再現するために、１工区あたり 20 個の散水ノズルにより霧状で噴霧した。散水は 5.0mm/hr で 24 時間実施し、路盤・路床への水

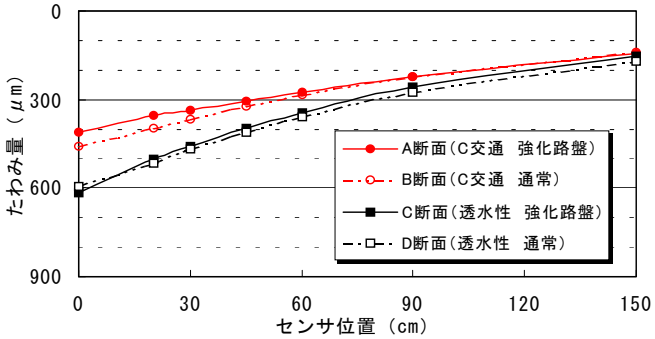
キーワード　補強路盤、透水性舗装、支持力、ＦＷＤによるたわみ測定、弾性係数
連絡先　〒146-0095　東京都大田区多摩川 2-11-20　TEL03(3759)4872　FAX03(3759)2250

の浸透を行った。その他、ＦＷＤの載荷板位置より横断方向に 2.0m の箇所にピックアップを設置し、重錘（49kN）の落下による各断面の振動レベル（dB）の測定を行った。

４．調査結果

４．１ 支持力補強効果

各工区の施工直後における各層の表面たわみ量の測定結果を図－２に、弾性係数を表－１に示す。表面たわみ量については、逆解析より得られるアスファルト層の弾性係数を 20℃の弾性係数に温度補正し、表面たわみを再計算したものである。弾性係数について、C 交通対応舗装区間、透水性舗装区間ともに強化路盤を設置した断面では、弾性係数が著しく増加することがわかる。表面たわみ量は、下層路盤の厚さが半減しているにもかかわらず同程度の値を示している。このことから、強化路盤の使用による下層路盤の支持力の補強効果が認められる。また、たわみ量と路盤厚の関係から推定すると、強化路盤を使用することにより、舗装厚を低減することも可能であると推測される。



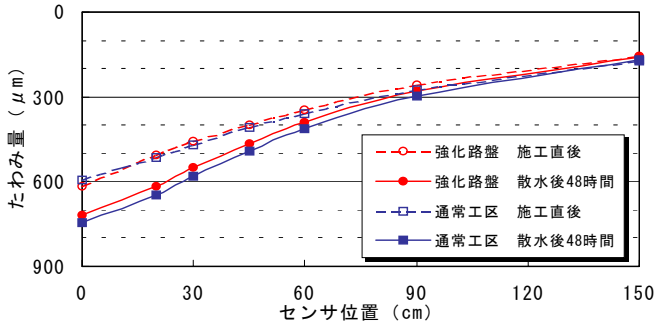
図－２　施工直後の表面たわみ量

表－１　施工直後の弾性係数

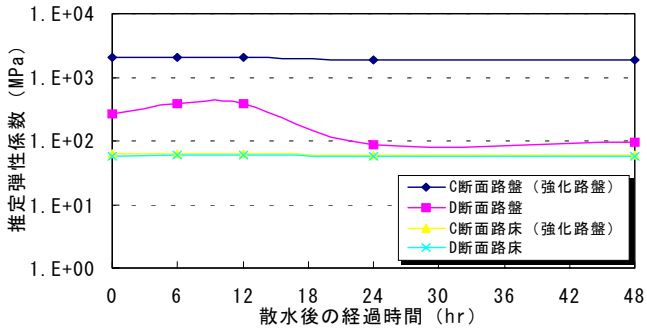
舗装構成	断面	推定弾性係数（MPa）	
C交通対応	A	強化路盤	2500
		路床	74
	B	ｸﾗｯｼｬﾗﾝ	690
		路床	74
透水性舗装	C	強化路盤	2300
		路床	66
	D	透水ｸﾗｯｼｬﾗﾝ	450
		路床	58

４．２ 透水性舗装における降雨後の支持力変化

透水性アスファルト舗装工区の表面たわみ量の経時変化と各層の弾性係数を図－３、図－４に示す。逆解析の結果から、通常工区の下層路盤の弾性係数が散水後 24 時間後以降に著しく低下する結果となった。これは、通常の砕石路盤の場合、路盤内に水が滞留することによるものと推測される。一方、強化路盤工区については、弾性係数の低下は極めて小さく、降雨による影響を低減できることが確認された。なお、路床の弾性係数については大きな変化はみられない。



図－３　たわみ量の経時変化



図－４　弾性係数の経時変化

４．３ 強化路盤の振動低減効果

ＦＷＤの落錘による振動測定結果を表－２に示す。測定結果より、わずかではあるが強化路盤による振動低減効果が認められる。

表－２　振動測定結果

舗装構成	断面	下層路盤	振動ﾚﾍﾞﾙ
C交通対応	A	強化路盤	76.5（dB）
	B	ｸﾗｯｼｬﾗﾝ	77.8（dB）
透水性舗装	C	強化路盤	78.1（dB）
	D	透水ｸﾗｯｼｬﾗﾝ	78.5（dB）

５．まとめ

強化路盤を使用することで、路盤の支持力の補強効果が確認され、舗装厚の低減の可能性を見出すことができた。また、透水性舗装に適用した場合、降雨による路盤支持力の低下防止対策として有効であることが確認された。今後は、強化路盤を透水性舗装に適用した場合の降雨による長期の支持力の経時変化、車両走行による補強路盤の支持力の経時変化、および詳細な振動低減効果を検証していきたい所存である。

【参考文献】

１）FWD 研究会：2000 年度報告書、FWD に関する研究
２）遠藤ほか：試験舗装による車道透水性舗装のパフォーマンス、第 24 回日本道路会議一般論文集(C)
３）梁ほか：振動低減型舗装の評価方法に関する検討、土木学会、第 57 回年次学術講演会講演集(Ⅴ-075)