

V-13

水浸ホイールトラッキング試験による橋梁床版上排水性舗装の耐久性の検討
—種々の舗装構造の比較—

阪神高速道路公団 正会員 袴田文雄、正会員 前川順道
大阪市立大学大学院 学生会員 山端一浩、正会員 山田 優

1. まえがき

排水性舗装は走行の安全性向上に加えて沿道環境対策にもなることから、都市内高速道路においても大いに着目されている。しかし施工実績の大部分は土工部で、橋梁部での経験は少なく、検討すべき課題は多い¹⁾。橋梁では床版の防水が必要であり、また舗装厚も制限される。まず、そうした条件下で橋面舗装として重視される耐久性が検討されねばならない。本研究では、耐久性に優れた橋梁床版上排水性舗装構造を見出すため、種々の舗装構造を想定した供試体を作製して水浸ホイールトラッキング試験を実施した。

2. 水浸ホイールトラッキング試験の方法

(1) 供試体の構造

橋面舗装では通常、床版上に接着層、防水層を設け、その上に基層、そしてタックコートを施した後、表層を舗設する。排水性舗装では、この表層部分に排水性混合物を用いるが、その他は当面いくつかのケースが予想される。たとえば既設舗装の表層のみを切削して排水性混合物に打ち換える。そのとき床版防水工が未施工であれば、基層上に防水層を設けたい。また床版の増し厚も兼ねて基層をコンクリートとしたい、などの考えがある。さらに鋼床版では基層に水密性の高いグースアスファルト混合物を用いている。そこで供試体として図-1に示すとおり、排水性混合物の下の境界層の工法およびその下の材料を変化させた構造のものを用意した。排水性混合物の最大粒径は13mm、アスファルト量は5.0%、目標空隙率は20%、防水層にはシート系のもの、タックコートにはゴム入りアスファルト乳剤を用いた。

(2) その他の試験条件

試験条件を表-1に示す。なお走行試験前、供試体を6時間以上60℃の水中に浸漬し、その後、水位を供試体上面より下10mmまで下げて走行試験をした。供試体容器の側壁には孔があり、走行試験中、排水性混合物への水の出入りを可能にした。

3. 実験結果と考察

(1) 沈下量—時間曲線の形と耐久性の評価方法

排水性舗装構造の場合の試験における試験輪の沈下量と走行時間との関係は図-2中に示す形になった。最初の1時間程度で1～3mmの圧密によ

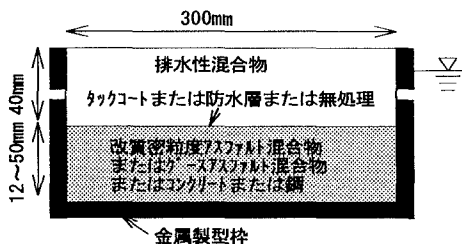


図-1 供試体の構造

表-1 水浸ホイールトラッキング試験の条件

項目	設定値
供試体縦横寸法, 厚さ	300×300, 40+(12~50)mm
試験温度	60±0.5℃
輪荷重 (接地圧)	70kgf (6.4kgf/cm ²)
走行速度, 距離	41往復/min, 28cm
トラバース速度, 幅	10cm/min, 25cm
水浸時の水位	供試体上面より下10mm

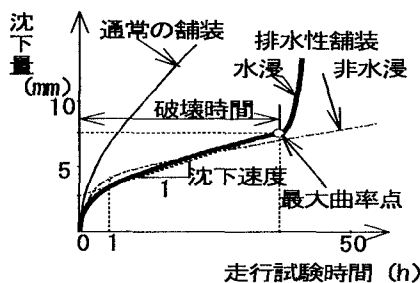


図-2 沈下量-時間曲線

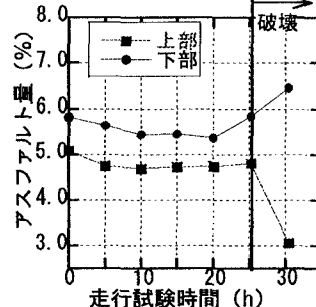


図-3 排水性混合物の上部と下部のアスファルト量の変化例

キーワード：排水性舗装，耐久性，ストリッピング現象，水浸ホイールトラッキング試験

連絡先：541大阪市中央区久太郎町4-1-3（大阪センタービル内），TEL06-252-8121，FAX06-252-4583

と思われる沈下があった後、ゆっくりとした沈下が続くが、あるとき急に大きな沈下が生じて破壊した。走行試験後に観察すると、排水性混合物は乱され、ほとんどの骨材が裸の状態になっていた。沈下速度が急高する前に走行試験を中止して混合物を割って観察したときには、そのようなストリップ現象は顕著ではなかった。図-3のように、アスファルト量の変化は破壊までは小さいが、破壊後に大きくなった。水と輪荷重の相互作用により、次第にアスファルトが骨材から離脱して結合力を弱め、混合物の支持力が限界まで低下して骨材の動きが激しくなると

アスファルトが移動して骨材が裸になったと考えられる。なお非水浸では、ゆっくりとした沈下が続くのみで、沈下速度が急高する点は生じなかった。明らかに水が混合物の破壊に関与したといえる。また通常の舗装構造の例として表層、基層とも改質密粒度の場合についても水浸で試験したところ、圧密沈下後も排水性舗装構造に比べて10倍以上の速度で沈下を続け、沈下速度が急高する前に沈下量が過大となって試験を停止することになった。以上より、この水浸ホイールトラッキング試験では、沈下速度が急高する点、すなわち沈下量-時間曲線の最大曲率点を求め、それまでの時間を破壊時間、その点とほぼ圧密沈下が終了するとみられる1時間の点とを結ぶ直線の勾配を沈下速度とし、耐久性を評価する指標とした。

(2) 高粘度改質アスファルトの使用と植物性繊維の添加の効果

現在、排水性混合物には高粘度改質アスファルトが使用される。さらにダレ防止のために植物性繊維を添加することが多い。60/80ストレートアスファルトおよび改質Ⅱ型アスファルトをバインダーにして同じ配合で作製した混合物を表層にした供試体の試験結果との比較を図-4に示す。耐久性に明らかな差があった。図-5は繊維添加量との関係を示す。実験した添加量の範囲では添加量の増加とともに耐久性が向上した。

(3) 境界層の工法または下層材料の違いによる影響

図-6は、表層の下境界層が各工法ときの、破壊時間および沈下速度と下層材料の種類との関係を示す。境界層がタックコートと無処理のとき、下層材料がグースの場合に最も破壊時間が長く、沈下速度も低かった。次いで改質密粒度であった。コンクリートや鋼の場合には、かなり破壊時間が短く、沈下速度も高くなった。境界層が防水層のときには、下層材料の違いによる影響は小さく、グースの場合でも破壊時間は短くなり、沈下速度が高くなった。なお下層がコンクリートで境界が無処理の場合には、極端に破壊時間が短く、沈下速度が高くなった。

4. むすび

排水性舗装は高粘度改質アスファルトを用いているために耐流動性が高く、わだち掘れなどによる破壊は通常舗装に比べて起こりにくいと言われる。本研究でもそのことを確認できた。しかし橋梁床版上は土工部に比べて部分的であろうが滞水するので、ストリップ現象が生じて破壊する可能性がある。防水層の設置がそれを助長するかもしれない。上記したとおり、そのような破壊の可能性は表層混合物のみならず、その下の境界層の工法や下層材料とも関係していることが分かった。

参考文献 1) 袴田文雄・安田扶律：高速度路上における低騒音舗装について，土木学会第51回年次学術講演会講演概要集，第5部，pp.96-97，1996。

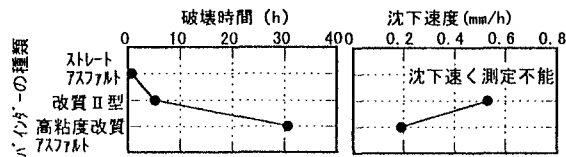


図-4 破壊時間および沈下速度とバインダーの種類の関係

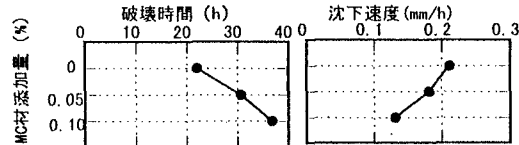


図-5 破壊時間および沈下速度とMC材添加量の関係

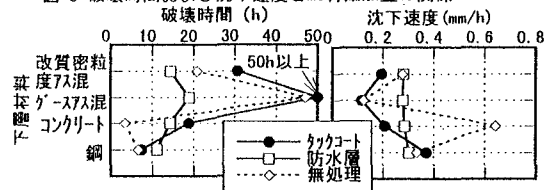


図-6 境界層の各工法における破壊時間および沈下速度と下層材料の関係