

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

山端一浩¹・山田 優²・袴田文雄³・前川順道⁴

¹学生会員 工修 大阪市立大学大学院工学研究科 (〒558-8585 大阪市住吉区杉本3丁目3-138)

²正会員 工博 大阪市立大学教授 工学部土木工学科 (〒558-8585 大阪市住吉区杉本3丁目3-138)

³正会員 工修 阪神高速道路公団 保全施設部保全技術係長 (〒541-0056 大阪市中央区久太郎町4丁目1-3)

⁴正会員 阪神高速道路公団 保全施設部保全技術課長 (〒541-0056 大阪市中央区久太郎町4丁目1-3)

排水性舗装は走行の安全性に加えて沿道環境対策にもなり、都市内高速道路でも大いに着目されている。使用される高粘度改質アスファルト混合物は耐流動性が高く、耐久性がすぐれている。しかし橋梁部では水の侵入によってバインダーの付着力が低下しやすいかもかもしれない。そこで水浸状態での耐久性に優れた舗装構造を見出すために種々の構造について水浸ホイールトラッキング試験、層間の付着強度試験および下層材料の力学試験を実施した。その結果、耐久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、排水性混合物層と下層との境界の付着強度および下層材料の力学的性質と水浸ホイールトラッキング試験による耐久性評価値に高い相関性があることを見出した。

Key Words : porous pavement, bridge-decks-pavement, stripping, immersion wheel tracking test, bond strength

1. まえがき

排水性舗装は、表層にポーラスで高い排水性機能を持つアスファルト混合物が用いられていて、路面の滞水による水はねやハイドロプレーニング現象の防止効果、走行車のエンジン音の吸収やタイヤ音の発生抑制による交通騒音の低減効果があり、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。阪神高速道路公団では神戸線の震災復旧工事にあわせて、3号神戸線兵庫県域の本線部の延長約32.6km、面積約565,000m²において低騒音効果を目指した排水性舗装を橋面舗装として採用した。床版構造はRC床版と鋼床版を含んでいる。しかし従来、排水性舗装の施工実績の大部分は土工部で、橋梁部での経験は少なく、検討すべき課題は少なくない¹⁾。

橋梁でのアスファルト混合物は床版上にあるため、透水性の路盤上にある土工部の場合に比べ、基層のアスファルト混合物中に入った水は下方へは抜けにくい。床版の保護のために防水層が設けられるときには一層その傾向が強まるだけでなく、その層が力

学的な弱点になる可能性もある。また死荷重をできるだけ小さくしたいため、舗装厚が制限されていて、土工部に比べて表層も基層も薄くなる。そうした条件下での橋面舗装として重視される耐久性について検討し、できるだけ耐久性に優れた構造を選択しなければならない。

この耐久性は今後、実舗装での追跡調査により検討されていくことになるが、本研究では、当面考えられる種々の舗装構造を想定した供試体を作製して実験室内で水浸ホイールトラッキング試験を実施して耐久性を比較するとともに、この試験で評価される耐久性に影響を及ぼす要因について検討した。

2. 水浸ホイールトラッキング試験による耐久性評価実験

(1) 研究対象とした舗装構造と使用材料

橋面舗装では通常、図-1の(1)のように、床版上に接着層、防水層を設け、その上にレベリング層としての基層、そしてタックコートを実施した後、表層を舗設する。排水性舗装では、この表層部分に排水

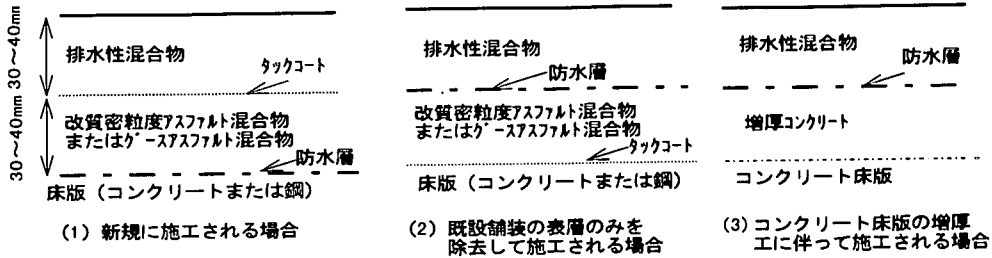


図-1 橋梁床版上舗装として予想される構造例

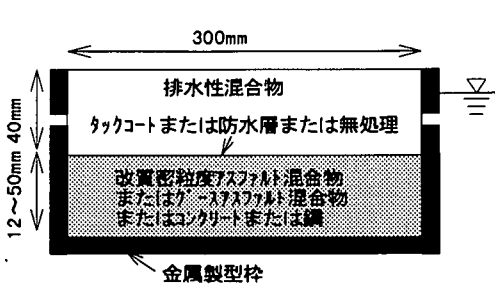


図-2 水浸ホイールトラッキング試験の供試体の構造

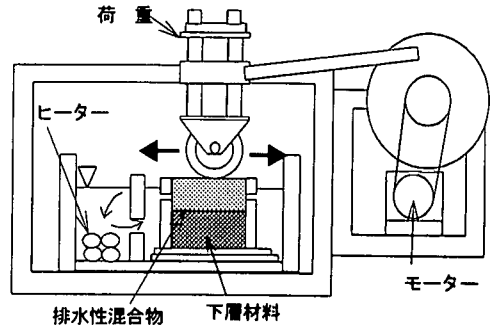


図-3 水浸ホイールトラッキング試験機の概略図

性混合物を用いるが、図-1の(2)および(3)のように、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基層以下が正常な場合には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、基層の上に防水層を設けたい(図-1の(2))。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(図-1の(3))、などの考えがある。いずれも望ましい構造ではないが、考えられるケースである。さらに鋼床版では基層に水密性の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-2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。排水性混合物が鋼板の上に直接置かれることは実際にはないが、ここでは比較のために実験した。

各アスファルト混合物の厚さは40mm、下層のセメントコンクリートの厚さは50mm、鋼板の厚さは12mmとした。

排水性混合物にはバインダーとして高粘度改質アスファルトを用い、骨材の最大粒径は13mm、アスファルト量は5.0%、目標空隙率は20%とした(付録1参照)。

下層の改質密粒度アスファルト混合物(以下、改質密粒度)のバインダーは改質アスファルトⅡ型、骨材最大粒径は13mm、アスファルト量は5.7%、またグースアスファルト混合物(以下、グース)のバ

インダーは20/40ストレートアスファルトとトリニダッドアスファルトを3:1で配合したブレンドアスファルトで、骨材最大粒径は13mm、コンクリートの配合は阪神高速道路公団でのRC床版用コンクリートに準じ、設計圧縮強度を2.65kN(270kgf/cm²)とした。鋼板としては市販の12mm厚平鋼板を用いた。防水層には厚さ3mmのシート系のものを用いた。下層材料上にまず0.4 l/m²の溶剤型プライマーをローラ刷毛で塗布し、養生後、その上に1.2kg/m²の貼付用加熱アスファルトを用いてシートを張り付けた。タックコートにはゴム入りアスファルト乳剤を用い、0.4 l/m²散布とした。各層の作製についてはマニュアル²⁾に従って現場での施工にできるだけ近づけるようにした。

(2) 水浸ホイールトラッキング試験の方法

用いた水浸ホイールトラッキング試験機の概略を図-3に、試験条件を表-1に示す。試験機はクランク式の車輪走行方式で、トラバース機構を持ち、車輪を回転走行させながら、その方向と直角の方向にもゆっくりと移動させ、供試体のほぼ全面を繰り返して走行させ、車輪の沈下量(ピーク値)と走行試験時間の関係を記録した。

供試体の縦、横の寸法および試験温度、輪荷重は通常のホイールトラッキング試験と同じ値のそれぞ

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	686N (70kgf)
接地圧	0.63MPa (6.4kg/cm ²)
走行速度, 距離	41往復/min, 280mm
トラバース速度, 幅	100mm/min, 250mm
水浸時の水位	供試体上面より下10mm

れ300mmおよび60℃, 686N (70kgf) とした。走行速度は試験時間の短縮のために通常のホイールトラッキング試験より高くすることとし, それとトラバース速度および幅を舗装試験法便覧³⁾に記載の試験方法を参考にして決定した。走行速度は同便覧では35往復/minであるが, それは走行距離が350mmの場合であり, 300mmではほぼ同じ速度となるように41往復/minとした。ただし実際には走行距離を300mmにすると車輪が型枠に当たって傷みやすいたため, 280mmに短くしたが, その分の修正は行わなかった。

水位は, 水が排水性混合物内の間隙の大部分を満たすが, 上面には出ない範囲ということで, 供試体上面より下10mmとした。走行試験前, 供試体を試験機に設置したまま6時間以上60℃の水中に浸漬し, その後, その位置まで水位を下げて走行試験を行った。なお供試体容器の側壁に小孔を設け, 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

a) 沈下量-時間曲線の形および排水性混合物の破壊の進行過程と耐久性の評価方法

標準的な排水性舗装構造の水浸ホイールトラッキング試験における試験輪の沈下量と走行試験時間との関係は図-4中に示すような形になった。最初の1時間程度で1~3mmの圧密による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。沈下が急に大きくな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ピング (付録2-参照) 現象は顕著ではなかった。

なお一般の水浸ホイールトラッキング試験では走行試験時間を6時間としている³⁾。高粘度改質アスファルト使用の排水性混合物では, その程度の走行試験時間ではストリッピング現象は生じず, 水に対する抵抗性の高い混合物と言えるが, 走行試験時間をさらに続行すると, その現象が生じる。ただし実際の道路の排水性混合物がそこまで至ることになる

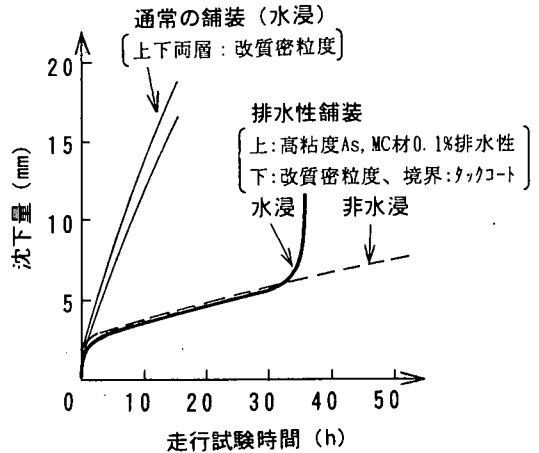


図-4 沈下量-走行試験時間曲線

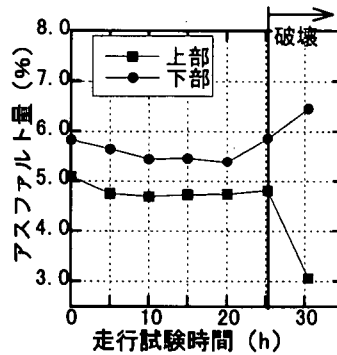


図-5 水浸ホイールトラッキング試験中の排水性混合物の上部と下部のアスファルト量の変化例

かどうかは不明である。

図-5は水浸ホイールトラッキング試験中の排水性混合物の上部と下部におけるアスファルト量の変化を混合物試料を採取してソックスレー法により試験した例である。アスファルト量の変化は破壊すなわち沈下が急に大きくなるまでは小さいが, 破壊後に大きくなった。なお走行試験開始初期から下部のアスファルト量が上部のアスファルト量より多い原因としては, 供試体作製時に排水性混合物内で上部から下部へのアスファルトの移動が多少あったことと, 下部の混合物試料にタックコートが付着していたことが考えられる。

なお非水浸では, 図-4に示したように, ゆっくりとした沈下が続くのみで, 沈下速度が急変する点は生じなかった。明らかに水が混合物の破壊に関係したといえる。また通常の舗装構造の例として表層,

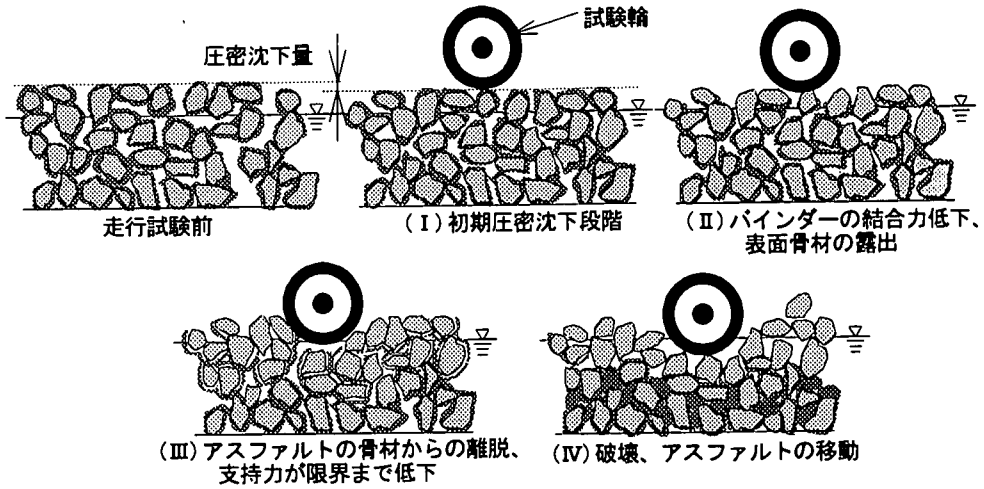


図-6 水浸ホイールトラッキング試験における排水性混合物の破壊の進行過程

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、沈下速度が急変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。

推察される水浸ホイールトラッキング試験における排水性混合物の破壊の進行過程を図化すると、図-6のごとくである。まず初期圧密沈下が生じ、その後しばらく大きな変形は起こらないが、水と輪荷重の相互作用により次第にバインダーとしてのアスファルトの結合力は低下していく。そしてアスファルトが骨材から離脱するまでに結合力を弱め、混合物の支持力が限界まで低下すると、排水性混合物全体が破壊する形で試験輪の混合物中への沈下が始まる。その結果、骨材の動きが激しくなり、アスファルトは骨材から完全に離れて移動し、大部分の骨材が裸になると考えられる。

当初、小島ら^{41, 51}や三瀬ら^{61, 71}が行った模擬路盤上の密粒度アスファルト混合物の水浸ホイールトラッキング試験の場合のように、混合物全体が破壊して試験輪が大きく沈下する前に部分的に骨材が裸になる現象が見られるのではないかと予想したが、本研究で行った排水性舗装構造の試験では、混合物の破壊までは試験輪が接する混合物のごく表面が剥離するのみで、混合物内部の骨材のストリッピング現象は見られなかった。混合物の破壊が起こった後にはじめて、かつ急速に混合物内部の骨材が裸になる現象が観察された。

破壊すなわち沈下が急に大きくなる前の排水性混合物においても、水と輪荷重の相互作用の繰り返し

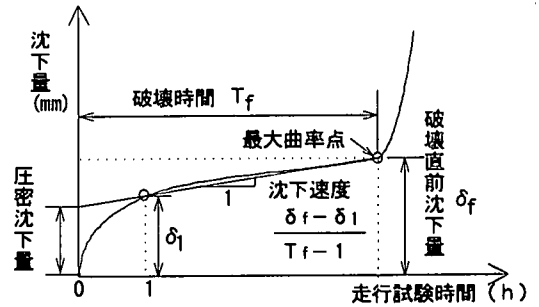


図-7 水浸ホイールトラッキング試験における沈下量-時間曲線と耐久性評価指標

により、アスファルトと骨材の界面への水分の浸入やアスファルトの乳化といった現象は次第に進むものと想像できる。しかしアスファルト中に大量に添加されているゴムなどの改質材がアスファルトと骨材の接着をつなぎ止め、また密粒度混合物の場合と違って載荷時の間隙中の水の動水勾配は小さいので、大きなせん断変位で骨材同士がすり合うようになるまではアスファルトは骨材からはずれて移動することは起こりにくいのではないかと考えられる。アスファルトの移動が始まると骨材密度は密粒度混合物に比べて低いので混合物の変形抵抗は急速に低下して試験輪の大きな沈下が生じる。

以上のことから、この水浸ホイールトラッキング試験では、剥離率³¹ではなく、図-7に示すとおり、沈下速度が急変する点、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た。破壊時

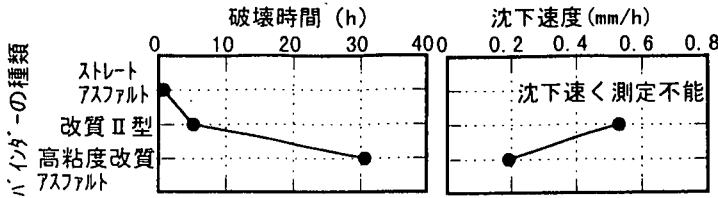


図-8 バインダーの違いによる試験結果の比較

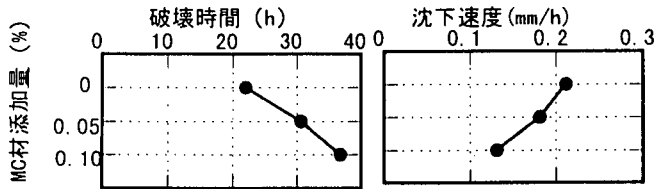


図-9 植物性繊維添加量と試験結果の関係

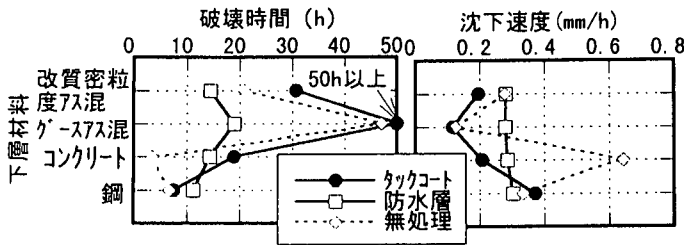


図-10 境界層の各工法における水浸ホイールトラッキング試験の結果と下層材料の関係

間と沈下速度はある程度相互に関係すると予想できるが、その関係はまだ明らかではない。以下では両者を耐久性評価のための指標として実験結果を考察した。

b) 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アスファルトII型をバインダーにして同じ配合率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-8に示す。破壊時間と沈下速度の試験結果に明らかな差があった。

図-9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破壊時間が長く、沈下速度が低くなり、この水浸ホイールトラッキング試験で評価される耐久性は向上した。

c) 境界層の工法または下層材料の違いによる影響

図-10は、表層の下の境界層がタックコート、防

水層および無処理と変化させたときの、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。コンクリートや鋼に無処理で排水性混合物を直接置くことは実際にはないが、比較のために行ったものである。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、沈下速度も高くなる傾向を示した。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。

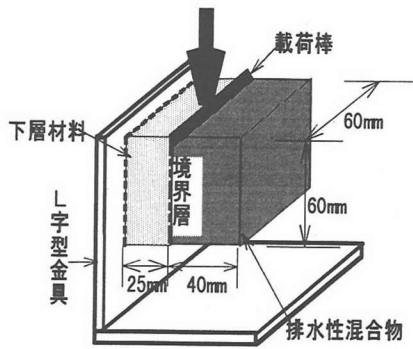


図-11 付着強度試験の载荷方法

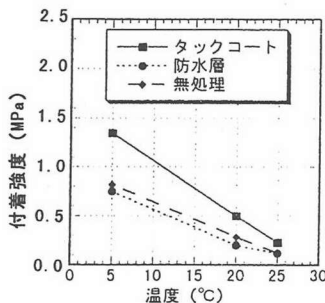


図-12 境界層が各工法ときの付着強度と温度との関係 (下層材料: 改質密粒度)

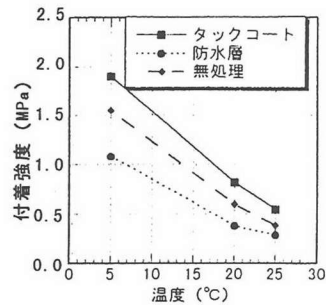


図-13 境界層が各工法ときの付着強度と温度との関係 (下層材料: グース)

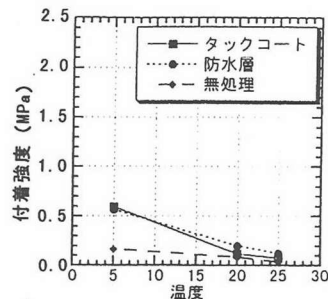


図-14 境界層が各工法ときの付着強度と温度との関係 (下層材料: コンクリート)

3. 境界層の付着強度および、それと水浸ホイールトラッキング試験の結果との関係

(1) 付着強度試験の目的と方法

前記の実験結果より排水性混合物のストリップ現象による破壊の可能性は、排水性混合物の品質のみならず、その下の境界層の工法や下層材料の種類にも関係することが分かった。そこで各舗装構造の排水性混合物と下層との境界の付着強度を試験し、境界層の工法および下層材料が付着性に及ぼす影響および先に示した水浸ホイールトラッキング試験による各舗装構造の耐久性評価値と境界層の付着強度との関係を考察した。

付着強度試験のための载荷方法を図-11に示す。試験した舗装構造は水浸ホイールトラッキング試験と同じであるが、下層が鋼の場合は切断が困難であったので除外した。各舗装構造を水浸ホイールトラッキング試験供試体と同様に作製した後、60×60×厚さ65mmに切り、L型金具にエポキシ系接着剤で固定して付着強度試験供試体とした。下層材料の部分を25mmの厚さを残して切り落としたのは、境界層での滑りで破壊させるために载荷点である境界層と支

点である接着面との距離を短くするため、骨材の断面を露出させることによって接着しやすくするためであった。試験温度を5、20および25°Cの3段階に変え、せん断変位速度5.0mm/minで载荷して最大荷重を測定し、それをせん断面の面積で割って付着強度とした⁹⁾。水浸ホイールトラッキング試験は60°Cであり、もっと高い温度での付着強度を試験すべきであるが、試験が困難であるため、上記の3段階の温度での試験結果から類推することとした。

(2) 付着強度試験結果と考察

下層が改質密粒度、グースおよびコンクリートで、境界層がタックコート、防水層および無処理の場合の付着強度と温度との関係を、それぞれ図-12、図-13および図-14に示す。いずれの構造の場合も温度が高くなるに従って付着強度は低下した。下層が改質密粒度またはグースの場合、境界層がタックコートのときに最も付着強度が高く、防水層のときには無処理よりもむしろ低くなった。下層がコンクリートの場合には全体に付着強度が低くなったが、境界が無処理のとき、極端に低くなった。また境界層がいずれの場合でも、下層がグースのときに最も高く、次いで改質密粒度で、コンクリートのときに最も低

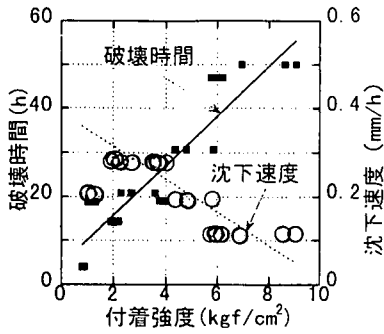


図-15 境界層の付着強度(20℃試験値)と排水性舗装の破壊時間および沈下速度との関係

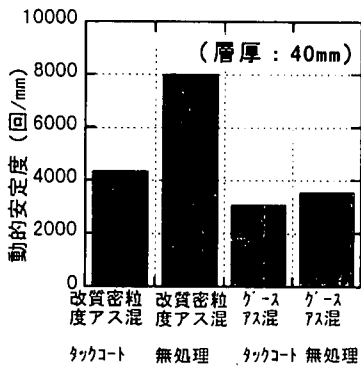


図-16 下層の混合物の動的安定度

なくなった。結局、下層がグースで境界がタックコートという組合せのときに最も付着強度が高く、下層がコンクリートで境界が無処理のときに最も低いという結果であった。この傾向は、さらに高い温度でも言えると予想される。

図-15は水浸ホイールトラッキング試験による破壊時間および沈下速度と付着強度の20℃での試験値との関係である。付着強度が高いほど、破壊時間が長く、沈下速度が低く、耐久性が優れていることが分かる。

4. 下層の力学的性質および、それと境界層の付着強度との関係

(1) 下層の力学的性質の試験の目的と方法

境界層の工法が同じであっても、下層材料によって付着強度が異なったことから、つぎに下層の力学的性質を試験し、それらと付着強度との関係を考察することとした。

下層の力学的性質を調べるためには、ホイールトラッキング試験と貫入試験を行った。両試験だけで

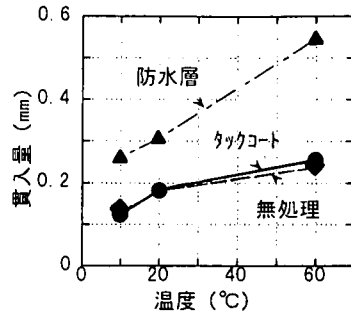


図-17 境界層が各工法のときの貫入量と温度との関係(下層材料:改質密粒度)

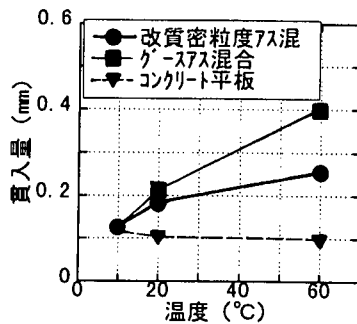


図-18 下層が各材料のときの貫入量と温度との関係(境界層:タックコート)

力学的性質を十分に把握することはできないが、輪荷重による流動に対する抵抗や貫入に対する抵抗が関係するのではないかと予想して採用した。いずれも供試体の厚さは水浸ホイールトラッキング試験のときの下層部と同じで、上部に境界層を付けた場合と付けない場合で行った。貫入試験では、直径50mmの鋼製円柱を載荷速度51N/sで荷重127N(荷重強度0.65MPa)まで載荷し、その時の貫入量を測定した。ホイールトラッキング試験は舗装試験法便覧に記載の方法によった。

(2) 力学的性質の試験結果と考察

ホイールトラッキング試験で求めた改質密粒度とグースの動的安定度を図-16に示す。層厚が40mmであるため、通常試験される50mmのときに比べて高くなっている。タックコートがある場合には、無処理の場合に比べて低い値を示した。なお防水層を付けたままでは試験できなかった。

図-17は下層が改質密粒度で境界層が各工法の場合、図-18は境界層がタックコートで下層が各材料の場合の貫入量と温度との関係である。これらより、防水層や下層のアスファルト混合物は温度が高くな

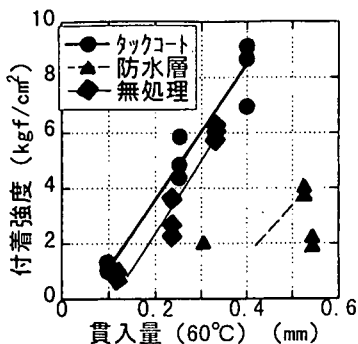


図-19 境界層の付着強度(20°C)と下層材料の貫入量(60°C)との関係

ると貫入抵抗が小さくなり、この上加熱混合物を置いて転圧すると加熱混合物中の骨材の一部がそれらの中にくい込んでいきやすいと予想される。

図-19は境界層の各工法における付着強度の20°C試験値と下層の貫入量の60°C試験値との関係を示す。この図より、付着強度は境界層の工法のみならず下層の材料の貫入抵抗とも関係していることが分かる。貫入量が大きいほど付着強度が高くなるのは、上記したように排水性混合物を転圧した際に同混合物中の骨材が下層中にくい込むことによって境界層のせん断抵抗が高まるためと考えられる。ただしシート系の防水層がある場合には、それが変形しやすいために貫入量は大きくなるが弾力的な変形であって骨材がくい込んだままにはならず、境界層のせん断抵抗を高めることにならないようである。

下層がグースや改質密粒度でシート系防水層を施さない場合に、排水性混合物の骨材がそれら下層材にくい込むことは、付着試験後のすべり面に顕著な凹凸が見られたことから確認することできた。

5. 結論

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、ストリップング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。本研究での実験結果から、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、特に境界層の付着強度によって異なること、また境界層の付着強度は排水

性混合物を転圧した際に同混合物の骨材が下層にくい込むことにより高まる可能性があることが分かった。

なお、誤解されないように付記しなければならないが、本研究で検討した耐久性はあくまで実験室における水浸ホイールトラック試験によって評価される耐久性である。現場の排水性舗装がこの試験で生じたような形態で破壊するかどうかについて今後調査を続けねばならない。特に下層材料が及ぼす影響などについては、疲労やたわみによる破壊という形態も考えられる。またこの試験は模型実験の形を取っているが舗装構造と試験輪との関係は現場の相似形にはなっていない。特に試験輪の接地面積が舗装厚に比して小さく、下層部への荷重の作用は不十分である。したがって例えば本研究では下層がグースの場合に改質密粒度の場合より耐久性が優れているという結果となったが、実際の現場ではグースの方がわだち掘れの進行が早いと予想される。その点は別途検討すべきことである。

最後に、本研究成果について阪神高速道路公団の舗装の耐久性に関する調査研究委員会でもご検討いただいたことを付記し、各委員に感謝いたします。

付録1 排水性混合物の配合と性状およびアスファルトの性状

本論文の実験に使用した排水性混合物の原材料と配合、骨材の合成粒度、排水性混合物の性状およびアスファルトの性状をそれぞれ付表-1～付表-4に示す。

付録2 用語「ストリップング」について

「stripping」は、水の存在下での輪荷重の繰返し作用でアスファルトが骨材から剥離し、乳化して移動する結果、骨材が裸になる現象として知られている⁹⁾。わが国では、それを一般に「剥離」と呼んでいるが、必ずしも十分に意味を表す訳語ではない。本論文では、そのまま「ストリップング」とした。

付表-1 排水性混合物の原材料と配合

原材料名	産地・材質名	配合率(w%)
6号砕石	岡山県岡山市下足守産	80.7
粗砂	愛知県大三島沖産海砂	9.5
石粉	岐阜県大垣市赤坂産石灰岩粉末	4.8
アスファルト	高粘度改質(商品名:セファルト1R)	5.0

付表-2 骨材の合成粒度

ふるい目(mm)	通過率(w%)	ふるい目(mm)	通過率(w%)
19.0	100.0	0.6	8.6
13.2	98.6	0.3	6.6
9.5	71.0	0.15	5.3
4.75	17.6	0.075	4.3
2.36	14.8		

付表-3 排水性混合物の性状

項目	試験値	項目	試験値
密度 (t/m ³)	2.018	安定度 (N)	5870
理論密度 (t/m ³)	2.529	フロー値 (0.1mm)	31
空隙率 (%)	20.2	残留安定度 (%)	82
飽和度 (%)	32.9	動的安定度(回/min)	3500

付表-4 アスファルトの性状

項目	試験値
針入度 (25℃)	(0.1mm) 43
軟化点	(℃) 96.0
伸度	(cm) (4℃) 30
	(15℃) 97
蒸発質量変化率	(%) +0.01
薄膜加熱質量変化率	(%) +0.04
薄膜加熱後の針入度残留率	(%) 83.7
引火点	(℃) 320
密度 (15℃)	(t/m ³) 1.020
60℃粘度	(Poise) 402,000
タフネス (25℃)	(kgf·cm) 304
テナシティ (25℃)	(kgf·cm) 227
動粘度	(cSt) (140℃) 2012
	(160℃) 928
	(180℃) 449
	(200℃) 242
混合温度	(℃) 165~175
締固め温度	(℃) 150~160

参考文献

- 1) 袴田文雄, 安田扶律: 高速道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.
- 2) 阪神高速道路公団舗装の耐久性に関する調査研究委員会: 高架道路上の低騒音舗装設計・施工マニュアル(案), 1996.
- 3) 日本道路協会: 水浸ホイールトラッキング試験方法, 舗装試験法便覧, p. 556-562, 1993.
- 4) 小島逸平, 古関堅治: 水浸ホイールトラッキング試験によるアスファルト混合物のはく離, 土木技術資料, Vol. 19, No. 4, pp. 21-26, 1977.
- 5) 南雲貞夫, 小島逸平: 水浸ホイールトラッキング試験によるアスファルト混合物のはく離性状, 舗装, Vol. 14, No. 8, pp. 10-15, 1979.
- 6) 三瀬貞, 山田優, 根来日出晴: 水浸ホイールトラッキング試験によるアスファルト混合物の剥離, 舗装, Vol. 16, No. 7, pp. 17-21, 1981.
- 7) Mise, T., Yamada, M. and Negoro, H.: Stripping phenomenon in the asphalt paving mixture, *Memoirs of the Faculty of Engineering, Osaka City University*, Vol. 23, pp. 139-150, 1982.
- 8) 山端一浩, 山田優: 橋面舗装の床版との付着強度に関する研究, 土木学会関西支部年次学術講演会, V-26, pp. 1-2, 1995.
- 9) Road Research Laboratory: *Bituminous Materials in Road Construction*, H. M. S. O., pp. 74-77, 1962.

(1997.4.16 受付)

A STUDY ON DURABILITY OF POROUS PAVEMENT ON BRIDGE-DECKS BY IMMERSION WHEEL TRACKING TEST

Kazuhiro YAMABATA, Masaru YAMADA, Fumio HAKAMADA and Yorimiti MAEKAWA

Extension of the porous pavement is expected, even in urban expressways, as it serves for not only the traffic safety but also the roadside environment. The porous-pavement-mixture with a high-viscosity-modified-asphalt binder resists flow better than the conventional asphalt mixtures, but on bridge-decks, adhesion of binders may fail owing to the penetration of water. In this study, immersion wheel-tracking tests and bond-strength tests of different porous-pavement-structures and mechanical properties tests of base materials were carried out. From the results, it was found that there is a correlations between the resistance against stripping-failure and the bond-strength, and the bond-strength is influenced by the mechanical properties of base materials.