

IV-13 排水性舗装の破損特性に関する調査

研究予算：運営費交付金（道路整備勘定）

研究期間：平 15～17

担当チーム：舗装チーム

研究担当者：久保 和幸，鎌田 修

【要旨】

排水性舗装が早期に破損する事例が多く報告されている。排水性舗装の早期破損については、発生した道路を管理する地方整備局等が個々に対応しているのが現状である。よって個別に行っている対応策を整理し、有効な手段の選定を行うとともに、有効な手段が見出せていない破損形態については、有効な対応策を検討する必要がある。

そこで、各地方整備局へのヒアリングや文献調査等を行った。その結果、早期破損には大別して骨材飛散、ポットホール、局部的な側方流動等が多いことが分かった。このうち、寒冷地の骨材飛散やそれが原因となるポットホールについては、空隙率を変える等の対策で一定の効果を得ていることが確認できた。しかし、側方流動やポットホールのうち、基層の破損を伴う破壊については有効な手段が見出せていない。そこで、側方流動について試験舗装調査や室内試験を行って、有効な対応策を検討した。

キーワード：排水性舗装，早期破損，側方流動，滞水，基層変形抵抗性，はく離抵抗性，表基層接着性

1. まえがき

排水性舗装は 1990 年代から本格的な普及が始まり、2005 年現在では直轄国道の約 20% 程度が排水性舗装になっている。しかし、本格的な普及に伴って、従来の舗装にはなかった早期に舗装の破損が起きる事例が多数報告されるようになり、道路管理者から対応方法の確立を求める声が上がっている。

早期的な破損形態には、骨材飛散、ポットホール、わだち掘れ等があり、地方整備局等は個々に対応して再発防止策を模索している状態である。本研究では排水性舗装の早期破損の実態を調査するとともに、個別に行っている対応策の効果と有効な手段の選定を行い、有効な手段が見出せていない破損形態について、その影響要因と対応策を検討するものである。

2. 排水性舗装早期破損の実態調査

排水性舗装の早期破損調査は、まず文献での調査を行った。しかし、論文や報文において早期破損が発生して、対応策が確立されていない事例や研究の発表は見あたらなかった。そこで、実態に沿った調査を行うために各地方整備局に直接ヒアリング調査も行うことにより、地方整備局が抱える問題点と実施している対応策の調査も行った。

実態調査の情報を得た地方整備局、地方自治体等を

表-1 実態調査で情報を得た機関一覧表

1	東京都
2	日本高速道路公団（土工部）
3	阪神高速道路公団（橋面舗装部）
4	北陸地方整備局
5	四国地方整備局
6	北海道開発局
7	九州地方整備局
8	東北地方整備局

表-1 に示す。

このうち、東京都、日本高速道路公団、阪神高速道路公団、北海道開発局に関しては、主に文献調査での情報^{1)～8)}であり、北陸地方整備局、四国地方整備局、九州地方整備局、東北地方整備局に関しては直接ヒアリングを行って、排水性舗装の早期破損の現状と対策を確認した。

その結果、排水性舗装の早期破損の形態と原因、現時点で考えられる対応策は表-2 に示すとおりとなった。各破損形態への現存する対応技術をまとめると以下ようになる。

①骨材飛散について

骨材飛散は主に寒冷地でのタイヤチェーンの影響、施工温度、締固め不足などが原因となる。対応策としては施工温度や粒度分布等を変える方法^{例えは 9)} やトッ

表-2 排水性舗装の早期破損形態と原因, 対応策

破損形態	発生日点	原因となる要因	対策
骨材飛散 (骨材飛散が原因のわだち掘れも含む)	冬季チェーン、交差点部	摩耗	トップコート等の塗布
		施工温度	温度管理、施工時期の限定、中温化技術
		締固め度、方法	管理
		空隙率	空隙を20%から17~18%程度へ
		粒径	2.36mm通過量
ポットホール	高速道路橋面舗装部、冬季チェーン	油漏れ	確立されたものはなし。アスファルトの改質、樹脂系材料で対応か?
		基層滞水	はく離防止
		骨材飛散箇所の広がり	骨材飛散対策
局所的な側方流動	交差点手前部 単路部	支持力不足	舗装構造の見直し
		基層はく離抵抗性	基層はく離抵抗性の改善、止水策
	切削オーバーレイ部	表基層接着性	切削面の影響、乳剤の品質
		基層流動による破壊	基層DS
		浸水による支持力不足	基層以下の止水性
ひび割れ	単路部や交差点停車部	・側方流動が発生する条件と重なるものもある。 ・阪神高速では年とともにひび割れの件数が増えている。これはポットホールの発生と関係がありそうである。	

プコート等を塗布する工法があり、排水性舗装導入当時よりは発生件数は減少している。

②ポットホールについての対応技術

ポットホールは主に骨材飛散が広がって発生するもの、車両からの油漏れにより発生するもの、滞水により表層または基層がはく離破壊を起こし発生するものに大別できる。

このうち、骨材飛散対策は①で述べたような技術である程度は対応できる。車両からの油漏れに対してはいくつかの研究がされている(例えば²⁾)²⁾が、決定的な方法は確立されていない。今後は、アスファルトや表面処理樹脂の改良など、材料の科学的性質の改善により対応していくものと考えられる。

滞水によるはく離対策は以下の局部流動の部分で述べる。

③側方流動についての対応技術

局所的な側方流動は主に排水性舗装を設置する際に表層だけを切削オーバーレイする1層切削工法を実施した箇所が多く発生しており、破損箇所のコア調査をすると、基層がはく離破壊をおこして原形をとどめていない状態になる。

本松らが推奨するように⁶⁾、基層にはく離抵抗性のある混合物を設置することは有意な対応策であると言

える。しかし、舗装構造で考えた場合、基層のDSや表基層の接着、切削面への滞水等も基層のはく離抵抗性と同様に影響要因になっていると考えられ、それらの影響調査は一部されているものの¹⁰⁾、ほとんど実施されていない。また、今後の逼迫する建設予算を考えた場合、排水性舗装のオーバーレイを恒常的に2層(表基層)切削工法で行うことが難しい状況になることも考えられ、経済的な対応策を検討する必要がある。

以上より、現時点で有効な対応策が確立されていないものは、油漏れによるポットホール発生と基層のはく離等の構造的な破損による側方流動やポットホールの発生である。このうち、油漏れ対策は市販材料の耐油性向上に寄与する部分が多いため本研究での検討は実施しないこととした。本研究では側方流動に影響を与える要因と対応策について検討を行うこととした。

3. 試験舗装による側方流動の破損形態の確認

排水性舗装の側方流動の形態を調べるために、土木研究所内舗装走行実験場に表層のみ打ち換える1層切削オーバーレイで排水性舗装を設置した。T_Aは35.25cmであり、疲労破壊輪数は49kN換算輪数で約820万輪とした。

この試験舗装では、49kN換算輪数で約70万輪程度となった夏頃に図-1に示すようにわだち掘れ量が急激に大きくなり、写真-1のような局部的に側方流動が発生し、次第に発生箇所が増えていった。

疲労破壊輪数から期待する耐久性から見て、今回の側方流動は早期に発生した側方流動であり、実道でも同様な破損がおきていることが予想される。そこで、

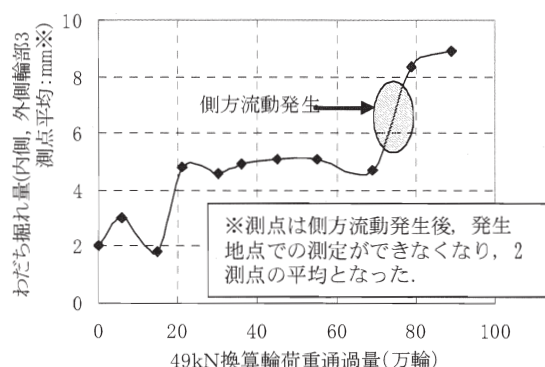


図-1 試験舗装におけるわだち掘れ量の推移



写真-1 側方流動発生地点

側方流動発生部分の舗装断面を切り出して観測した。

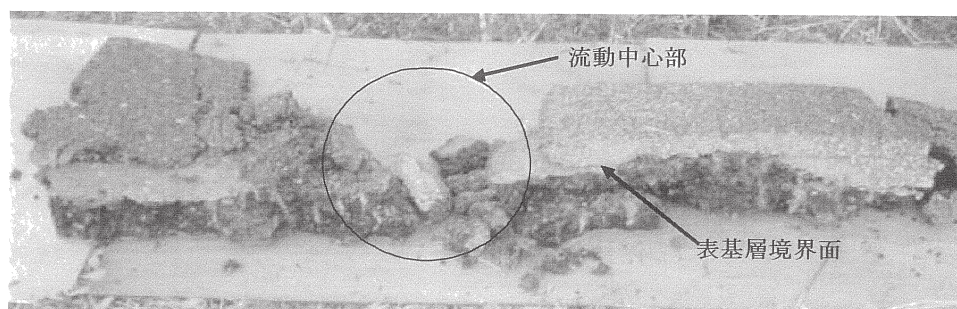


写真-2 側方流動発生部分断面

その結果が写真-2であるが、断面には以下の特徴が見られた。

- ① 輪荷重を受けた、流動中心部では基層が原形をとどめず、完全にはく離を伴って破壊していた。
- ② 表基層間の接着性がなく、表基層間ですべて表層が側方へ流動していた。

また、側方流動が発生した周辺においてコア調査を行ったが、コアを採取する際も表層と基層が分離するコアが多く、基層のコアを修正ロットマン試験で圧裂強度を調べても輪荷重が通過する付近では圧裂強度比が小さくなった。

以上より、側方流動は図-2のような状況で発生していると考えられ、その影響を確認する必要がある。

4. 室内試験による側方流動調査

(1) 概要

図-2に示した次の事項について、室内試験を行って、その影響を調べ、影響要因となるのであれば対応策を考えられるものとした。

- ① 水浸（滞水）の影響
- ② 表基層の接着性
- ③ 基層の塑性変形抵抗性（耐流動性）
- ④ 基層のはく離抵抗性および基層への止水性

(2) 室内試験方法

以下の室内試験を行った。

- ① 水浸ホイールトラッキング試験（以下、水浸 WT 試験）

図-3に示す概要で、排水性舗装を想定し、表層 3cm、基層 4cm で 2 層供試体を作製し、実際の降雨を想定して供試体上部から散水を行った。トラバース幅を 10cm として、発生した変形量と時間曲線から流動破損特性を測定して評価を行った。

- ② 付着引張試験

表基層の接着性を確認するために、図-4に示す方法で付着引張試験を行った。試験供試体は 300mm ×

300mm で設置した 2 層供試体において、 $\phi 100\text{mm}$ のコアを採取して付着引張試験の供試体とした。試験温度は 20°C 、 30°C 、 40°C とし、付着強度を断面積で割った値を付着強度として求めた。

③ホイールトラッキング試験

基層の耐流動性を調べるためにホイールトラッキング試験を行った。試験方法は舗装試験法便覧に示されているとおり¹⁾である。

④静的はく離試験

骨材とアスファルトの接着性を確認するために行った。試験方法は舗装試験法便覧に示されているとおり¹⁾である。

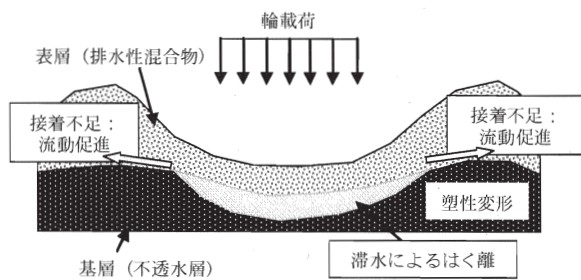


図-2 側方流動発生概念図

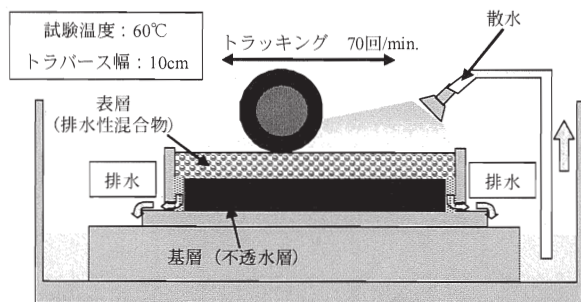


図-3 水浸ホイールトラッキング試験概要図

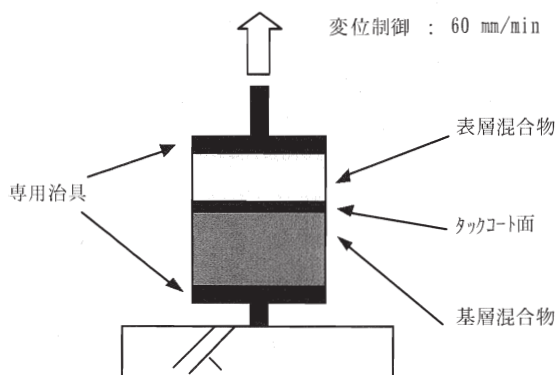


図-4 付着引張試験概要図

⑤加圧透水試験

表基層間に設置した層により基層への止水性を確認するために行った。供試体は付着引張試験と同様に作製し、注水後の加圧量は 150kPa と 500kPa とし、24 時間加圧して透水係数を求めた。

(3) 側方流動破壊への影響要因調査結果

図-2 に示した考えられる影響要因について、水浸 WT 試験を表-3 に示す条件で行って、他試験の結果とあわせて各要因の側方流動発生への影響を調査した。以下に試験結果を示す。

1) 水浸の影響

供試体は基層にストレートアスファルト (以下、ST60/80) を使用した粗粒度アスファルト混合物 (以下、粗粒度混合物) を設置し、基層上面を切削して表基層境界面にゴム入りアスファルト乳剤 (以下、ゴム入り乳剤) を通常量 ($0.4\text{リットル}/\text{m}^2$) 塗布した混合物を使用した。水浸 WT 試験は上部からの散水を行う場合と行わない場合を行って、水浸状態と非水浸状態の差を調べた。その結果を図-5 に示す。

非水浸状態では、わだち変形量が試験初期では大き

表-3 側方流動に影響を与えられようと考えられる要因と水浸 WT 試験条件

影響要因	水浸WT試験実験条件
水浸の影響	水浸、非水浸状態の差
表基層の接着	乳剤塗布の有無
基層への止水性	基層切削の有無
基層の耐流動性	基層混合物の違い
基層のはく離抵抗性	基層での使用骨材の違い

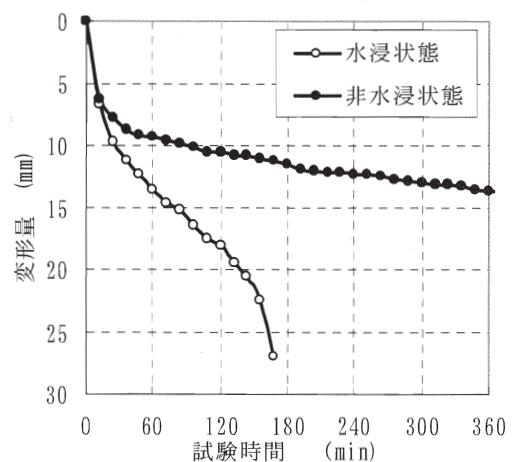


図-5 水浸 WT 試験結果 (水浸、非水浸条件の差)

くなるものの、ある一定の時間が経過した後は、時間当たりのわだち変形量がほぼ同程度となった。

水浸状態では、非水浸状態より時間当たりのわだち変形量が大きくなり、かつある一定の時間から急激に大きくなり、供試体が破壊する傾向が見られた。破壊した供試体断面を切断して取り出すと、表層と基層がはく離をおこなっていることが目視できた。これにより、滞水がある場合は、流動変形とともにはく離も伴って破壊をおこなっていることが分かった。

2) 表基層の接着性、止水性の影響

早期に発生する側方流動は、基層上面を切削して表層のみを排水性舗装用の高粘度改質アスファルトを使用したポーラスアスファルト混合物（以下、排水性混合物）を設置した場合に発生する事例が多い。これは基層混合物のはく離抵抗性の他に表基層の接着性や止水性が影響を与えている可能性がある。また、乳剤は通常塗布されるが、ダンプの車輪への付着等で剥がれている場合も想定され、これについても表基層の接着性や止水性に影響を与える可能性がある。

試験供試体は基層に ST60/80 を使用した粗粒度混合物を使用した。

水浸 WT 試験結果を図-6 に示す。基層切削を行った場合は、行わなかった場合よりも早期にわだち変形量が大きくなった。また、乳剤を塗布しなかった場合は顕著に早期破壊した。以上より、基層上面の切削は側方流動発生に影響を与え、特に乳剤が剥がれた場合、その影響は大きくなることが分かった。

図-7 に付着引張試験結果を示す。付着引張試験では、試験温度 30℃、40℃では破断面が表基層の境界から表層混合物に移動したために、引張強度に差が見られなかった。試験温度 20℃では基層上面の切削の影響が見られた。しかし、乳剤塗布の有無では影響が見られなかった。

図-8 に加圧透水試験結果を示す。透水係数すべては 10^{-7} cm/s 程度であり、切削や乳剤を塗布しないことにより透水係数が上がって止水性が阻害されているような傾向は見られなかった。

3) 基層混合物の耐流動性の影響

耐流動性の違う混合物を基層に使用し、ゴム入り乳剤を塗布して排水性混合物を設置した 2 層供試体について水浸 WT 試験を行った結果を図-9 に示す。図-9 に示す混合物名は基層に使用した混合物を示している。

基層の DS が大きいほど、破壊にいたるまでの時間が長くなった。よって、基層に耐流動性のある混合物を使用することは排水性舗装の耐久性向上に大きく寄

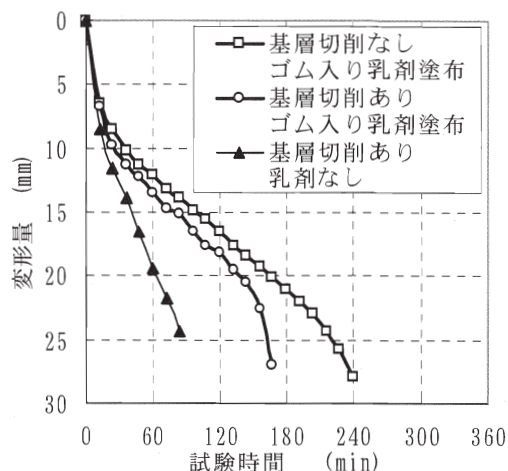


図-6 水浸 WT 試験結果 (基層切削, 乳剤の影響)

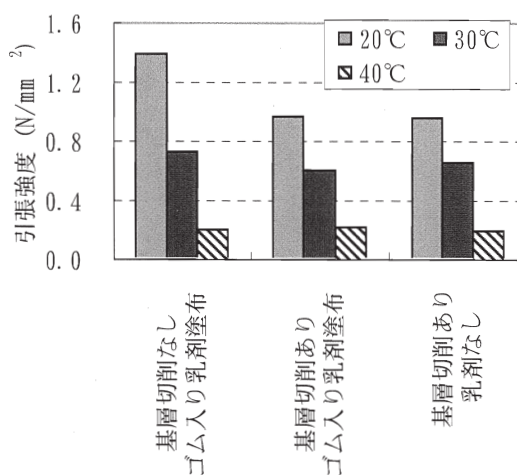


図-7 付着引張試験結果 (基層切削, 乳剤の影響)

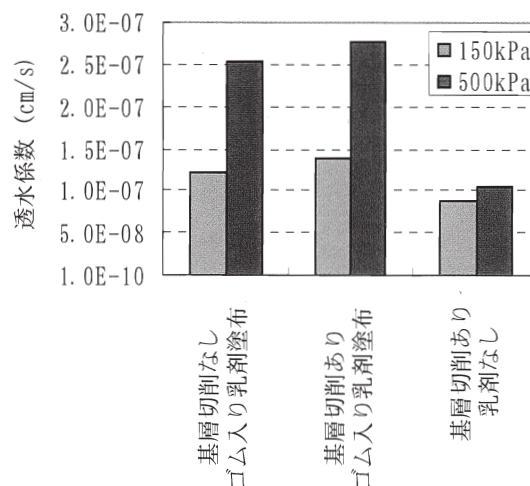


図-8 加圧透水試験結果 (基層切削, 乳剤の影響)

与すると考えられる。

また、基層に SMA を使用した供試体は時間当たりのわだち変形量が長時間ほぼ一定となって、ある時間で急激にわだち変形量が大きくなって破壊した。この時間に表基層のはく離を伴った破壊が発生したと考えられる。また、改質Ⅱ型アスファルトを使用した粗粒度混合物は今回の試験時間ではそのような傾向が見られなかったが、試験を継続すると同じように破壊すると考えられる。

4) 基層のはく離抵抗性の影響

基層の粗骨材を通常使用している硬質砂岩 (ST60/80) での静的にはく離試験によるはく離率：13%) と閃緑岩 (はく離率：26%)、閃緑岩にはく離防止剤を混入したもの (はく離率：3%) で粗粒度混合物を作製し、ゴム入り乳剤を塗布して排水性混合物を設置した供試体の水浸 WT 試験結果を図-10 に示す。

閃緑岩にはく離防止剤を混入しない供試体は、早期にわだち変形量が大きくなって破壊した。はく離防止剤を混入することにより、通常使用している硬質砂岩を使用した供試体と時間当たりのわだち変形量が同程度となった。

これにより、基層のはく離抵抗性は排水性舗装の耐久性に影響を与えることが分かったが、本研究で行った水浸 WT 試験では、影響の程度は基層の耐流動性ほど結果に反映しなかった。しかし、これは今回の試験が早期に基層が塑性変形する輪荷重と混合物の組み合わせで行ったためと考えられる。基層がある程度の耐流動性を確保した場合に中長期的に基層が破壊することを考えた場合、基層のはく離抵抗性は本研究の実験結果以上に影響が大きい可能性が高い。

5) 影響要因調査結果のまとめ

これまでの検討で、基層の性状、表基層の接着性が排水性舗装の耐久性に大きな影響を与えることが分かった。特に基層の耐流動性とはく離抵抗性を確保することは、早期における側方流動発生を抑制する効果だけでなく、中長期的な排水性舗装の耐久性を確保する上でも有効な対応策になると考えられる。

また、表基層間の境界面の接着性や滞水を改善することは側方流動発生を抑制する対策になると考えられる。

(4) 表基層の境界面の改善効果

早期に発生する側方流動は基層上面を切削し、表層のみを排水性混合物に打ち換える工法で行われた場合に発生する事例が多い。この場合、これまでの実験結

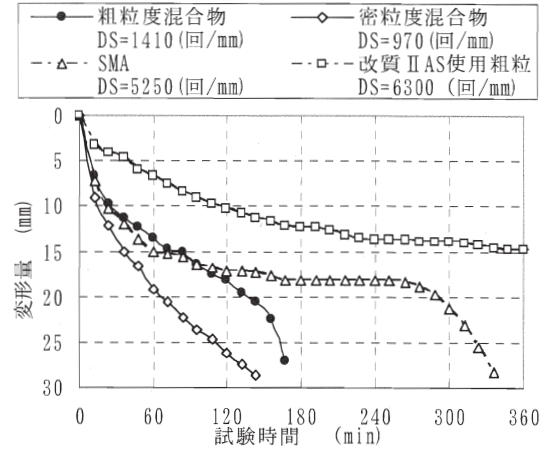


図-9 水浸 WT 試験結果 (基層混合物の差)

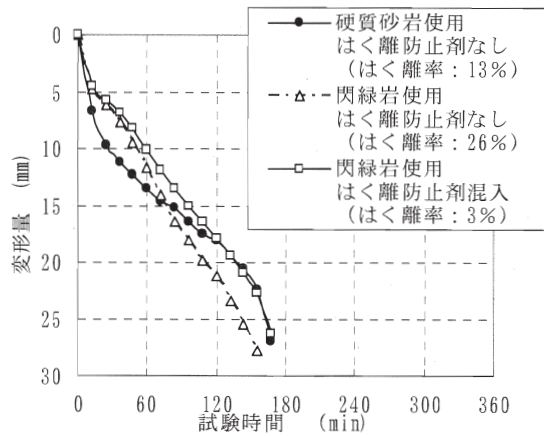


図-10 水浸 WT 試験結果 (はく離抵抗性の差)

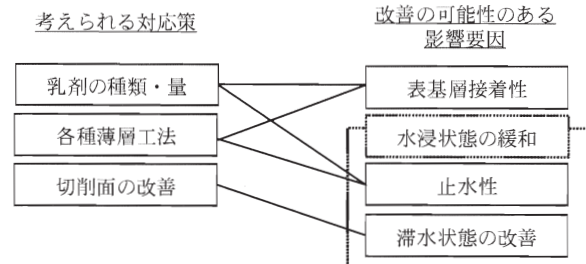


図-11 考えられる対応策と効果

果から基層の耐流動性やはく離抵抗性の他に、切削による表基層の接着性の低下や滞水などが原因となっていると考えられる。そこで、図-11 に挙げるような、それらに対して考えられる対応策について、その効果を室内実験により確認した。

1) 乳剤の種類・量の影響

乳剤を通常使われているゴム入り乳剤と高付着型改質アスファルト乳剤 (以下、改質乳剤) を塗布し、

塗布量を通常量 (0.4 リットル/m²) と 3 倍量 (1.2 リットル/m²) とした場合の水浸ホイールトラッキング試験結果を図-12 に示す。なお、すべての供試体基層には ST60/80 を使用した粗粒度混合物を設置した。

ゴム入り乳剤を通常量塗布した場合は基層上面を切削することによって供試体が早期に破壊した。しかし、基層上面を切削してゴム入り乳剤を 3 倍量塗布した場合は、基層上面を切削しない供試体と試験途中までの変形量は同程度であり、150 分程度から 3 倍塗布した供試体のほうが変形量が小さくなり、破壊までの時間も長くなった。

改質乳剤を塗布した場合は、切削した基層上面への塗布量が通常量であっても、基層上面を切削しない供試体より変形量が 100 分程度から小さくなり、破壊までの時間が長くなっている。塗布量を 3 倍にした場合には、さらに破壊までの時間が長くなった。

図-13 に付着引張試験の結果、図-14 に加圧透水試験結果を示す。これらの結果より、改質乳剤を塗布することによって、付着引張試験の引張強度が切削をしない場合と同程度となり、透水はほとんどせず、不透水な状態になったことが分かる。

実道での調査結果から、基層上面を切削せずに粗粒度混合物を新設して基層に設置した場合は、早期における側方流動はほとんど報告されていない。室内試験の結果ではあるが、ゴム入り乳剤の塗布量を増やすか、改質乳剤を使用することにより、基層上面を切削しない状態と同程度の水浸状態によるわだち変形抵抗性を持つことが分かった。その原因は、表基層の付着性と止水性の改善による効果と考えられる。

ただし、乳剤量を増やす場合、実道では乳剤が流れ落ちて、期待する塗布量を得られないことが考えられ、それに対する対応策も必要となる。

2) 各種薄層工法設置の影響

表基層の境界に薄層を設置し、表基層の付着性と止水性を向上させて側方流動への対応策とすることも考えられるため、既存する技術に対して室内実験を行って耐久性を確認した。

試験に使用した既存技術は 3 パターンとした。まず、技術 A はストレートアスファルトをフォームアスファルトとし、7 号碎石を同時散布するじょく層に用いられる工法である。技術 B は速硬性改質アスファルト乳剤を使用したマイクロサーフェシング工法である。技術 C は高濃度改質アスファルト乳剤 1.2 リットル/m² と分解剤を同時散布した工法である。技術 A および B は表基層の間に薄層を設置する工法で、技術 C は表層

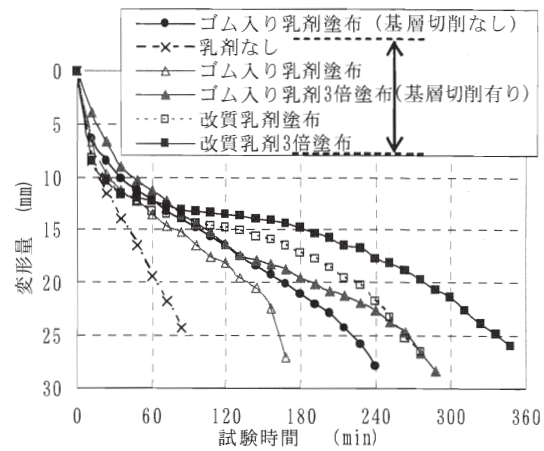


図-12 水浸 WT 試験結果 (乳剤種類・量の影響)

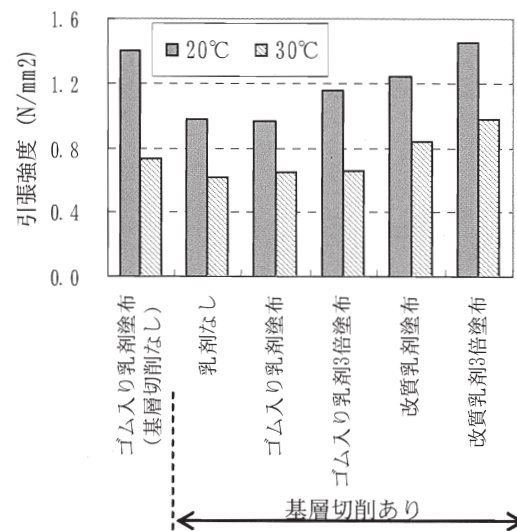


図-13 付着引張試験結果 (乳剤種類・量の影響)

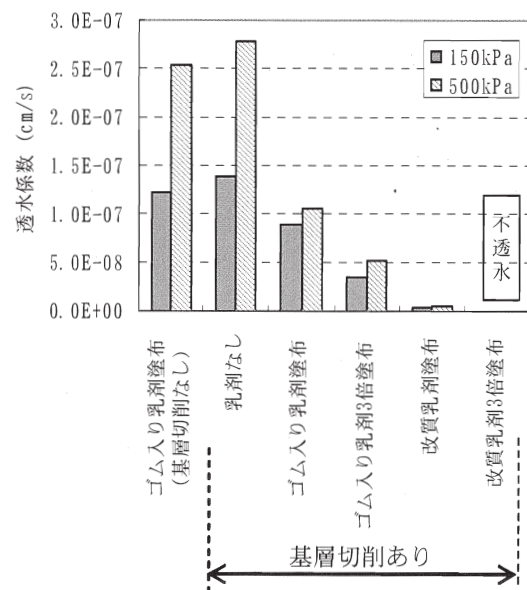


図-14 加圧透水試験結果 (乳剤種類・量の影響)

表-4 既存技術の種類

	工法の概要	使用AS又は乳剤	厚さ (mm)
技術A	フォームドアスファルトに主に7号砕石を同時散布	ストレートアスファルトを使用したフォームドアスファルト	5mm
技術B	常温で乳剤と7号砕石、スクリーニングス等を混合したマイクロサーフェシング工法	速硬性改質アスファルト乳剤	5mm
技術C	改質アスファルト乳剤を1.2リットル/m ² を分解剤と同時に塗布	高濃度改質アスファルト乳剤	10mm程度 (開粒度AS混合物の空隙に乳剤が入り込む)

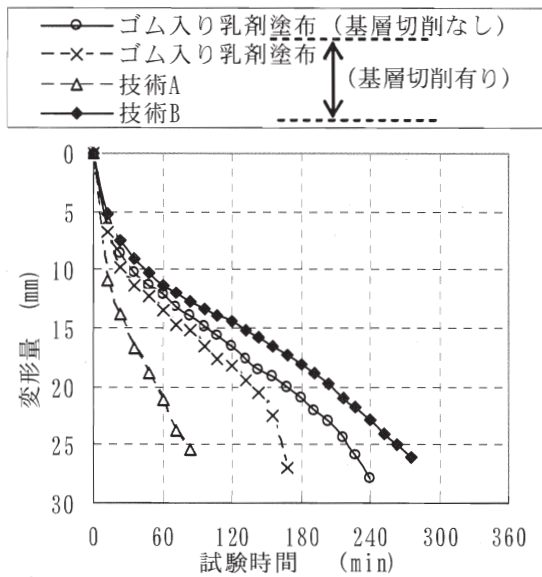


図-15 水浸 WT 試験結果(技術 A, B の設置効果)

下部の空隙部に乳剤を充填する工法である。供試体は基層に ST60/80 を使用した粗粒度混合物を設置し、基層上面の切削を行った。なお、技術 A, B はこれまでの供試体と同様に切削を完了した基層の厚さを 4cm とし、供試体厚さを 7cm となるように薄層と表層を設置した。技術 C は切削を完了した基層の厚さを 3cm とし、表層を 4cm 設置して作製した。

技術 A, B について、水浸ホイールトラック試験結果を図-15、付着引張試験結果を図-16、加圧透水試験結果を図-17 に示す。技術 A, B を使用することにより、表基層の接着性、止水性は向上する。しかし、水浸ホイールトラック試験の結果から、技術 A を使用した供試体は時間当たりの変形量が大きくなり、早期に破壊した。これは、技術 A がストレートアスファルトを使用しており、十分な変形抵抗性を確保せず、輪荷重により流動変形したためと考えられる。

技術 B を使用した供試体は基層を切削しない供試体

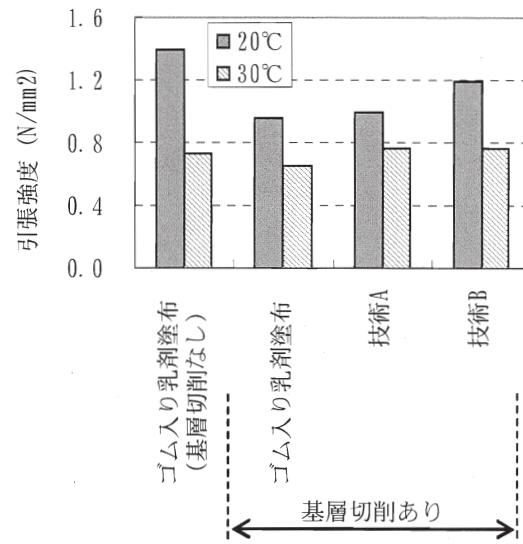


図-16 付着引張試験結果(乳剤種類・量の影響)

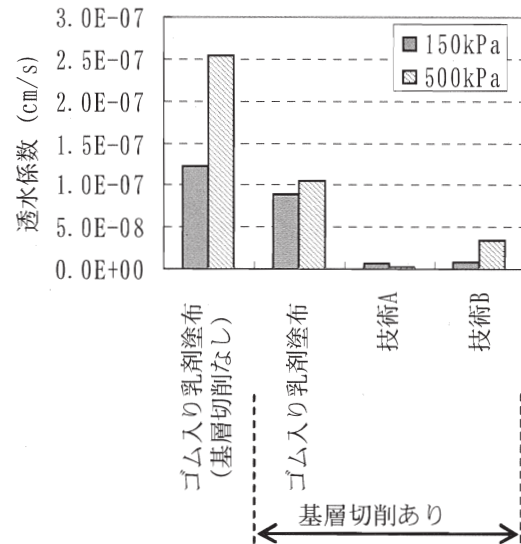


図-17 加圧透水試験結果(乳剤種類・量の影響)

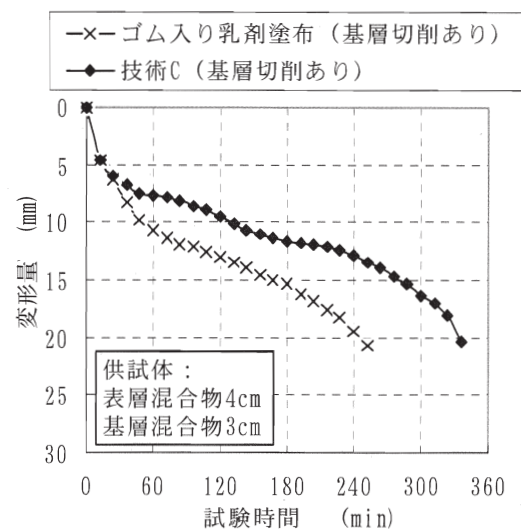


図-18 水浸 WT 試験結果(技術 C の設置効果)

より時間当たりの変形量が小さく、破壊する時間が長くなった。ただし、技術 B は現状では施工から表層設置までに養生時間が必要であり、実道への施工へ問題は存在する。

技術 C の結果を図-18 に示す。技術 C も設置によりゴム入り乳剤を使用した場合より時間当たりの変形量が小さくなり、破壊までの時間が長くなった。

3) 切削面の改善の影響

切削機の切削ビット間隔を小さくし、基層上面の切削面の凸凹を小さくして供試体を作製した。なお、この切削方法を切削 B とし、これまで供試体の切削に使用した汎用されている切削ビット間隔のものを切削 A として区別するものとする。

基層に ST60/80 を使用した粗粒度混合物を設置して、切削方法を切削 A および切削 B で行い、ゴム入り乳剤を塗布した供試体の水浸 WT 試験結果を図-19 に示す。

本研究で行った水浸 WT 試験では、切削 A および切削 B の違いはほとんど見られなかった。しかし、これは本試験が常に散水した状態であるためと考えられる。切削 A および切削 B では、側溝への排水性が大きく違うという研究もあり¹²⁾、これらの違いの影響は、降雨後の滞水の影響を調査できる試験を実施して確認する必要がある。

4) 対応策のまとめ

表基層の接着性、基層への止水性、基層上面での滞水防止の対応策を検討したが、以下の結論を得た。

- ① 高付着型アスファルト乳剤を使用することや、乳剤塗布量を増やした場合、表基層の接着性と基層への止水性が向上し、水浸 WT 試験による供試体の耐久性が改善された。ただし、乳剤を計画とおり塗布することが重要である。
- ② 薄層を表基層間に設置した場合、表基層の接着性、止水性は向上することが可能である。ただし、薄層が十分な変形抵抗性（耐流動性）を持たない場合は、排水性舗装の耐久性が低下する可能性がある。
- ③ 切削面形状については、本研究で行った水浸 WT 試験とは違う、降雨後の滞水の影響を調査できる試験方法で確認をする必要がある。

5. まとめ

本研究はこれまでの密粒度アスファルト混合物を表層に用いた舗装では見られない、供用後、早期に排水性舗装で発生する破損事例について、調査および検討を行った。得られた結論は、以下のようになる。

表-4 切削面の違い

	平均MPD (mm)	サンドパッチング法による平均路面粗さ
切削A	2.86	2.52
切削B	1.78	1.18

※値は9枚の供試体の平均値

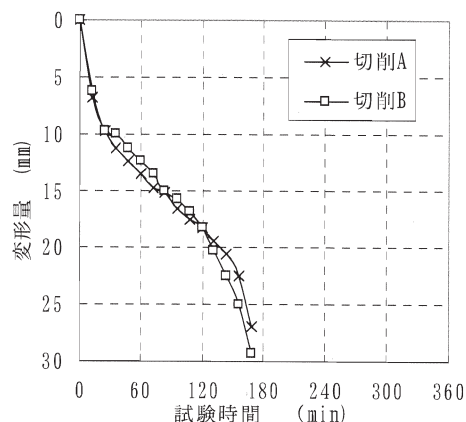


図-19 水浸 WT 試験結果 (切削面違いの影響)

- ① 排水性舗装の早期破損の発生事例は、骨材飛散、ポットホール、局部的な側方流動、ひび割れが多く報告されている。
- ② 骨材飛散は寒冷地で多く発生している。調査の結果、現在、施工温度の管理、空隙率を 20% から 17% 程度に変化させる、寒冷地用高粘度改質アスファルトの開発等により、以前より件数は減り、一定の効果が現時点で得られているようである。
- ③ ポットホールは車からのオイル漏れといった外的要因や骨材飛散が広がって発生する場合、基層のはく離破壊による場合など、発生要因は一律に限定できず、それぞれの発生原因を調査して対応する必要がある。
- ④ 側方流動に関しては、表層のみをオーバーレイする 1 層切削工法で設置された箇所でも早期に発生する事例が多い。現時点で有効な対応策がなく、本研究で室内試験において検討することとした。
- ⑤ 早期における側方流動の発生の抑制のみならず、中長期的な排水性舗装の耐久性を考えた場合でも、基層にはく離抵抗性があり、耐流動性がある混合物を使用することは有効な対応策になる。

- ⑥ 排水性舗装内での滞水は、側方流動発生に大きく影響を与える。
- ⑦ 実道では、基層がストレートアスファルトを使用した粗粒度アスファルト混合物でも新設した場合は、供用後早期での側方流動の発生事例が少ない。室内実験結果では、基層上面を切削した場合でも、高付着型改質アスファルト乳剤を塗布した場合や、変形抵抗性のある薄層を基層上面に設置して、表基層の接着性や止水性を高めた場合には、早期における側方流動発生抑制の有効な対応策になりえる結果を得た。
- ⑧ 滞水を防ぐ対策、基層の変形量を抑制する対策、表基層の接着性を向上させる対策は側方流動発生抑制に貢献できると考えられる。

pp. 63-74, 2004.

- 11) (社)日本道路協会：舗装試験法便覧，1987.
- 12) 浅野耕司・関谷善之：路面切削に関する一考察，第59回土木学会年次学術講演会講演集第V部門，pp.1081-1082，2004

謝辞：本研究を行うにあたって、交流研究員（現、福田道路株式会社）藤井政人氏には実験に御協力頂きました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 田中輝栄：低騒音舗装のポットホール破損の実態と原因，平成13年度東京都土木技術年報，pp. 33-42，2001.
- 2) 峰岸順一：低騒音舗装のポットホール破損の実態と原因，平成15年度東京都土木技術年報，pp. 77-88，2003.
- 3) 峰岸順一・高橋光彦・阿部忠行：低騒音舗装の骨材飛散の実態と骨材飛散抵抗評価試験に関する一提案，土木学会舗装工学論文集第7集，pp. 6-1-6-11，2002.
- 4) (株)建設図書：舗装，Vol. 38-No. 12，pp. 18-21，2003.
- 5) 川村和将・高橋茂樹・菅野勝一：JHにおける高機能舗装化に伴う下層部の耐水対策，舗装，Vol. 37-No. 3，pp. 16-21，2002.
- 6) 本松資朗・神谷恵三・松本大二郎・山田優：既設基層混合物のはく離抵抗性の評価方法に関する研究，土木学会舗装工学論文集第9集，pp. 73-79，2004.
- 7) 黒崎剛史・永田明・園田恵一郎・吉川紀：日常点検等からみた排水性舗装の損傷要因分析，土木学会第59回年次学術講演会，pp. 1063-1064，2004.
- 8) 早坂保則：北海道における排水性舗装の課題と対策，開発土木研究所月報No. 568，pp. 56-60，2000.
- 9) 宮崎昇二・小前進・池田央伸：排水性混合物の耐久性調査，四国地方建設局管内技術研究会論文集No. 41，pp. 87-90.
- 10) 鎌田修・山田優：アスファルト混合物のはく離抵抗性の評価と改善に関する研究，土木学会論文集No. 760/V-63，