

## 10.2 効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 18～平 22

担当チーム：道路技術研究グループ（舗装）

研究担当者：久保和幸、渡邊一弘、井谷雅司

### 【要旨】

道路構造物の効率的な管理が求められる中、舗装分野においても維持工法を含めた適切な維持修繕工法の選定によるライフサイクルコストの低減などを推進する必要がある。本研究については、我が国での研究事例等が極めて少ない各種維持工法の効果、性能の持続性等を定量的に明らかにするとともに、排水性舗装の維持修繕手法を検討し、維持工法も含めた効率的な維持修繕手法を提案することを目的として実施した。

その結果、シール工法に関しては、用いられるシール材の品質規格（案）を提案した他、路面に亀甲状のひび割れが発生するほど劣化が進行する前に実施した方が好ましいこと、シール工法実施時の施工上の留意事項等のとりまとめ、劣化が進行した場合はクラックカットシール工法の適用も考えられることを明らかにした。パッチング工法に関しては、求める性能に応じて使用材料の選定に配慮すべきことや特に夏季を中心に施工後に日常管理上注意が必要なことを明らかにした。また、乳剤を用いた表面処理工法は軽交通道路を対象にその適用が考えられること、切削オーバーレイ工法を行う場合は、事前に基層の状況を確認した上で施工範囲を決定した方が好ましいことを明らかにした。さらに、排水性舗装維持修繕工法に関して、基層の状態の確認が重要であること等を明らかにし、これらの成果をとりまとめ、排水性舗装の維持修繕手法や維持工法も含めた効率的な維持修繕手法を提案した。

キーワード：舗装、維持修繕、シール、パッチング、切削オーバーレイ、排水性舗装

### 1. はじめに

舗装の維持管理は、従来、比較的小さなひび割れなど軽度の損傷に対する応急的措置としての維持工事と、建設時の性能程度にまで復旧することを目的とした修繕工事を組み合わせて行われてきた。国土交通省では従来維持工事とされてきたシール工法や路面切削工法を舗装の延命を図る予防的修繕工法として位置づけ、舗装の維持修繕費用のさらなる削減を図ろうとしている<sup>1)</sup>。しかしながら、我が国での各種維持工法の効果、性能の持続性等についての研究・報告事例が極めて少なく、効率的な舗装の管理に向けた課題となっている。また、平成8年の技術指針（案）<sup>2)</sup>の発刊以降排水性舗装の普及が進んでおり、近年はその修繕時期を迎えていると言える。排水性舗装の破損形態は密粒度舗装のそれと異なっていることが明らかになってきており、排水性舗装の破損に対応した適切な維持修繕が求められている。

本研究では、各種維持工法の効果、性能の持続性等を定量的に明らかにするとともに、排水性舗装の維持修繕手法を検討し、舗装の効率的な管理を実現するための維

持修繕手法を提案するものである。

### 2. 研究方法

各種の維持修繕工法の現状について整理した後、それらの耐久性の確認試験を土木研究所構内の舗装走行実験場にて行った。取り上げた工法は、適用実績や舗装施工便覧<sup>3)</sup>に記載されている補修工法を参考に、シール工法、クラックカットシール工法、表面処理・パッチング工法、切削オーバーレイ工法及び排水性修繕工法を取り上げた。耐久性の試験は、写真-1に示すとおり、各種工法を破損路面に適用した後に荷重車を走行させることにより促進



写真-1 荷重車走行状況

49kN換算：N<sub>6</sub>交通4年相当)である。なお、シール材については多様な材料が使用されていることから、室内試験も合わせて実施し、舗装走行実験場における耐久性確認試験の結果と合わせて整理することとした。

### 3. シール工法

#### 3.1 技術の現状

シール工法は、従来維持工法として扱われてきたため、使用するシール材に要求される性能や施工方法に関する統一の規定はなく、多種多様なものとなっている。また、同様の理由から、例えばシール材がどの程度ひび割れ内に浸透しているかといった施工完了時の検査も厳密には行われていない。また、施工後の状況をヒアリングすると、施工直後の接着よりは経年後のはがれの方が問題となるケースが多い。

シール工法の一般的な施工手順を図-1に示す。この中

でも、シール材の種類によっては、プライマ(接着材)の塗布が施工手順に入っていないもの、注入方法をやかん(人力)としているものや、施工後に路面にはみ出たシール材のすきとりを追加しているものもある。

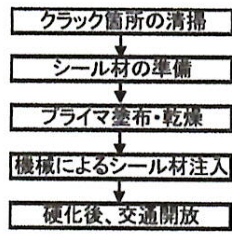


図-1 一般的な施工手順

#### 3.2 シール材の品質確認試験

##### 3.2.1 試験概要

舗装のひび割れに対するシール工法に用いられるシール材について、既存の6種類のものを用意し、舗装調査・試験法便覧<sup>4)</sup>にあるアスファルト用に実施される試験法のうち、シール材の評価に適用可能と思われる目地材の試験方法としての針入度(円すい針)試験を行った。

また、シール材に求められる性能としては、3.1で述べた現状より、繰り返し荷重によるシール材のはがれ疲労抵抗性が考えられる。そこで、はがれ疲労抵抗性を評価する試験として、図-2に示すはがれ疲労抵抗性試験を行った。本

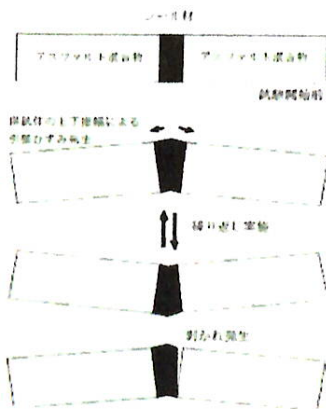


図-2 はがれ抵抗性試験の概念図

試験は、アスファルト混合物とシール材の界面に交通荷重が繰り返して走行する状況をシミュレートした疲労試験

であり、界面はく離が生じるまでの荷重回数を求めることで、シール材のはがれ疲労抵抗性を評価するものである。試験条件については、表-1に示すとおりとした。

なお、使用したシール材は以下のとおりである。

試料A：フィラー入りアスファルト

試料B：目地材(高弾性)

試料C：目地材(低弾性①)

試料D：目地材(低弾性②)

試料E：クラックシール専用材①

試料F：クラックシール専用材②

##### 3.2.2 試験結果

針入度(円すい針)試験、軟化点試験の結果を図-3、4に示す。

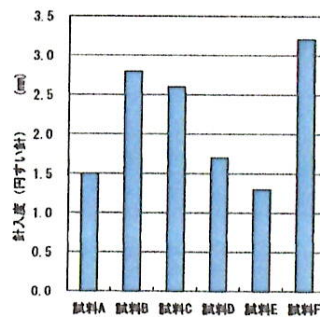


図-3 針入度(円すい針)試験結果

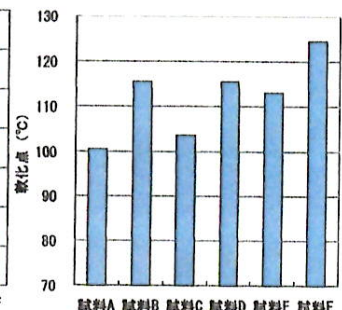


図-4 軟化点試験結果

いずれの試料についても、針入度については1.3~3.2mmの間で、軟化点試験については100~125°Cの範囲内に入り、施工時の温度である150°C付近や夏期の最高路面温度である60°C付近では特に材料間の差はないと考えられる。

はがれ疲労抵抗性試験結果を図-5に示す。

本試験におけるはがれ疲労抵抗性の評価が高かったのは高弾性目地材の試料Bであり破壊回数が280万回だったのに対し、最も低かったのはフィラー入りアスファルトの試料Aで破壊回数が0.6万回

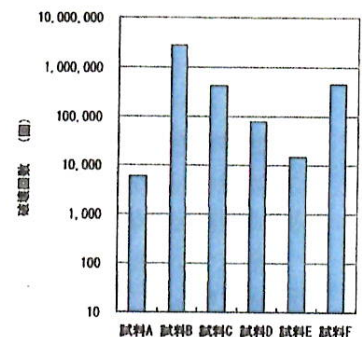


図-5 はがれ疲労抵抗性試験結果

と大きな差が生じた。

今回実施したはがれ疲労抵抗性試験の方法はあくまで暫定的なものであり、試験条件については今後再考の余地があるが、図5を見る限り、シール材の性能には従来の試験法では評価しきれないほど大きな差があり、はがれ疲労抵抗性試験を正式な品質評価試験として位置づけることができれば、シール材の要求性能に基づく技術開発が促進され、シール工法の耐久性にも良好な影響が出ることが示唆された。

### 3.3 擬似ひび割れを対象とした耐久性確認試験

#### 3.3.1 試験概要

前節で述べたシール材の性能に関する品質確認試験のほか、実道レベルにおける耐久性も合わせて確認する必要がある。舗装のひび割れに対するシール工法に用いられるシール材について、その耐久性を調べる目的で舗装走行実験場において、車輪通過部にカッターで擬似ひび割れ（標準でひび割れ幅6mm、深さ20mm）を作製し、各種のシール材を用いたシール工法を施工し、清掃の有無やひび割れの幅、深さ等を変えた場合の施工性の検討、および荷重車を走行させ耐久性の確認を行った。なお、ひび割れが1本入った状態や亀甲状に入った状態を再現するため、カッターを1文字、十字、星形に切断した。以下に検討内容を示す。施工状況を写真-2に示す。



写真-2 施工状況

#### 3.3.2 比較項目

##### 1) シール材

ひび割れの補修に一般に使用されている6種類のシール材を用いて、性能の違いを確認した。実験に用いた試料を表1に示す。2)以降の比較項目では、使用したシール材はFである。施工方法は、技術資料等でそれぞれの試料で標準として示される工法とした。

##### 2) ひび割れ幅

ひび割れ幅の違いを調べるため、カッターの切断幅を3種類(3,6,12mm)変えて確認した。

##### 3) ひび割れ深さ

ひび割れ深さの違いを調べるため、カッターの切断深さを3種類(10,20,40mm)変えて確認した。

##### 4) 施工方法

試料番号Fを用いて施工方法の違いを調べるため、機械施工、人力施工(やかん)および刷毛施工の3種類で

確認した(写真-3)。注入後はケレン(すき取り器)で表面を成形した。



写真-3 施工方法(左:機械、中:人力、右:刷毛)

##### 5) 清掃

ひび割れ内の清掃の有無を調べるため、①清掃無し+プライマ無し、②清掃無し+プライマ有り、③清掃有り+プライマ無しの3条件で確認した。

##### 6) 施工幅

シール材をひび割れに注入後、表面をケレンですき取り成形する幅を3種類(0,15,25mm)変えて確認した。

#### 3.3.3 施工性の確認方法

##### 1) 浸透深さの測定

シール材がひび割れに確実に注入されたかを、舗装調査・試験法便覧<sup>4)</sup>D013Tに準じてφ1mm程度の先端が平らな鋼棒をシール材に突き刺し、浸透深さを測定した。

##### 2) 引張接着試験

シール材の接着の程度を、舗装調査・試験法便覧<sup>4)</sup>D014Tに準じ最大荷重を測定した。

##### 2) 透水量試験

シール材の接着の状況を、舗装調査・試験法便覧<sup>4)</sup>S025に準じ、浸透水量を測定することにより評価した。

##### 4) 透気量試験

シール材の接着の有無を調査するため透気量試験を実施し、透気性を測定した。測定状況を写真-4に示す。その方法は、手動式ポンプで試験器内の空気を抜き、一定の負荷をかけ、そのまま一定時間経過後でもかけた負圧が変化しなければ透気しないこととした。



写真-4 透気量試験の状況

#### 3.3.4 耐久性の確認方法

耐久性の確認は、荷重車走行前後で舗装調査・試験法便覧<sup>4)</sup>S047に準じてFWDたわみ量調査によって行った。測定されたたわみ量は、49kNにて載荷荷重の補正<sup>5)</sup>を、路面温度から20℃での温度補正<sup>6)</sup>を行って比較した。

#### 3.3.5 施工性の確認試験結果

1) 浸透深さ試験結果

シーラ材の浸透深さ試験の測定結果を図-6に示す。図中の注入前とはカッターの切削深さであり、注入後とは注入されたシーラ材の深さである。注入前より注入後の深さが大きいのは余盛り部分も測定したためである。3.2.2の比較項目で差が生じたのは以下の項目である。検討を行った項目ごとに考察を行うと以下のとおりである。

<ひび割れ幅>

ひび割れ幅 6mm 以上では奥まで浸透していたが、3mm の場合は浸透していない。

<施工方法>

機械施工、人力施工の場合、浸透深さは平均で 20mm 以上あり奥まで浸透していたが、刷毛施工の場合、浸透深さは平均では 15mm で、最少浸透深さは 7mm のところもあり浸透していない

これらより、ひび割れ幅が狭い場合は一様に注入することが困難であること、刷毛による施工ではシーラ材が十分浸透しない可能性があることが確認された。

2) 引張接着試験結果

引張接着試験の測定結果を図-7に示す。検討を行った項目ごとに考察を行うと以下のとおりである。

<シーラ材>

試料Aの引張り接着力が 140kN と他の試料の 96kN ~109kN の引張り接着力よりも高い値を示した。試料Aの材料はフィラー入りブローンアスファルトであり、フィラーを入れていることにより高い接着力が出たものと考えられる。

<施工方法>

機械施工、人力施工は同程度の引張り接着力であったが、刷毛施工では、他の方法より引張り接着力が低めであった。この理由として、刷毛施工では、何度も同じ箇所を刷毛で塗りながら注入しているため、層間に微細な空気が入り、そのような箇所から材料が切れたためと思われる。

<清掃>

清掃とプライマの両方を実施、もしくはどちらかを実施の場合の引張り接着力は、いずれも同程度であった。しかし、清掃もプライマも行わない場合の引張り接着力

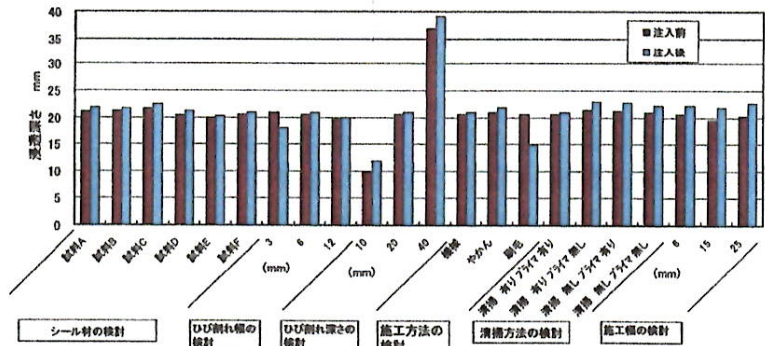


図-6 浸透深さ結果 (シーラ工法)

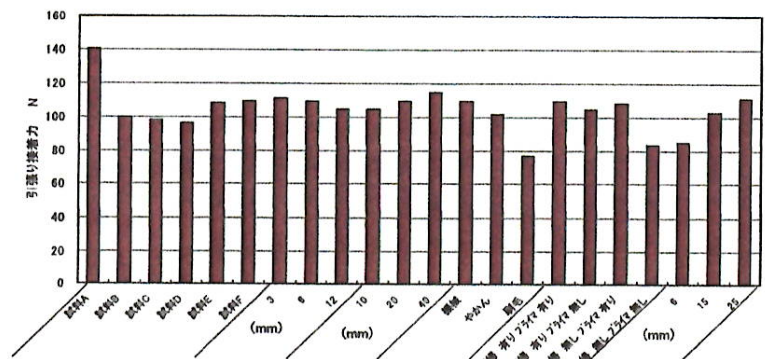


図-7 引張接着試験結果 (シーラ工法)

は、8割程度と小さくなった。

<施工幅>

シーラ材の幅が 20mm 以上の引張り接着力はいずれも同程度であったが、シーラ材の幅が 10mm の引張り接着力は、20mm の8割程度と小さな値であった。

これらより、シーラ材としてはフィラー入りアスファルトが好ましいこと、刷毛による施工は接着力が低下すること、施工前に清掃又はプライマのいずれかの処置は行った方が良く、施工後のすき取りは幅 20mm 程度以上は残した方が良いことが確認された。

3) 透水量・透気量試験

いずれの検討項目についても透水・透気せず、雨水の浸入を防止するというシーラ材の目的上問題なかった。

3.2.6 耐久性の確認試験結果

シーラ工法施工直後、荷重車 40 万輪走行後及び 80 万輪走行後の D<sub>0</sub> たわみ量の測定結果とひび割れ発生の確認時期を図-8に示す。また、80 万輪後の透水量試験結果と透気量試験結果を図-9に示す。

図-8に示すとおり、すべての箇所において D<sub>0</sub> たわみ量が荷重車走行に伴い増加したが、特に大きくなった箇所はいずれも写真-5に示すように舗装にひび割れが発生した箇所であった。このような状態では雨水の浸透を防止できないため、舗装の劣化が進みひび割れが次々と進

行するような箇所でのシーラ材の適用は効果が期待しにくいと言える。また、図-7に示したとおり引張接着試験の結果が特に良かった試料Aのフィラー入りアスファルト及び試料Dの低弾性目地材では、写真-6に示すようにシーラ材と舗装との界面又はシーラ材自体にひび割れが発生し、図-9

に示すとおりに透水及び透気している状態であった。これは疲労ひび割れと考えられ、このシーラ材は耐久性に問題があると言える。

舗装と接着して透水及び透気とも確認されなかったシーラ材は、試料B(高弾性目地材)であり、またクラックシーラ専用材に分類される試料E及びFもほとんど透水を許しておらず、図-8に示すD<sub>0</sub>たわみ量の増加も抑制されている。その他の比較項目では、清掃又はプライマの実施、及びすき取り後の施工幅が6,15mmの箇所が、D<sub>0</sub>たわみ量の増加が抑制されまた透水・透気も認められない。



写真5 舗装のひび割れ例 (30万輪後) (シーラ工法) 写真6 シーラ材のひび割れ例 (30万輪後) (シーラ工法)

これらより、シーラ材の種類により耐久性に差が生じ、舗装との接着性や疲労ひび割れ抵抗性の観点から高弾性目地材又はクラックシーラ専用材の使用が適切と考えられること、施工に先立ち清掃又はプライマの実施が求められること及び施工後のすき取りは幅広く残し過ぎない方が良いことが確認された。

### 3.3 自然に発生したひび割れを対象とした耐久性確認試験

#### 3.3.1 試験概要

3.2 ではカッターにより舗装に擬似クラックを作製して耐久性試験を行ったため、自然に発生したひび割れ(自然ひび割れ)を対象とした場合とはシーラ材と舗装との接着性の点から耐久性が異なることが考えられる。そこ

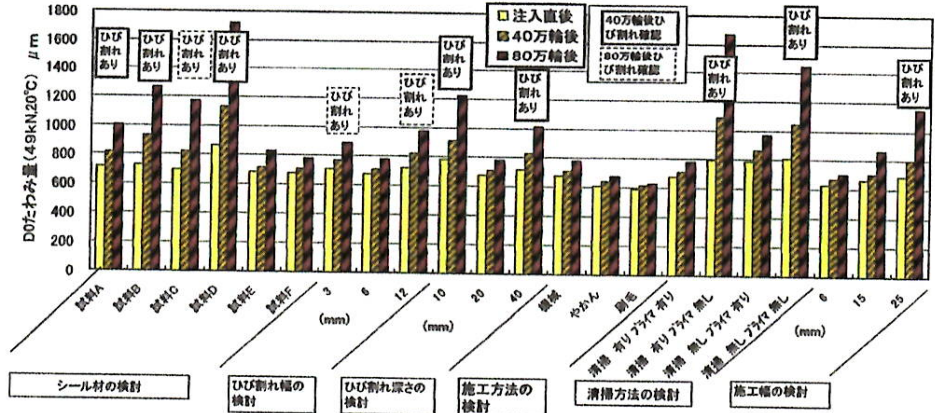


図8 耐久性試験結果 (D<sub>0</sub>たわみ量、ひび割れ発生の有無) (シーラ工法)

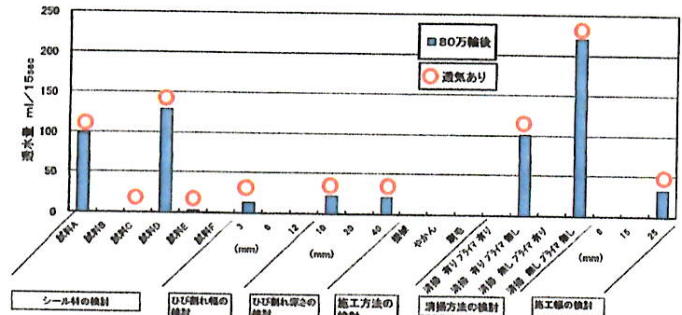


図9 耐久性試験結果 (透水量試験・透気量試験) (シーラ工法)

で、自然発生したひび割れを対象としたシーラ工法の耐久性確認試験を行った。

シーラ材は、フィラー入りアスファルト、高弾性型目地材、低弾性型目地材およびクラックシーラ専用材の計4種類とした。表-2に試験対象とした各シーラ材の性状を示す。剥がれ疲労抵抗性の試験方法は3.2のとおりであり、それ以外は舗装調査・試験法便覧<sup>4)</sup>に準じた方法である。

表2 クラックシーラの物性

試験項目	分類	目地材			クラックシーラ専用材	
		A フィラー入りアスファルト	B 高弾性	C 低弾性		
針入度(円すい針)	mm	1.5	2.8	1.7	3.2	
軟化点	°C	100.5	115.5	115.5	124.5	
流動(60°C, 5h)	mm	2	0.5	0	0	
フラス融点	°C	-20	-38以下	-28	-26	
曲げ試験 曲げ応力	Mpa	6.82	1.47	5.9	7.47	
曲げひずみ (-20°C)	mm	0.051	0.295	0.102	0.026	
タフネス	N-m	0.44	5.23	22.15	9.74	
浸透深さ	試験器具 温度20°C	mm	22.1	6.1	23.2	24.1
	試験器具 温度0°C	mm	21.3	5	15.8	22.2
剥がれ疲労抵抗性	回	6,000	2,800,000	80,000	450,000	
	°C	-5	-31	-8	-15	

工区設定は、比較工区含め、以下のとおりとした。1工区あたり幅1.3m×延長2mである。

- ①A工区：試料Aを注入
- ②B工区：試料Bを注入

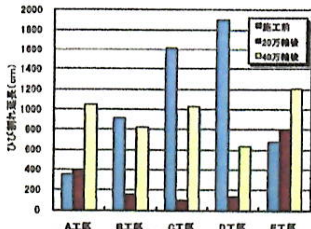


図-10 ひび割れ延長の推移

(自然ひびシール工区)

- ③C工区：試料Cを注入
- ④D工区：試料Dを注入
- ⑤E工区：比較工区（自然ひび割れ残存）

3.3.2 耐久性の確認方法

耐久性の確認は、施工前、荷重車走行 20 万輪後及び 40 万輪後で、人力スケッチによりひび割れ調査を行いひび割れ延長の推移を確認するとともに、3.2 と同様に FWD たわみ量調査によって行った。なお、ひび割れ調査は、既設舗装との付着やシール材の割れ等を把握する必要があるため、ひび割れの延長を、再発ひび割れ延長と新規ひび割れ延長に分けて整理することとした。ここで、再発ひび割れとは、注入したシール材の剥がれや割れにより一度シールしたひび割れが再度確認されたひび割れであり、新規ひび割れとは、シール材注入前には確認できなかったひび割れである。

3.3.3 耐久性の確認試験結果

図-10 にひび割れ延長の推移を示す。ここでは、シール材残存部はカウントしていない。A のひび割れ延長は 20 万輪走行時点で注入前よりもひび割れ延長が大きくなっているのに対し、B、C、D については注入前のひび割れ延長に対してひび割れの増加が少ない。

図-11 に再発ひび割れの推移を示す。再発ひび割れは、注入したシール材の剥がれにより一度シールしたひび割れが再度確認されたものである。A の再発ひび割れは、荷重車の走行によりほぼ全てが剥がれたため、20 万輪走行時点ですでに注入前のひび割れに達している。B、C、D については、20 万輪走行時点で再発ひび割れはなく、特に B 及び D については 40 万輪走行時点でも注入前のひび割れに対して大きく増加することはなかった。再発ひび割れが発生しにくい B、C、D についてはシール材の本来の機能である止水効果を発揮しているものと考えられる。また、表2に示した各材料の剥がれ抵抗性及び割れ抵抗性 (3.4 参照) と同様の傾向を示しており、これらの指標の重要性が確認された。

図-12 に新規ひび割れの推移を示す。新規ひび割れは、シール材注入前には確認できなかったひび割れで新規に発生したものである。全ての材料で 20 万輪走行後新規

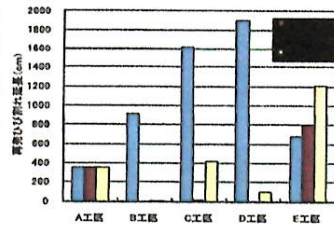


図-11 再発ひび割れ延長の推移

(自然ひびシール工区)

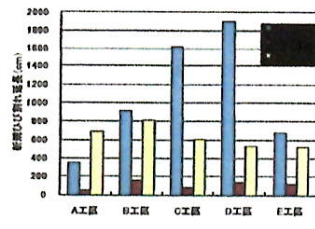


図-12 新規ひび割れ延長の推移

(自然ひびシール工区)

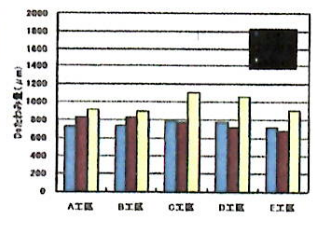


図-13 D<sub>0</sub>たわみ量の推移

(自然ひびシール工区)

ひび割れが発生し、40 万輪走行後にはさらにひび割れが増加している。新規ひび割れが増加したのは、注入前のひび割れが亀甲状のものであったこと及びA工区を除いて再発ひび割れが顕著でないことから、シール材による封かん部からの雨水の浸入によるアスファルト混合物の剥離もしくは路盤材の支持力低下ではなく、既設舗装の劣化及び荷重車による繰り返し荷重がひび割れの進展に対して支配的な要因であると考えられる。このため、シール工法を実施する際は、劣化が進行してひび割れが亀甲状になる前の早い段階で実施することが必要であるとされる。

図-13 に D<sub>0</sub>たわみ量の推移を示す。全ての箇所が増加傾向であることが分かる。これは、既設舗装の劣化、新規ひび割れの増加およびひび割れからの雨水の浸入による雨水の浸入によるアスファルト混合物の剥離もしくは路盤材の支持力低下から増加したものとされる。

これらより、自然ひび割れに対する止水効果としては、高弾性目地材及びクラックシール専用材が高く、これらの材料を選定することが望まれると言える。また、いずれのシール材を用いた場合でも、施工前のひび割れが亀甲状にまで発達し既設舗装の劣化が進行している場合には、シール施工箇所以外の所でひび割れが発達し、シール工法の実施による舗装の延命効果があまり期待できないと言える。

3.4 シール材の品質規格の提案

前節までの検討を通じ、シール材としてはクラックシール専用材又は高弾性目地材の性能が良いことが確認できた。しかし、3.2 で述べたとおり、舗装調査・試験法便覧 4に示されるような従前の試験方法では、その性能を評価できなかった。よって、本研究で実施したはがれ抵抗性試験を含めた室内試験結果等から、上記材料の品質をベースとし、シール材に求められると考えられる性能を付加した品質規格 (案) を表3に提案する。

表-3 品質規格 (案)

項目	規格値	試験方法
針入度 (円すい針 25°C)	9mm以下	舗装調査・試験法便覧 <sup>4)</sup> A102
軟化点	80°C以上	舗装調査・試験法便覧 <sup>4)</sup> A042
弾性復元率 (球針)	30%以下	舗装調査・試験法便覧 <sup>4)</sup> A102
流動 (60°C、5h)	3mm以下	舗装調査・試験法便覧 <sup>4)</sup> A102
はがれ疲労抵抗性	10000回以上	3.2参照
フラス脆化点	-12°C以下	舗装調査・試験法便覧 <sup>4)</sup> A053
割れ抵抗性	0°C以下	以下参照
注入推奨温度	試験表に付記	舗装調査・試験法便覧 <sup>4)</sup> D012T
加熱上限温度	試験表に付記	

- ①針入度：シール材の硬さを評価
- ②軟化点：シール材のコンシステンシーを評価
- ③弾性復元率：シール材の弾力性を評価
- ④流動：シール材の高温時の耐流動性を評価
- ⑤剥がれ疲労試験：アスファルト混合物とシール材の界面隔離の起こりにくさを評価。
- ⑥フラス脆化点：低温脆性を評価。寒冷地向けのシール材は必須、一般地向けは任意。
- ⑦割れ抵抗性試験：低温時における割れ抵抗性を評価。応力緩和下限温度を測定。図-14 に示す供試体を温度応力試験機にセットし、-10°C/hr の温度勾配にて、応力緩和下限温度 (変曲点) を求める。
- ⑧注入推奨温度：一定の幅のクラックに材料が注入できる温度を設定。規格値の縛りは設けず試験表に付記する。
- ⑨加熱上限温度：シール材の過加熱による品質劣化を起ささないように加熱上限温度を設定。規格値の縛りは設けず試験表に付記。

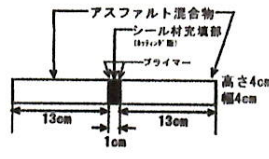


図-14 供試体

### 3.5 シール工法の効果的な適用

以上をまとめると、シール工法の効果的な適用に際しては、以下のことが言える。

- ①シール材の種類によって、耐久性に差が生じる。本研究で品質規格 (案) を提案したので、シール材の選定にあたっては、現場での実績や地域特性も踏まえた上で参考にとよい。
- ②シール工法の適用時期は、路面に亀甲状のひび割れが発生するほど劣化が進行する前に行った方がよい。
- ③シール工法の実施にあたっては、施工前に清掃又はプライマーの塗布を行った方がよい。また、施工後の表面幅のすき取りは幅 20mm 程度とした方がよい。なお、施工にあたっては刷毛による施工は避けるべきである。

## 4 クラックカットシール工法

### 4.1 技術の現状

クラックカットシール工法とは、シール材がひび割れ部に十分に浸透するようひび割れに沿ってカッターで幅 12mm 深さ 19mm 程度の溝を切り、その溝の部分にシール材を注入するものである。舗装に発生するひび割れは通常 3~5mm 程度以下の幅でしかなく、3. で示したとおりシール工法ではシール材が十分にひび割れ内に充填しないことが考えられるため、予めひび割れ部の開口幅を広げておくものである (写真-7、8)。クラックカットによりひび割れ幅が大きくなることから、シール材としてはひび割れ追従性を向上させるため、アスファルトに特殊ゴムを重合させて接着性、伸縮性を改良したものを使用している。



写真-7、8 クラックカットシール工法施工状況

実施事例としては、クラックカット自体に施工の手間がかかり、あまり実施事例は多くない。しかし、シール工法が 3. で述べたとおり劣化が進行した舗装の維持修繕としては適切でないことから、そのような箇所での適用が考えられる。

### 4.2 試験概要・耐久性の確認方法

舗装走行実験場に自然ひび割れによる破損を対象とし、クラックシール専用材によるシール工法との比較も含め好ましい適用時期を見極めるため、クラックカットシール工法とシール工法及び破損程度の大小を組み合わせた以下に示す工区を設定した。

- ①F 工区：ひび割れによる破損程度大 (亀甲状までひび割れ進行) の箇所へのクラックカットシール工法 (幅 1.5m×延長 3m)
- ②G 工区：ひび割れによる破損程度小の箇所へのクラックカットシール工法 (幅 1.5m×延長 2m)
- ③H 工区：ひび割れによる破損程度大の箇所へのシール工法 (幅 1.3m×2m) (平成 21 年度施工)
- ③I 工区：ひび割れによる破損程度小の箇所へのシール工法 (幅 1.5m×延長 2m)

耐久性の確認は、荷重車走行前後でそれぞれの工区内のひび割れメッシュ (50cm×50cm) 当たりのひび割れ延長と、FWD たわみ量調査とした。

4.3 耐久性の確認試験結果

ひび割れ延長の推移を図-15に、 $D_0$ たわみ量の推移を図-16に示す。

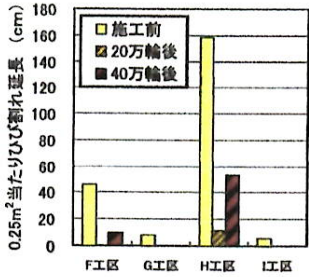


図-15 ひび割れ延長の推移 (シール・カットシール工法)

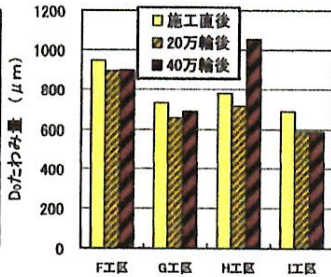


図-16  $D_0$ たわみ量の推移 (シール・カットシール工法)

図-15、16より、F工区のクラックカットシール工法はひび割れ部を予めカットするためのたわみ量は施工直後から大きいのが、ひび割れの破損が進行していても、充填するシール材がアスファルトに特殊ゴムを重合させて接着性、伸縮性を改良したものであるため、載荷時に既設舗装で分担する応力も分散していると考えられることから、ひび割れの進行は抑えられている。40万輪走行後のたわみ量の増加も認められない。また、シール工法においては、ひび割れの破損が進行していない場合に実施 (I工区) すれば、ひび割れの新たな進行もなく延命効果が期待できる。

4.3 クラックカットシール工法の効果的な適用

以上より、複雑に入ったひび割れに沿ってカットする手間が必要という施工上の手間はかかるものの、ひび割れが進行した場合でも既設舗装を延命化する方法としての有効性は考えられるため、切削オーバーレイとのコスト等の比較をした上で採用することが考えられる。また、シール工法についても破損程度が進行していない場合に適用すれば40万輪走行後もひび割れの発生、たわみ量の増加も抑えられており、効果的な維持修繕手法としての採用が考えられる。

5. 表面処理工法・パッチング工法

5.1 技術の現状

表面処理工法は、既設舗装の上に加熱アスファルト混合物以外の材料を使用し、3cm未満の封かん層を設ける工法である。既設路面のひび割れ等が軽微なうちに処置するもので、舗装の表面を再生し耐水性のある表面を得られる効果がある<sup>3)</sup>。

古くから実績のある表面処理工法として、シールコート、アーマーコートが挙げられる。これらは既設舗装の

表面に乳剤を散布し、その上に碎石を散布して被覆付着させる工法である。これらは施工にあたり大規模な機械編成が不要であり、簡便な工法として広く実施されてきたが、切削オーバーレイ工法の普及に伴い近年は使用実績が多くない。しかし、表面の封かんして水密性を高めること、既設路面の老化を遅延させる効果が期待でき、交通量や既設舗装面の状態などに応じて適宜選択すれば、舗装の効率的な維持修繕手法として期待できる<sup>3)</sup>。

パッチング工法は、特殊な工法ではなく汎用性が高いため、応急処置的な維持工法として破損部へのパッチング工法の適用がよく行われる。しかしながら、破損原因を取り除くような工法ではないため、パッチングした箇所からリフレクションクラックに起因して再び破損していく事例も少なくない。使用実績が多いことから、パッチング工法についても効率的な維持修繕手法としての使用条件等が明らかになれば、舗装の延命化に大きく寄与するものと考えられる。

5.2 試験概要・耐久性確認方法

4.2と同様の試験とした。工区(各幅1.3m×延長1.5m)の設定は以下のとおりである。

- ①J工区：シールコート
- ②K工区：アーマーコート
- ③L工区：ひび割れ箇所にクラックシール専用材(試料D)を注入後、アスファルト混合物でパッチング(密粒改質Ⅱ、最大粒径13)
- ④M工区：パッチングのみ(密粒改質Ⅱ、最大粒径13)

5.3 耐久性の確認試験結果

ひび割れ延長の推移を図-17に、 $D_0$ たわみ量の推移を図-18に示す。

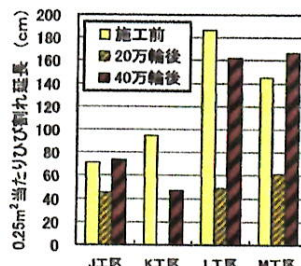


図-17 ひび割れ延長の推移 (表面処理・パッチング工法)

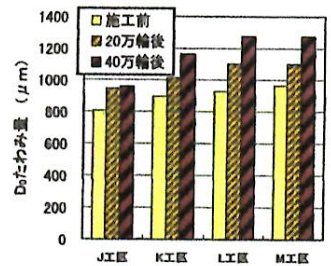


図-18  $D_0$ たわみ量の推移 (表面処理・パッチング工法)

図-17より、20万輪走行後、J、L、M工区においてひび割れが確認されたが、いずれも施工前のひび割れ延長には達していない。また、40万輪走行後については全工区でひび割れが進行したが、進行度の大きい工区でも施工前のひび割れ延長と同等程度であり、舗装の構造に



関する技術基準」で舗装計画交通量の区分がN1～N4交通(旧A交通)の疲労破壊輪数は15万輪/10年以上と設定されていることから、維持工法については軽交通道路の維持修繕工法としての適用可能性が示唆される。

また、図-18より全ての工区でたわみ量が増加傾向にあることが分かる。維持工法の実施にあたっては、劣化した既設舗装は切削・撤去されておらず、既設舗装の劣化、ひび割れの増加およびひび割れからの雨水の浸入による雨水の浸入によるアスファルト混合物の剥離もしくは路盤材の支持力低下から増加したものと考えられる。

#### 5.4 特殊材料によるパッチング工法の試験概要・耐久性確認方法

高分子変性アスファルトと骨材を混ぜることによりひび割れ追従性を期待したパッチング材料(特殊パッチング材)、及びアスファルトプラントで製造実績があり骨材の粒径が小さくまたアスファルト量が多いことによりひび割れの封かん効果を期待したSMA(最大粒径5mm)を用いたパッチング(SMAパッチング)を行った。工区設定は以下のとおりである。

- ①N工区：特殊パッチング材を用いたパッチング(幅1.5m×延長3.5m)
- ②O工区：SMAを用いたパッチング(幅1.5m×延長3.5m)
- ③P工区：シーラー+通常のパッチング(=L工区)
- ④Q工区：通常のパッチング(=M工区)

O工区は通常のパッチングと同様の施工方法であるが、N工区はその材料の性質上、溶融して流し込むように施工する特徴がある。そのため、施工範囲の外縁に予め深さ5mm程度のカッター溝を施工している(写真-9、10)。なお、通常のアスファルト混合物のように締固めは要さない。



写真-9、10 E工区施工状況

耐久性の確認方法は、4.2と同様の試験とした。

#### 5.5 特殊材料によるパッチング工法の耐久性確認試験結果

ひび割れ延長の推移を図-19に、D<sub>0</sub>たわみ量の推移を図-20に示す。

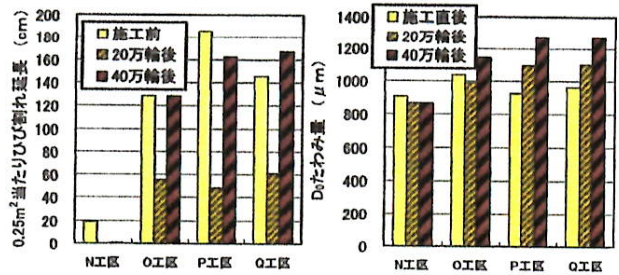


図-19 ひび割れ延長の推移

図-20 D<sub>0</sub>たわみ量の推移

(特殊パッチング工法)

(特殊パッチング工法)

図-19のひび割れ延長の推移では、N工区は施工前のひび割れ延長が少なかった面はあるものの、ひび割れ発生を抑制している。その他の工区では、40万輪走行後で施工前と同レベルまでひび割れが発生し、ひび割れスケッチ図を比較すると、その大半は既設舗装のひび割れに沿ったリフレクションクラックであった。図-20のたわみ量の推移でも、N工区は40万輪走行後もたわみ量の増加が抑えられているが、その他の工区では40万輪走行後でたわみ量が増加している。これらより、通常行われるパッチングでも使用材料に配慮することで、その耐久性が期待されると言える。一方で、O工区のSMAを用いたパッチングでは全く効果が出なかったことから、よりひび割れ追従性に富んだ材料が好ましいと言える。ただし、試験期間中の夏季は例年に比べて気温が高く、耐久性に優れたN工区でも、夏季の高温下での荷重車走行により、写真-11に示すような局所的な路面凹凸が生じた。これは、施工方法として材料をいわば流し込んで表面をコテで整形することから施工当初から平坦性の確保が難しいこと、また材料そのものは優れたひび割れ追従性を有しているものの、高温下では瞬間的な変位が復元しきれずに少しずつ流動していったことに起因するものと思われる。



写真-11 N工区(施工後夏季の12日間に約4万輪走行後)

このように、同様のパッチングでも使用材料により耐久性等に差異が生じると言える。パッチングを実施す

際には求める性能（ひび割れ封かんかポットホール対応か、等）に応じたパッチング材料の選定に配慮することが必要である。また、パッチングは応急処置としても適用事例が多数であることから、新たなパッチング材料の技術開発の意義が高いものと言える。

5.5 パッチング工法の特異破損

5.2の調査を継続したところ、L工区及びM工区の境界を中心に、夏季に局所的な側方流動が発生した（写真-12）。



写真-12 L, M工区境界部での局所的側方流動 (累積 60 万輪)

J工区（シーコート）、K工区（アーコート）の結果と合わせ、D<sub>0</sub>たわみ量調査による載荷点直下のたわみ量を図-21に示す。

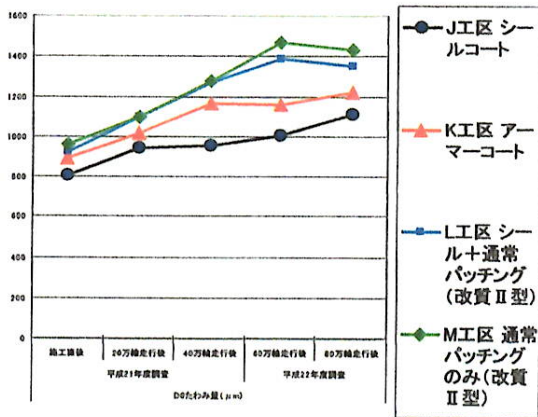


図-21 D<sub>0</sub>たわみ量の推移 (80万輪まで)

(表面処理・パッチング工法)

側方流動が発生した後の60万輪後から、パッチング工区はその他の工区と比較してたわみ量が大きくなっている。なお、ひび割れはいずれの工区も40~60万輪後には施工前のひび割れ以上の延長となっているが、シーコート及びアーコートの工区には局所的な側方流動が観察されていない。

この原因を調べるため、累積80万輪走行後にパッチング工区にて開削調査を行った。開削後の断面を写真-13

に示す。

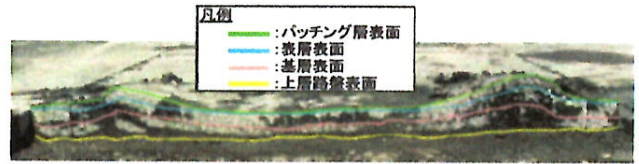


写真-13 側方流動部開削結果

写真-13より、パッチング層も車輪通過部で薄くなっているものの、基層が大きく破損していること分かる。両側の凸部では、いずれの層もアスファルトが剥離し、骨材どうしの結合力が失われていた。開削面の観察結果より、ひび割れはトップダウンでパッチング前に発生していたひび割れは基層下部まで貫通しているものは多くないことから、パッチング部がひび割れした後に雨水が舗装内に含まれた状態で夏季の荷重車走行により基層の剥離が促進されたものと考えられる。

なお、側方流動が発生した箇所と発生しなかった箇所においては、路盤の支持力に差はあまりなく、またアスファルト混合物各層の比較でも、針入度試験及び軟化点試験の結果から前者の方が劣化している結果とはならなかった。また、乳剤系のシーコート及びアーコートにはこのような側方流動は発生しなかったことから、パッチング材のアスファルト混合物の黒い色調により、直射日光を通じて舗装が蓄熱し、パッチング施工箇所の剥離現象を促進させたものと推察される。

パッチング工区における局所的な側方流動の現象の原因は明確にはならなかったが、パッチングを行った箇所はひび割れの再発生後に路面性状に大きな変動がないか日常管理上特に夏季を中心に注意しておく必要があると言える。

5.6 表面処理・パッチング工法の効果的な適用

以上をまとめると、シーコート工法の効果的な適用に際しては、以下のことが言える。

- ①軽交通道路における維持修繕工法として、乳剤系によるシーコート等の表面処理工法の適用が考えられる。
- ②適用事例の多いパッチング工法においても、使用材料により耐久性等に差異が生じると言える。パッチングを実施する際には求める性能（ひび割れ封かんかポットホール対応か、等）に応じたパッチング材料の選定に配慮することが必要である。
- ③パッチング工法は雨水の封じ込めによる特異な損傷を生じる場合がある。パッチング工法実施後は、日常管理上特に夏季を中心に注意しておく必要がある。

## 6. 切削オーバーレイ工法

### 6.1 技術の現状

切削オーバーレイ工法は、舗装の修繕工法として最も実施事例が多い工法である。通常の場合、原形復旧の考え方で、表層或いは表基層切削後、切削厚さの分だけ新規のアスファルト混合物を舗設するものである。

ただし、コア抜き等による既設舗装の状態の適切な評価を行わずに表層のみの切削オーバーレイ工法を実施している場合も少なくない。

### 6.2 試験概要・耐久性の確認方法

舗装走行実験場に発生した自然ひび割れによる破損を対象とし、切削深さおよびひび割れが残存する切削面の下地処理の有無が耐久性にあたる影響を把握するため、以下に示す4種類の切削オーバーレイによる耐久性の比較を行った。表基層を切削オーバーレイした場合と、基層のひび割れを残したまま表層のみ切削オーバーレイした場合、およびその際の残存ひび割れに対する下地処理の有無が耐久性に与える影響を確認するものである。工区設定は以下のとおりである。

- ①R工区：表層切削後、切削面になにも対策をせず、アスファルト混合物でオーバーレイ
- ②S工区：表層切削後、切削面のクラックにクラックシール専用材を注入し、アスファルト混合物でオーバーレイ
- ③T工区：表層切削後、切削面のクラックにひび割れ抑制シートを貼り付け、アスファルト混合物でオーバーレイ
- ④U工区：表基層切削後、アスファルト混合物でオーバーレイ

施工は自然ひび割れが入った車輪通過部の位置に1工区あたり4m×1.5mの範囲で切削オーバーレイを施工した。なお、全工区とも施工前の舗装面にはポンピング跡が残り表基層を貫通するひび割れが発生していたが、表層のみ切削のR～T工区では、切削面でのひび割れを発見するのが困難であったため、図-22に示すようにカッターにて切削面に基層を貫通する深さで擬似ひび割れを作製し、下地処理(S、T工区のみ)及び表層オーバーレイを行った。

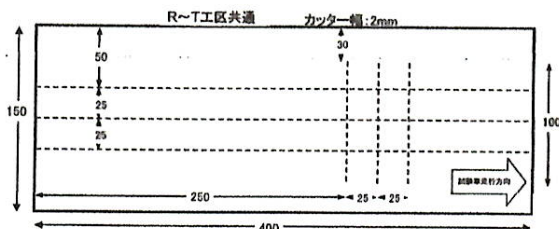


図-22 基層に作製した擬似ひび割れ

耐久性の確認試験は、4.2と同様の試験とした。

## 6.3 試験結果

ひび割れ延長の推移を図-23に、D<sub>0</sub>たわみ量の推移を図-24に示す。

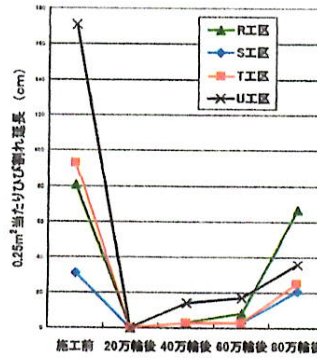


図-23 ひび割れ延長の推移  
(切削オーバーレイ工法)

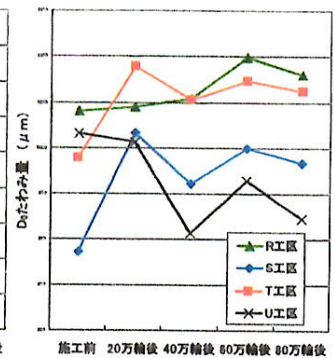


図-24 D<sub>0</sub>たわみ量の推移  
(切削オーバーレイ工法)

図-23のひび割れ延長の推移では、R、S工区では施工前のひび割れ延長と同レベル程度までひび割れが発生しているが、T工区では施工前の3割程度に、U工区では施工前の2割程度に80万輪後のひび割れ発生が抑えられている。R～T工区の表層切削後の基層上面には自然ひび割れは切削跡によりかき消されて目視で確認できなかったが、施工前のひび割れは基層を貫通していたことを確認しており、T工区では残った自然ひび割れも覆うようにひび割れ抑制シートを施工していること、U工区ではそもそも基層も切削して再構築していることから、基層のひび割れに対する処置が耐久性に良い影響を及ぼすことが示唆された。しかしながら、図-24のたわみ量の推移では、U工区の表層・基層切削オーバーレイ工法が最も耐久性に優れている傾向はあるものの、各工法間であまり明確な差は出ていないことから、引き続き追跡調査を行っていくことが求められる。

## 6.3 切削オーバーレイ工法の効果的な適用

以上より、切削オーバーレイの実施に際しては、表層切削後の基層は、切削面であっており基層に残りひび割れの確認が困難であり、事前に基層の状況をコア抜き調査等により確認し、その上で切削範囲を考える必要がある。また、表層のみの切削オーバーレイで基層にひび割れが残る場合は、ひび割れ抑制シートのような応力緩和層を施工の方が好ましい。

## 7. 排水性舗装維持修繕工法

### 7.1 技術の現状

排水性舗装の維持修繕は、表層に空隙があることから

切削工法を適用すると路面があらわになってしまうこと、また路面下に雨水を浸透させることから、止水材としてのシーリング工法の適用は考えられない。一般的には、切削オーバーレイを維持修繕工法として実施している。

今後、効率的な舗装管理に向け、パッチング工法や部分的な切削オーバーレイ工法といった局所的な破損に対する維持修繕の実施が考えられる。

## 7.2 排水性舗装補修材によるパッチング工法試験概要・耐久性の確認方法

排水性舗装にわだち掘れによる破損が生じた場合、従来のパッチング工法の適用が考えられるが、透水機能を損なわないためにはパッチング材料として排水性舗装用補修材を用いる必要がある。そこで、舗装走行実験場で排水性舗装用補修材を用いたパッチング工法を実施し、その施工性と耐久性を確認する。

ここで用いた補修材は、常温タイプと加熱タイプである。補修材の性状を表4に示す。加熱タイプは、排水性舗装用混合物と比較して同程度の性状を有している。常温タイプは、エポキシ樹脂で硬化させることにより安定度、動的安定度とも高い性状を有している。

表4 排水性舗装用補修材の性状

項目	加熱タイプ	常温タイプ	排水性混合物
最大粒径 (mm)	5	8	13
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.990	1.915	—
空隙率 (%)	19.4	22.0	20.2
マーシャル安定度 (kN)	5.0	43.1	5.5
フロー (1/100cm)	31	28	32
カンタプロ損失率 (20℃) (%)	0.6	9.1	10.4
動的安定度 (回/mm)	5,760	10,000以上	5,200

耐久性の確認方法は、荷重車を加熱タイプはN<sub>4</sub>交通8年相当、常温タイプはN<sub>4</sub>交通10年相当(累積49kN換算)走行させ、路面の目視観察等により行った。

## 7.3 試験結果

加熱タイプの施工性については、平均施工厚さ10mmであり、通常のアスファルト混合物と施工性は変わらなかった。常温タイプの施工性については、平均施工厚さ20mmであり、硬化剤投入後、常温で可使時間は130分であった。少量ずつ製造、施工すれば施工性に問題はなかった。

耐久性の調査結果を表5に示す。荷重車走行後のわだち掘れの発生は、加熱タイプおよび常温タイプとも見られなかった。また、どちらもひび割れは見られず、大規模な骨材飛散、ポットホールも見られなかった。しかし、加熱タイプは走行部および既設路面との境界付近で一部骨材飛散が見られた。これは、薄層でオーバーレイしたことによる既設舗装との接着不足が原因と思われた。

表5 耐久性調査結果

項目	加熱タイプ	常温タイプ
補修箇所	わだち掘れ・ひび割れの補修	
施工後交通量	N <sub>4</sub> 交通8年相当	N <sub>4</sub> 交通10年相当
わだち掘れ	なし	なし
ひび割れ	なし	なし
骨材飛散(中央部)	一部あり	なし
骨材飛散(端部)	一部あり	一部あり
透水量	—	1,283cc/15sec

透水機能については、常温タイプは機能低下しておらず、加熱タイプも極端な空隙つぶれは見られなかったため、著しい透水機能の低下はないと思われる。

これらより、排水性舗装補修材によるパッチング工法に施工性は問題なく、応急的な処置としては十分に適用が考えられる。耐久性については、骨材飛散が発生した材料があり、材料の選定に注意するとともに骨材飛散を評価する試験が必要と言える。

## 7.4 排水性舗装部分切削オーバーレイ工法の試験概要・耐久性の確認方法

舗装走行実験場において側方流動による破損が発生した排水性舗装区間で、部分切削オーバーレイ工法の施工範囲が耐久性に与える影響を評価するため、以下のとおり工区を設定した。

- ①V 工区：表基層切削後、基層、表層とも密粒度舗装でオーバーレイ(表層及び基層とも改質Ⅱ、最大粒径13mm)(幅1.2m×延長3m)
- ②W 工区：表基層切削後、基層を密粒度舗装で、表層を排水性舗装でオーバーレイ(基層：改質Ⅱ、最大粒径13mm、表層：排水性)(幅1.3m×延長5m)
- ③X 工区：表層切削後、密粒度舗装でオーバーレイ(改質Ⅱ、最大粒径13mm)(幅1.2m×延長5m)

耐久性の確認方法は、荷重車の走行前後で目視観察等により行った。

## 7.5 試験結果

試験結果を表6に示す。

V～X 工区のいずれの工区においても路面の顕著な変状発生後、短期間のうちに側方流動により破壊に至った。いずれの破壊も舗装が高温となる夏季に発生しており、急激に破壊に至ることも踏まえると、アスファルトの剥離現象によるものと考えられる。排水性舗装を切削オーバーレイする場合には、基層の状態や剥離抵抗性を確認して施工範囲を決定することが好ましいと言える。また、排水性舗装の部分的な切削オーバーレイを密粒度舗装で行う場合には、基層まで行った方が耐久性が良い結果となった。これは、接続部の既設排水性舗装に浸透した雨

表-6 路面の変状発生状況  
(排水性舗装部分切削オーバーレイ工法)

		路面変状発生時期	変状発生状態	当該車輪通過部のわだち掘	破損時期	破損状態	
V 工区	表基層切削オーバーレイ	表層:密粒改質Ⅱ(13) 基層:密粒改質Ⅱ(13)	夏季(H22.7) 累積約63.4万輪	縦断方向路面凹凸量67mm	夏季(H22.7) 累積約64.0万輪	縦断方向路面凹凸量126mm	
W 工区	表基層切削オーバーレイ	表層:排水性基層:密粒改質Ⅱ(13)	夏季(H22.7) 累積約63.7万輪	縦断方向路面凹凸量69mm	夏季(H22.7) 累積約64.0万輪	縦断方向路面凹凸量132mm	
X 工区	表層切削オーバーレイ	表層:密粒改質Ⅱ(13)	夏季(H21.7) 累積約32.2万輪	(測定せず)	荷重車走行に著しい影響を及ぼすまで極めて短期間に破損		

水が切削オーバーレイ後の密粒度舗装の所で排水されずに滞水しやすくなり、アスファルトの剥離現象が促進されるためと考えられる。

### 7.6 排水性舗装による部分的修繕箇所の排水工法の試験概要・効果の確認方法

7.4 に示すような排水性舗装における部分的修繕箇所は、目詰まりが進行している接続部の既設排水性舗装との透水能力との差異から、流末部付近で滞水現象が想定され、再び接続部でアスファルトのはく離による局所的な破損が生じやすくなるのが危惧される。そこで、舗装走行実験場内の排水性舗装施工区間において、車輪通過部で部分的に表基層切削オーバーレイ(基層:改質Ⅱアスファルト混合物、表層:排水性舗装)を施工(図-25、26、写真-14)し、接続部に排水処理工法と幅100mmの水抜き排水性舗装工、カッター工及び比較工区として無対策の工区を設定した。

試験方法は、雨水が流末端に現れるまでの時間計測調査(雨水路肩到達時間調査)とした。雨水到達時間調査とは、部分修繕箇所の排水性舗装よりそれに接続する既設排水性舗装部の目詰まりが進行していると考えられることから、既設排水性舗装における雨水排水処理工が部分修繕箇所に雨水後に舗装内に滞水している時間の差異を計測するものである。写真-15 のように、輪荷重走行部にアクリル製円筒を設置し、そこに水8リットルを充填させた後流末端に排水が確認されるまでの時間(雨水到達時間)を計測するものである。雨水到達時間が長いほど舗装内に滞水している時間が長く、輪荷重の荷重に伴いアスファルトの剥離が促進され、舗装の損傷が進行すると考えられる。実験時はアクリル製円筒と舗装の隙間はパテで充填したが、それでも水漏れが確認されたので、ゴムレーキを用いて人力で円筒近くに滞水するように集水した。なお、本工区は写真下方向に片勾配(7%)である。

### 7.7 試験結果

試験結果を図-27 に示す。

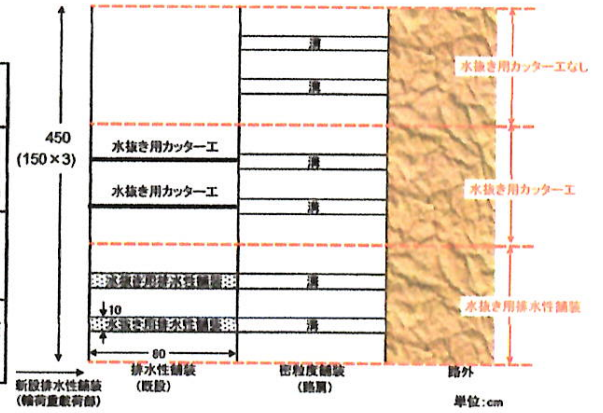


図-25 各工法施工平面図

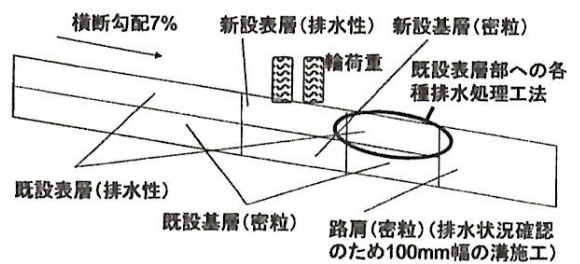


図-26 施工箇所の断面図



写真-14 施工状況(左:水抜き排水性舗装工区、右:カッター工区)

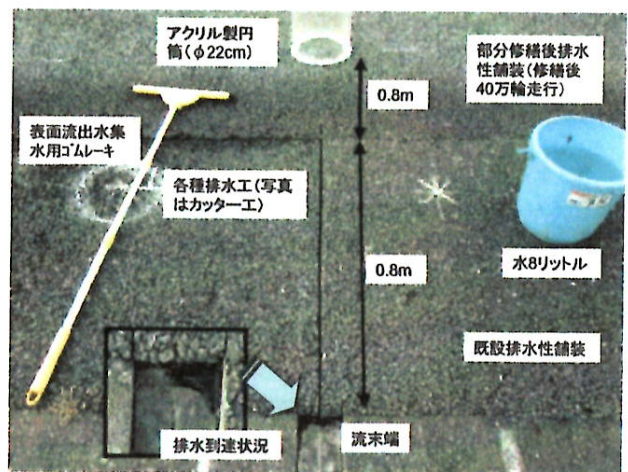
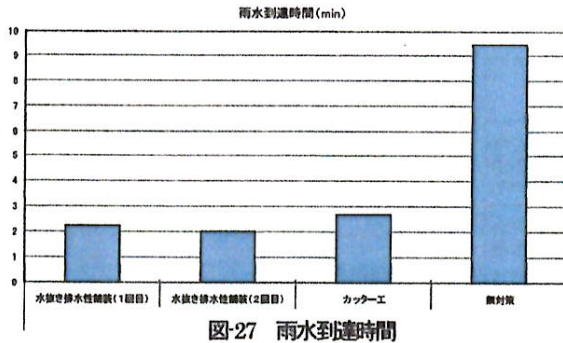


写真-15 雨水到達時間調査



(排水性舗装による部分的修繕箇所の排水工法)

図-27より、舗装内の滞水時間に無対策とそれ以外の工区では大きな差があり、無対策の工区は舗装内の滞水時間が長い。なお、当該区間の車輪通過部でのD<sub>0</sub>たわみ量及び透水性に明確な差が現れていなかったが、雨水によるアスファルトの剥離現象を考えると、今後耐久性に影響を与えることが示唆され、排水性舗装による部分的修繕箇所には接続する既設舗装部に排水工を施工した方が好ましいと言える。

### 7.8 排水性舗装維持修繕工法の効果的な適用

以上をまとめると、排水性舗装維持修繕工法の効果的な適用に際しては、以下のことが言える。

- ①排水性舗装補修材によるパッチング工法に施工性は問題なく、応急的な処置としては十分に適用が考えられる。耐久性については、骨材飛散に注意する必要がある。
- ②排水性舗装を切削オーバーレイする場合には、基層の状態や剥離抵抗性を確認して施工範囲を決定することが好ましい。また、排水性舗装の部分的切削オーバーレイを密粒度舗装にて行う場合には、基層まで行った方が耐久性が良い。
- ③排水性舗装による部分的切削オーバーレイ工法適用箇所には接続する既設舗装部に排水工を施工した方が好ましい。

## 8. まとめ

本研究では、維持工法も含めた効率的な維持修繕手法を提案することを目的として、各種耐久性確認試験等を行った。その結果は以下のとおりである。

- ①多種多様なシール材に対して、品質規格(案)を提案した。
- ②シール工法の望ましい適用時期を明らかにした。
- ③シール工法実施時の施工上の留意事項をとりまとめた。
- ④路面に亀甲状のひび割れが発生するほど劣化が進行した舗装に対しては、クラックカットシール工法が適用

しうることを明らかにした。

- ⑤パッチング工法においても求める性能に応じて使用材料の選定に配慮すべきことを明らかにした。
- ⑥ひび割れに対してパッチング工法を適用した際は、特に夏季に路面に急激な変状が生じうるので日常管理上注意が必要なことを明らかにした。
- ⑦乳剤を用いた表面処理工法は実施事例が少なくなっているが、軽交通道路の維持修繕工法としては効果的な適用の可能性があることを明らかにした。
- ⑧切削オーバーレイ工法の適用に際しては、事前に基層の状態を確認することが重要なこと、表層切削オーバーレイの場合は必要に応じて既設基層表面に対する処置が効果的であることを明らかにした。
- ⑨排水性舗装維持修繕工法に関しては、切削オーバーレイする場合には基層の状態を確認して施工範囲を決定する必要があることを明らかにした。
- ⑩排水性舗装の部分的な維持修繕に関しては、排水性舗装用補修材によるパッチングも適用可能なこと、部分切削オーバーレイ後の排水処理工法の実施が好ましいことを明らかにした。

今後は、既設舗装の構造的健全度の適切な評価や実道での各種の耐久性試験の結果等を踏まえ、個々の箇所での維持修繕の実施に際してライフサイクルコストを見据えた舗装の管理が求められる。

## 参考文献

- 1) 国土交通省道路局国道・防災課：直轄国道の舗装における「予防的修繕」工法の導入について、道路8月号、pp.36-39、2006.8
- 2) 社団法人日本道路協会：排水性舗装技術指針(案)、1996.10
- 3) 社団法人日本道路協会：舗装施工便覧、2006.2
- 4) 社団法人日本道路協会：舗装調査・試験法便覧、2007.6
- 5) 社団法人日本道路協会：舗装性能評価法—必須および主要な性能指標の評価法編一、2006.1
- 6) 林、東、金井、岡部：FWD試験における測定たわみ温度補正システムの開発、舗装工学論文集、Vol.2、pp.95~104、1997.12
- 7) 社団法人日本道路協会：舗装の構造に関する技術基準・同解説、2001.7