

# 報文概要（口頭発表）

## 一. 舗装の長寿命化に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
①	ひび割れ路面の補修に対応した特殊アスファルト混合物の検討	藤 秀学	石川県石川土木 総合事務所
報文概要	<p>石川県における従来工法で主に採用されているアスファルト混合物である「密粒度アスファルト混合物（20F）A再生」および「密粒度アスファルト混合物（新20FH）改質Ⅱ型」の他に、ひび割れ破損に効果的な「薄層碎石マスチック混合物（5）」による補修の検討を行うことで、より経済的な工法・材料を見出すことを目標としたもの。</p>		
②	アスファルト混合物の冬季対策の一検討	浦 貴暁	石川県土木部 公園緑地課
報文概要	<p>石川県では、大型車によるわだち掘れの問題に対応するため、表層用混合物として北陸型密粒度アスファルト混合物（新20FH）が比較的多く用いられており、特に交通量の多い道路では改質アスファルトを用いた新20FH（以下、改質新20FH）が採用されている。しかしながら、石川県は冬季の気温が低く、月平均気温が10℃以下となる低温環境でも舗装工事を行う必要があり、特に12月～2月においては、月平均気温が5℃を下回る。冬季の舗装工事は、運搬時や施工中の温度低下による品質や施工性の低下が懸念されていることから、冬季施工時においても品質や施工性を確保するための何らかの対策を講じる必要がある。</p> <p>本検討は、先述の課題を解決するため、材料（バインダー）面での対策を検討することとし、改質新20FHについて、混合物の温度が低下しても通常時の施工と同等の品質や施工性を保つことのできる配合を見出すため、室内試験による性能の比較評価を行い、冬季施工時の品質確保と施工性改善を目標としたものである。</p>		
③	北海道型SMA舗装用ポリエステル樹脂の開発とその特徴	橋本 良一	花王(株)テクノケミカル 研究所
報文概要	<p>積雪寒冷地において、走行安全性と耐久性を両立する観点から冬期路面のすべり抵抗性の改善と融雪水の凍結融解作用が引き起こすポットホール形成防止が求められている。現在、これを実現するために舗装表面のきめ深さ（凹凸）を維持しながら、且つ表層内部は緻密にした北海道型SMAが開発されている。この二層構造を形成する技術として、モルタルの流動性を制御し、材料分離抑制（ダレ抑制）剤としてセルロースが添加されている。今回、特定の分子構造を有すポリエステル樹脂がセルロースと同等以上のダレ抑制効果、緻密性、更には骨材飛散抵抗性を発現することが明らかになった。更にはこれらポリエステル樹脂は、骨材表面に吸着することで強固なアスファルト被膜を形成し、高い骨材剥離抵抗性を有す。我々はこの高い骨材剥離抵抗性が侵入水によるアスファルト被膜の剥がれを防止し、砂利化を防止する役割を担っていると考えられる。更には試験施工においては、セルロース以上のきめ深さが得られており、これらの開発経緯について報告する。</p>		

# 報文概要（口頭発表）

## 一. 舗装の長寿命化に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
④	断熱工法を用いた既設アスファルト舗装の凍上対策について	上野 千草	(国研) 土木研究所 寒地土木研究所
報文概要	<p>積雪寒冷地においては厳冬期に凍結が路床まで達し、凍上により舗装にひび割れが生じる場合がある。また、凍結融解作用により路床の支持力が低下し、舗装に破損が生じることがある。このため、凍上対策は積雪寒冷地において舗装を構築する上で極めて重要である。本研究では、置換厚が不足し凍上による被害が生じている既設アスファルト舗装の凍上対策として、断熱工法の適用性を試験断面にて評価した。</p> <p>アスファルト舗装において断熱工法を用いた試験舗装を施工し5冬期間追跡調査を行った。この結果、断熱用いた試験施工断面において、路床への凍結の侵入を抑制していること、置換工法を用いた断面と同程度の凍上抑制効果が得られていること、融解期において置換工法を用いた断面と概ね同程度の支持力を有することが明らかとなった。</p>		
⑤	超重交通に対応したアスファルト混合物の検討	竹内 海歩	世紀東急工業(株) 技術研究所
報文概要	<p>重荷重車両が通行する工場敷地内やコンテナヤード、高速道路のサービスエリアなどにおいては、供用によってわだち掘れ等による舗装の破損が生じる事例が多い。また、近年では道路法の改正によって、物流車両や国際海上コンテナ運搬車両等の増加、大型化が予想される。そのため、これらの超重荷重車両が多く通行する道路では、早期に破損されることが懸念される。</p> <p>これらのことから、舗装の高強度化を図り、超重荷重車両の通行による破損の対策が必要であると考えた。そこで、アスファルト系舗装により施工することとし、ポリマー改質アスファルトⅡ型を使用したアスファルト混合物に、プラントミックスタイプの専用添加材を添加して製造するアスファルト混合物について検討を行った。</p>		
⑥	ひび割れ抑制効果に優れた高耐久薄層舗装の施工事例	松下 裕弥	東亜道路工業(株)
報文概要	<p>舗装の維持管理においては、平成28年10月に舗装点検要領が規定され、舗装の更新年数を意識した長寿命化、長期的なコスト削減など効率的な修繕について提示されており、現地舗装の損傷を適切に点検・診断し必要な措置を図ることがより一層求められている。このような背景の中、山形県では路面破壊に対する維持修繕工法の一つとして、損傷した既設舗装上に加熱アスファルト混合物の（薄層）オーバーレイ工法とひび割れ抑制工法の併用を経済性も含め、検討することで舗装寿命の延命化に取り組んでいる。</p> <p>本稿では、中温化ポリマー改質アスファルトを用いたひび割れ抑制効果に優れた加熱アスファルト混合物を薄層オーバーレイとして適用した路線について、その概要ならびに供用性について述べる。適用したアスファルト混合物は繰り返し曲げ試験やクラック貫通試験より高いひび割れ抑制効果を確認していることから、ひび割れが発生している既設舗装に薄層オーバーレイを適用することで舗装の長寿命化につながり、効率的な維持管理に寄与することが可能と考えられる。</p>		

# 報文概要（口頭発表）

## 一. 舗装の長寿命化に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
⑦	試験施工による路上路盤再生工法（CAE工法）の寒冷地への適用に関する検討	内海 正徳	ニチレキ(株) 北海道支店
報文概要	<p>原位置で改良路盤を構築するセメントアスファルト乳剤安定処理（CAE）工法は、路盤まで損傷した舗装に適用し、舗装の支持力を向上させる工法である。CAE路盤は、剛性を持つ版上の改良体であり、寒冷地に特有な凍上や凍結融解における支持力低下に抵抗することが期待される。そこで、凍上被害が確認された北海道内の道路において試験的にCAE工法を施工し、冬季の動態観測から、寒冷地におけるCAE工法の適用について検証した。</p> <p>試験施工の工区は、未改修工区、CAE工法を20cm, 30cm厚とした工区、じょく層を設けた4cmオーバーレイの4工区を設定した。施工箇所の凍上量および縦断プロファイルの測定結果から、全工区で盛土法面の凍上が確認されたが、未改修の工区とオーバーレイ工区を比較するとCAE工法には明確な凍上抑制効果が確認された。また、FWD調査によって測定したD0たわみ量は、CAE工法によって大幅に改善されたが、融解期に増加する傾向が見られたため、経年変化を継続して観測し、融解期における支持力低下の抑制効果を検証していく。</p>		
⑧	「新潟市舗装マニュアル」の改訂について	坂庭 宏樹	新潟市 道路計画課
報文概要	<p>「新潟市舗装マニュアル」は、業務の簡素化並びに設計内容の向上を目的として、政令市移行に伴う国県道の移譲や、合併した市町村の舗装の設計、施工、管理方法の整合が必要になったことから、本市の立地条件・環境条件などを考慮した上で、道路の設計方法や施工方法などについて標準的な舗装技術基準を平成19年4月に策定し、その後、平成23年4月の改訂を行い、現在まで活用されてきた。</p> <p>一方、近年の社会経済情勢とこれに起因する財政状況などから、公共事業においても効率的・効果的な実施がより一層求められている。また、将来交通量推計の見直しや道路舗装に関する要領・マニュアルなどの改訂に加え、特に道路の維持管理に関しては、点検に関する基準や必要な措置を講じることが政令で定められ、舗装の長寿命化・ライフサイクルコスト削減を目指した舗装の適切な点検と予防保全型管理を求められるようになった。</p> <p>このような舗装を取り巻く状況に多くの変化が生じたことを踏まえ、このたび本マニュアルの改訂ならびに舗装の維持・修繕の内容拡充を図ることとした。</p>		
⑨	明色エポキシ樹脂混合物の長期供用性について	坂本 寿信	(株)佐藤渡辺
報文概要	<p>トンネル内舗装は、長期耐久性のあるコンクリート舗装が採用されることが多い。寒冷地のトンネルでは、走行車両のタイヤチェーンの装着によって摩耗が進行しわだち掘れが大きくなる事例がある。</p> <p>このような摩耗わだちへの対応方法の一つとして、明色エポキシ樹脂混合物で修繕する方法がある。本報告では、明色エポキシ樹脂混合物の物性とこれまで適用した2つの現場の追跡調査結果（11年後と4年後）から、その有用性を検証し報告する。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 一. 舗装の長寿命化に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
⑩	低温時のひび割れ抑制効果に優れたプラントミックス型改質アスファルト混合物	山本 達哉	大成ロテック(株) 北信越支社技術室
報文概要	<p>リフレクションクラック抑制工法としては、じょく層工法やシート工法が用いられてきたが、最近ではたわみ性の大きい特殊アスファルト混合物（高たわみ性混合物）の適用例が報告されている。高たわみ性混合物ではプレミックスタイプの特殊アスファルトが用いられているが、少量製造が困難な場合があり、使用量の少ない小規模工事や緊急工事への対応が難しい。</p> <p>今回紹介するプラントミックス型特殊改質アスファルトは、合材工場で製造時に特殊添加材を添加・混合することで優れたたわみ性・応力緩和性を発揮する混合物を製造でき、プレミックスタイプ特殊アスファルトの課題であった小規模・緊急工事への対応が可能となっている。</p> <p>本報では、プラントミックスタイプの特殊アスファルトを用いたひび割れ抑制効果の高いアスファルト混合物および適用例を紹介する。</p>		
⑪	耐油性・耐流動性に優れる高耐久アスファルト混合物の開発	中塚 将志	大成ロテック(株) 技術研究所
報文概要	<p>物流施設やバスターミナル、高速道路のサービスエリアなど、大型車両の静止荷重によるわだち掘れや油漏れによる舗装の損傷が発生する箇所では、コンクリート舗装や半たわみ性舗装などの高耐久舗装が適用されるケースが多い。しかし、これらの舗装は施工後に養生期間を要するため、供用中の舗装の打替えや即日開放が望まれる場合には、適用が難しかった。</p> <p>そこで、即日開放が可能な高耐久アスファルト舗装を開発した。当該舗装に用いる高耐久アスファルト混合物は、これまで耐久性が求められる重交通路線で適用されてきたポリマー改質アスファルトⅡ型を用いた混合物と比較し、およそ2倍以上の耐油性と耐流動性を発揮するものである。</p> <p>本文では開発した高耐久アスファルト混合物の耐久性を評価した室内実験結果と、フォークリフトや重車両が往来する工場内舗装での適用事例について報告する。</p>		
⑫	弾力性アスファルトを用いた疲労抵抗性の優れる『ひび割れ対策アスファルト混合物』の開発と適用事例	志賀 義伸	(株)NIPPO総合技術部 技術研究所
報文概要	<p>道路舗装は、地方自治体の建設予算が縮減する傾向から、維持修繕の重要性が年々高まっており、ライフサイクルコストに優れた材料が求められている。ひび割れ破損は流動による破損と異なり、車両走行性に影響が少ないことから補修の優先度は低くなる傾向があるが、舗装の寿命を低下させる要因である。そこでひび割れ抵抗性に着目し、ひび割れ対策アスファルト混合物を開発した。</p> <p>ひび割れ対策アスファルト混合物は、弾力性アスファルトを用いることでひび割れ抵抗性および疲労抵抗性を高めている。本報では、ひび割れ対策アスファルト混合物の室内検証と適用事例について報告するものである。</p> <p>室内評価は、弾力性アスファルトおよびひび割れ対策アスファルト混合物の性状評価を実施した。適用事例は、ひび割れ対策混合物をひび割れ率が50%程度の箇所において施工を行い、供用状況を確認した。路面性状は施工後約1年経過後も良好な状態が保たれており、現在引き続き供用性を確認中である。今後は、供用確認中の他現場（全国4か所）の追跡調査により供用性および耐久性を確認していく。</p>		

# 報文概要（口頭発表）

## 一. 舗装の長寿命化に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
⑬	接着剤塗布型薄層付着オーバーレイを用いた大館能代空港エプロンにおける補修工法	伊藤 清志	鹿島道路(株) 生産技術本部技術部
報文概要	<p>大館能代空港は秋田空港と青森空港の概ね中間となる秋田県北部の鷹巣盆地に位置しており、主要な利用圏を大館市（車で約25分程度）および能代市（車で約40分程度）などを主な利用圏とし、近年は大館能代空港インターチェンジの開通により東北自動車道と直結したことで、弘前市も利用圏とされている。また、観光拠点として白神山地・十和田湖・八幡平など豊かな観光資源に恵まれている。一方で、1998年（平成10年）開港時より使用してきた駐機場コンクリート舗装の表層部が、この積雪寒冷地域という厳しい環境により近年は損傷が散見され、予防保全の観点からも損傷による凹部の早急な補修が求められている。しかし、損傷が多く発生している箇所は空港の運用にあたり複数日に及ぶ連続規制による閉鎖が出来ないボーディング・ブリッジ周辺であることなどことから、夜間みの日々規制工事で行うことが施工条件として求められた。本報ではこの施工時間に制約のあるコンクリート舗装補修工事において適用した超速硬樹脂繊維補強コンクリートを用いた接着剤塗布型薄層付着オーバーレイ工法について施工事例を報告する。</p>		

## 二. 舗装の点検・維持修繕に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
①	ハイブローン工法によるクラック抑制効果	高島 伸知	昭和瀝青工業(株) 技術センター
報文概要	<p>公共事業予算が長期的に縮小傾向にある中、膨大な道路ストックを維持するために、より効率的・効果的でコスト削減ができる補修工法が求められている。通常、クラックやわだち掘れが発生した箇所の維持補修にはオーバーレイが行われるが、必要に応じてひび割れ箇所にシール材の注入やクラック抑制シートの舗設などにより、リフレクションクラックを抑制するための前処理がとられている。しかし、これらの前処理方法は工程や作業時間が増え、コストも上昇することに加え、後の再生に支障がある場合も見受けられる。</p> <p>ハイブローン工法（NETIS:SK-140004-VE）は既設（または切削）路面に熱溶着型改質アスファルト乳剤「ハイブローンSA」を<math>0.8\text{ l/m}^2</math>以上散布し、加熱アスファルト混合物をオーバーレイする特殊タックコート工法である。ハイブローンSAがクラック部を充填し、次いで、オーバーレイ混合物舗設時の熱で上下アスファルト混合物層間に溶着して強固に接着すると共に応力緩和層として機能し、リフレクションクラックを抑制する。本報告ではハイブローン工法のリフレクションクラック抑制効果の室内検討および実路での性能検証について報告する。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 二. 舗装の点検・維持修繕に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属	
討議	②	コンクリート舗装版における目地補修の施工事例	藤井 和洋	(株)NIPPO 北海道支店
報文概要	<p>道央自動車道における旭川管理事務所管内のトンネル（嵐山トンネル、江丹別トンネル、常盤トンネル）は供用から約30年が経過し、コンクリート舗装版目地部において、ひび割れや角欠けによる、ポットホールが多数発生している状況であった。</p> <p>維持補修にてアスファルト系の補修材等で補修は行っていたが、早期に再度損傷するため、根本的な損傷原因を排除できる補修が必要であった。また目地部の詳細調査の結果から、寒冷地特有の変状もみられた。</p> <p>本報文は、目地部の詳細調査から得られた結果を踏まえ、損傷した目地部の打換えによる補修事例の施工方法および施工上の工夫について報告するものである。</p>			
討議	③	新潟市における舗装点検業務の効率化に関する一検討	清水 忠昭	福田道路(株) 技術研究所
報文概要	<p>本報告は、新潟市が管理する道路舗装を維持管理するための基礎データとなる舗装の路面性状について、点検・整理することにより効率的な維持管理方法を検討するものである。</p> <p>点検は、簡易な機器による新技術を用いて効率的に実施し、片側1車線、2車線（中分有無）、3車線を対象に、路面性状を測定した。路面性状値の評価単位を10、20、100mとして算出し比較したところ、評価単位100mでは平均化されることで局所的な損傷が中執されにくいため、20m単位が望ましいことが分かった。さらに、対面の片側1車線の路線は、損傷のある箇所が上下車線でほぼ一致しており、一方の車線だけの路面性状を測定するという手法の可能性が示唆された。また、片側2車線と3車線の複数車線の路線は、路面損傷の位置やレベルが車線毎に異なり一致していないことから、複数車線の路線での路面性状は全車線測定し修繕計画を立案することが望ましいことが分かった。</p>			
討議	④	積雪寒冷地の路面破損状況に着目した全天候型常温合材の開発	本間 圭一	北川ヒューテック(株) 技術研究所
報文概要	<p>北陸地方の路面では、12月～3月の積雪寒冷期にポットホールの発生が急増する傾向にある。また大雪となった年度では、他年度の同時期と比べポットホールの発生が顕著であり、今冬の応急的な路面補修の要請回数が多かったことも記憶に新しい。路面が濡れた、あるいは水没した状態にある損傷部位では、応急的な復旧処置として全天候型の常温合材がしばしば用いられている。しかし交通量の比較的多い路線での補修箇所では、凍結による付着切れ、除雪車両のブレードによる衝撃、タイヤチェーンによるラベリング作用等によると思われる再破損が発生し、補修を繰り返す事例が散見されている。弊社では、平成23年度の北陸豪雪を機に、このような状況下に着目した常温合材の開発に取り組んできた。今回は、全天候型の“固まらない”常温合材について紹介する。</p>			

## 報文概要（口頭発表）

### 二. 舗装の点検・維持修繕に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
討議 ⑥	薬剤散布による積雪寒冷地のポットホール対策に関する一検討	田中 俊輔	(国研) 土木研究所 寒地土木研究所
報文概要	<p>近年、積雪寒冷地のアスファルト舗装では、融雪期に多発するポットホールなどの破損が大きな課題となっている。その発生要因の1つとして、融雪水などの凍結融解作用が指摘されている。既存のポットホール対策に関する研究は、舗装の耐久性向上や補修方法の面で進められており、発生要因の1つである凍結融解作用による影響の低減に着目した方法は検討されていない。そこで、新たなポットホール対策のアプローチとして、薬剤散布により凍結融解作用の影響を低減する方法を検討した。本研究では、まず基礎的な研究として、室内試験を実施した。その結果、薬剤散布によるポットホール対策が有効である可能性を示すことができた。</p>		
⑦	人工知能による舗装路面点検技術の実施と活用	田口 仁	福田道路(株) 技術研究所
報文概要	<p>本報告は、人工知能（AI）による舗装路面点検技術の概要を紹介するとともに、これまで実施してきた業務の中で得られた活用事例を報告するものである。</p> <p>特に、調査結果の帳票化については、結果一覧表、写真帳、損傷個所の色分け地図、点検の精度向上については、GPSの高性能化や検出評価法について説明する。</p> <p>さらに、これらのAI点検技術を使って実施したい、包括への今後展望についても言及する。</p>		
⑧	舗装の長寿命化を目的としたFWD調査と診断事例	粕谷 一明	ファインロード コンサルタント(株)
報文概要	<p>舗装の破損は舗装内部から損傷している【構造的な破損】と表面的な破損である【機能的な破損】に大別される。道路舗装を経済的かつ効果的に維持管理するために、舗装の長寿命化が望まれており、舗装の破損状況に応じた適切な修繕設計が必要である。一方、舗装の評価はひび割れ率等の路面性状を用いて評価するケースが多いが、ひび割れ率だけでは破損箇所の特定はできても破損要因の特定には難がある場合があり、時間軸（使用目標年数）を併用した評価で診断している。しかし、舗装の適切な評価には、適切な使用目標年数の設定が必須であり、使用目標年数の設定が大きな課題となっている。</p> <p>新潟市では過去の調査実績より、地域条件に即した舗装の簡易FWD調査を運用しており、効果的に構造的破損箇所を抽出している。本報告では、舗装長寿命化のため構造的破損箇所を抽出する簡易FWD調査と、抽出された箇所破損原因とその範囲を特定する詳細FWD調査を合わせた舗装診断例を紹介する。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 二. 舗装の点検・維持修繕に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
⑨	加熱処理によるひび割れ補修工法の有効性	畑山 良二	福田道路(株) 技術研究所
報文概要	<p>加熱処理によるひび割れ補修工法は、損傷した舗装の表面部分のみを現位置でリフレッシュする予防的維持工法である。舗装における損傷の要因の一つに、舗装の継目やひび割れからの浸水による劣化がある。積雪寒冷地では特に、舗装内部の滞水が凍結融解を繰り返すことにより損傷が促進される場合がある。本工法は、路面の凹凸を修復して走行性を回復すると同時に、ひび割れや継目の上部を塞ぐことで舗装内部への浸水を低減するため、舗装が破損に至るまでの期間の延長が期待できる。また、従来から用いられている薄層オーバーレイ工法は、冬期において下層との付着が不十分な箇所から破損しやすく、破損により剥脱・飛散した骨材は飛び石や砂利の堆積等で沿道環境を悪化する。オーバーレイ工法と比較して下層との付着に優れる本工法は、冬期に生じやすい剥脱による走行性の低下および沿道環境の悪化を抑制するといった効果も期待される。</p> <p>本稿ではこれまでの施工事例を振り返り、経年の路面状況から課題を整理し、本工法の有効性について考察する。</p>		
⑩	予防保全型メンテナンスに向けた薄層補修材の試験施工	酒寄 和之	ニチレキ(株) 東北支店
報文概要	<p>郡山市は福島県中通り地方に位置する人口33万人の中核都市であり、寒冷地および積雪寒冷地に属している。市が管理する舗装延長は約3,500kmがあり、舗装の老朽化が進んでいる。限られた予算の中で効率的かつ持続的な維持管理が求められるが、適宜維持修繕を講じても補修ストックは増え続ける状況にある。道路に関する苦情陳情は年間に2,000件にもなっている。</p> <p>苦情の多くはポットホールによるものである。ポットホールは車両の走行に支障をきたし重大な事故につながることから、通報・発見に対して早急且つ最優先で対応しているが、事後対策による対応では減らすことができていない状況である。このような状況のなか郡山市で開催された「インフラ国民会議郡山フォーラム」では、道路メンテナンスについて、局部的に生じるポットホールのような損傷はそれに至る前の段階から計画的に補修する予防保全型メンテナンスの導入が示されていた。</p> <p>予防保全型メンテナンスに向けた検討の一つとして、施工が簡便で生活道路に対しても素早く補修ができる『薄層補修材』に着目し評価した。その試験施工および供用結果について報告するものである。</p>		
⑪	中和反応型常温混合物の供用初期における飛散と低温作業性の改善	上地 俊孝	大林道路(株) 技術研究所
報文概要	<p>中和反応型常温混合物は、施工時に水を散布することで硬化反応を開始し早期に高い強度を発現するパッチング材料である。筆者らも「高耐久で再破損率の低い常温混合物」をコンセプトに製品化を進めてきた。</p> <p>本報では、上記製品について上市後に顧客や道路管理者より得られた意見を参考に従来製品の課題を改善した結果を報告する。今回着目した主な課題は供用初期の飛散と、低温における作業性である。特に「再破損が発生した事例では主に供用初期に表面が飛散している」といった意見に対して、その破損形態や状況を参考に、室内で再現できるような評価方法を検討した。結果、比較的容易な20℃のカンタブロ試験により評価できる可能性を見出し、損失率を改善した。また改善品を国内および国外の中和反応型常温混合物の性状と比較評価した。比較評価の結果、改善品は国内の他製品と比べてもそん色なく、性状のバランスに優れた混合物であることを確認した。また、国外品には日本に先行して中和反応型常温混合物を開発した国の製品を選定したが、硬化後の動的安定度は国内品に比べて低く、その他の性状についても国内品に対する優位性を見いだせなかった。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 三. ICT舗装に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
①	特別豪雪地帯における連続鉄筋コンクリート舗装の施工について	竹田 勝哉	福田道路(株)新潟本店 建設事業部
報文概要	<p>本工事は、国道18号妙高橋架替事業における付け替え道路（土工部約300m間）において施工された連続鉄筋コンクリート舗装についての施工報告である。北陸地方整備局管内でのコンクリート舗装は主に普通コンクリート舗装が採用されているが、本工事では連続鉄筋コンクリート舗装の試験施工区間とされていた。</p> <p>施工にあたっては、生産性の向上と平坦性向上を目的にICT施工を活用した。起工測量および出来形管理はTLS（地上式レーザースキャナ）を使用し、施工では路盤工（モーターグレーダ）および連続鉄筋コンクリート舗装工（スリップフォームペーパー）においてはマシンコントロール技術を使用した。</p> <p>また、施工箇所の新潟県妙高市は国内でも有数の豪雪地であり、例年11月下旬から3月下旬まで降雪が記録されている。それに伴い冬期間は道路の除雪作業が行われ、頻繁に融雪剤が散布されるためコンクリート舗装に関しては過酷な地域である。そこで連続鉄筋コンクリート舗装の耐久性向上を目的に、実施した品質対策についても報告する。</p>		
討議	② ICT舗装修繕工の課題（MMSの活用と課題）	北添 慎吾	福田道路(株)
報文概要	<p>ICT舗装工（修繕）にTLS（地上式レーザースキャナ）を使用した場合、交通量の多い道路では通行車両や歩車道境界の構造物の陰の影響で、新設工事より測定時間の増加やノイズ処理に手間がかかります。その影響を最小限に抑え、更に同時に路面性状の測定が可能で、安全性（規制不要）と生産性向上が期待できるMMS（モバイルマッピングシステム）の活用を進めています。しかし、測定精度が劣る（MMSに装着されているIMUやGNSSには限界がある）事で発生する評定点の設置箇所選定の課題、そしてデータ解析を行う技術者が限られているなど、MMSにも様々な課題があります。今後の舗装修繕工の生産性向上を本質的に改善していくために、これらの技術課題を明確にして今後の工事に活かす方法を提示します。</p>		
③	路面切削工の生産性向上技術の研究	竹内 伸	(株)NIPPO総合技術部 生産開発センター
報文概要	<p>2020年度からICT舗装工（修繕工）が開始され、路面切削工でも新たな技術を活用し、生産性向上を図ることが求められ始めた。このような背景の中、本稿では、路面切削工における生産性向上と今後の維持修繕時に活用できるデータを蓄積するための具体的な方法として、下記2項目に対する研究内容を報告する。</p> <p>(1) 橋梁切削の効率化</p> <p>橋梁上の舗装厚計測の生産性向上と床版の過切削防止対策として、電磁波レーダを用いた切削機の高さ制御技術の開発を行っている。システム全体としては、計測データを人が解読するのではなく、システム上で自動解析し、リアルタイムに切削高さを制御することを想定している。</p> <p>(2) 施工履歴データの取得方法</p> <p>舗装修繕工事における生産性向上を目的に、路面切削工において、トータルステーション等の測量器を用いずに施工履歴データを取得する方法として、光学文字認識技術（OCR）を活用した技術を現場導入した。システム概要と結果を報告する。また、現場導入を通じて得られた課題についても紹介する。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 三. ICT舗装に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
④	写真測量技術と準天頂衛星を活用した舗装出来形管理技術の開発	其田 直樹	(株)NIPPO総合技術部 ICT推進グループ
報文概要	<p>道路舗装修繕工事の切削オーバーレイ工では、施工前、切削後、舗設後に基準となる高さに水糸を張り、スケールの読みを測って厚さを検測している。通常、3～4名必要な作業をデジカメ測量技術によって1人で検測可能とした。さらに、従来は検測のエビデンスとして所定位置で工事写真を撮影していたが、検測のデジタル化に併せて準天頂衛星みちびきから得られる座標データを自動的に計測測点に紐づける技術を開発した。技術紹介に加え、2020年度新潟維持管内の舗装補修工事でも試用した結果を紹介する。尚、当該技術は、2019年度国交省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」で採択され実施した。</p>		
討議	⑤ ICT・IoT技術を活用した舗装工における出来形・品質管理	小沼 幸訓	(株)NIPPO北信越支店 工事部
報文概要	<p>本工事は、これまでアスファルト舗装の新設工事に適用されていた長期保証制度について、全国で初となる舗装修繕工事に長期保証制度が適用された工事であった。長期保証の対象範囲は、国道49号線215.5kp～216.0kpの車道部（舗装打換え工5,000m<sup>2</sup>）であり、長期保証の指標値は、供用5年後における路面のわだち掘れ量12mm以下（各測点の最大値）、路面のひびわれ率11%以下（各測点の最大値）の設定であった。</p> <p>本工事の発注方式は、技術提案評価型AⅢ型であり、技術提案項目は「耐久性向上・長期的な性能確保」であった。舗装打換え工の舗装構成は、路床上の全ての層にアスファルト混合物および瀝青安定処理路盤材を使用するフルデプスアスファルト舗装を提案した。また、施工方法として、「ICT・IoT技術を活用した出来形・品質管理」を提案し、施工を行うことで舗装の耐久性を向上させ長期的な性能の確保を図った取り組みについて紹介する。</p>		
討議	⑥ 地上移動体搭載型レーザースキャナーによる舗装面の出来形計測に関する検証	池田 直輝	大成ロテック(株) 技術部
報文概要	<p>国土交通省は、2016年度より建設工事にICTを活用した生産性向上の取組を開始している。これらICT活用工事は、土工からはじまり、来年度には構造物工へと活用工種は年々拡大している。ICT活用工事の特徴としては、三次元計測が必須とされ、出来形計測の省力化や、帳票類の簡素化が図られている。</p> <p>今回、ICT活用工事のひとつである「ICT舗装工」における三次元計測に対して、レベルやテープを用いた、点管理や断面管理である従来の出来形管理手法と、地上型レーザースキャナー（以下、TLS）および、TLSよりもより短時間に大量の計測が可能とされる地上移動体搭載型レーザースキャナー（以下、地上移動体搭載型LS）を用いた、計測範囲全体を面にて管理する出来形管理手法を活用した。これらの計測時間・データ量・データ処理時間・計測精度などの比較を行い、出来形管理に関する生産性の検証とともに、今後の舗装工事におけるTLSや地上移動体搭載型LSの効果的な活用における検討を行ったものである。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 三. ICT舗装に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
⑦	生産性向上を目指した舗装切削機のマシンコントロールシステムの開発	城本 政一	大成ロテック(株) 技術研究所
報文概要	<p>切削工にマシンコントロール技術を使用するためには、GNSS測位やトータルステーションで路面切削機の位置情報（位置、標高）を自動測定し、その位置情報をリアルタイムに切削機に送る必要がある。しかしながら、トータルステーションを用いた切削工では、情報化施工専門の技術職が必要となり省人化を図ることが難しい。また、市街地で施工を行う場合、規制範囲が狭小なため、トータルステーションの設置方法に手間がかかるなどの課題があることが分かった。</p> <p>当社では、これらの課題を解決するために、トータルステーションを使用せず、GNSSで取得する平面位置情報に対し、あらかじめ制御PCに取り込んだ計画切削深さを用い路面切削機を制御可能なシステムを開発した。</p> <p>開発したシステムが、舗装工事の現場で適用可能かつ省人化が図れるシステムであるか検証するため、試験施工および実際の舗装工事にて精度および省力化について検討を行った。その結果、アスファルト舗装の切削オーバーレイ工事において、施工精度を満足させつつ、舗装切削工にかかる生産性を向上させることが可能であることが確認できた。</p>		
⑧	「転輪型RI密度水分計」を用いた路盤の自動締固め測定技術に関する検討	佐々木 恵	大成ロテック(株) 技術研究所
報文概要	<p>我々は、土工や舗装工における品質管理の自動化による生産性の向上および品質管理の高度化を目的とした「転輪型RI密度水分計」の開発を近年行ってきた。この技術は、締固め度計測を自動化したものであり、振動ローラに取り付けたRI（Radio Isotope）計器を施工面上で転がすことにより、非破壊かつリアルタイムに締固め度の計測を可能とするものである。また、現在締固め度管理の主流である砂置換法および透過型RIとは異なり、試験孔、測定孔を掘る手間を削減でき、連続的な計測により面的な締固め度管理が可能となる。</p> <p>筆者らは2018年度には、山砂と碎石を材料として構築した試験盛土を使用した実験により、非破壊で施工面の密度と水分量を計測可能であることを確認している。今回は、中部地方整備局発注の令和2年度138号BP水土野北地区舗装工事において、実施工現場での適用性および測定精度の検証を行った。対象工種は上層路盤工（M30）とし、砂置換法により得られた締固め度との比較を行った。</p>		
討案1	⑨ 国道359号砺波東バイパスの舗装工事におけるICTの活用	石井 恵夢	北陸地方整備局 富山河川国道事務所
報文概要	<p>国道359号砺波東バイパスは、砺波市芹谷～同市高道における道路幅員狭隘区間の解消、路肩堆雪による冬期交通障害の解消、観光支援、物流の効率化を目的に、平成9年度から直轄権限代行業として事業化し、令和元年12月7日に全線開通しました。本報文は、令和元年度に施工した砺波市芹谷地先から頼成地先間（L=1.6km）の舗装工事において活用したICT技術に関して、品質等の観点からその導入効果について報告するものです。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 三. ICT舗装に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
討議	⑩ 舗装修繕工におけるICT技術の活用	阿部 悟	(株)加賀田組
報文概要	ICT舗装工は舗装新設工事から、施工頻度の高い舗装修繕工事への適用へと拡大されつつある。修繕工事においては施工当日の交通開放が必須であるため、3次元データの取得は従来の地上型レーザースキャナーでは測量時間を要し使用が困難である。本報文では車載式レーザースキャナー（MMS）を用いた施工事例を報告する。		
⑪	待避場整備におけるICTコンクリート舗装の実施方法について	小池 孝昭	北陸地方整備局 新潟国道事務所
報文概要	国道49号は、急カーブ急斜面が連続した道路であり、2mを超える積雪を観測する県境の山間部では例年のように登坂不能車両が発生している。立ち往生による大規模な車両滞留に対応できるよう、チェーン着脱場の機能を備えた待避場を新設することとした。従来のセットフォーム工法の場合、全14レーンのうちの7レーンにて型枠設置・撤去作業が必要となり、段差のある狭いヤードでのH鋼の現場移動・設置作業となることから、工程・安全管理で厳しいことが予想された。また、コンクリートの連続打設を行うには1レーン飛ばしで打設を行う必要があるが、端部まで打設した場合、折り返しの際に打設養生期間の待ちが発生することや、工事用車両のための段差養生が必要となり、工期の遅延や養生に要する費用増が懸念された。 本稿では、手戻りや手待ちの発生を極力少なくするよう、事前に詳細なコンクリート打設計画を立案することで経済性、安全性に配慮した施工を行ったので報告する。		

## 報文概要（口頭発表）

### 四. 路面の凍結・積雪対策に関する舗装技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
①	未利用熱エネルギーの利用拡大に繋がる高熱伝導舗装の研究について	美寺 寿人	東邦産業(株)
報文概要	<p>舗装材であるコンクリートやアスファルトの熱伝導率が2倍、または3倍に、つまり放熱能力を2倍、3倍に向上することができれば、次のような利点があります。例えば、路面融雪施設における設計熱量の大きい厳寒地域や多積雪地域において、下水熱などの低温度エネルギーの利用を拡大することに繋がり、既存のロードヒーティング技術の適用範囲の拡大や省エネルギー化に資するものと考えます。本研究は、融雪技術における熱エネルギーの効率的な利用に資するために、一般的な数値を大幅に上回る高い熱伝導性を有する舗装材を開発することを目的としました。</p> <p>研究では舗装材の骨材として、化学的に安定かつ高い熱伝導性を有するアルミナに着目し、コンクリートとアスファルトにおいて試験を行いました。本報文では、コンクリートとアスファルトの熱伝導率を一定の範囲内でコントロールできることを確認した試験概要と、その熱伝導率の向上がロードヒーティングの設計に及ぼす効果についての考察を報告します。</p>		
②	沿道環境に配慮した物理化学系凍結抑制舗装「ツインメルトペープE」	尾崎 風香	鹿島道路(株) 技術研究所
報文概要	<p>「ツインメルトペープE」は、弾性骨材のたわみと化学系凍結抑制剤の氷点降下作用を併用した、物理化学系凍結抑制舗装である。従来のツインメルトペープの化学系凍結抑制剤は塩化物系材料であったため、成分の溶出による沿道の構造物の金属腐食が懸念され、施工の適用範囲を狭めていた。そこで本検討では、従来の材料と同程度の氷点降下作用を有しながらも、金属腐食をさせない非塩化物系材料を新たに適用し、環境に配慮した舗装技術へ改良した。</p> <p>本報は、新たな添加剤を用いたツインメルトペープEの室内検討結果と、北海道の実路で行った施工ならびに冬季・越冬後の供用の様子について報告する。</p> <p>(1) 非塩化物系凍結抑制剤の特長……熱に強く、水に溶けやすく、金属腐食を起こさない特長がある。</p> <p>(2) 凍結抑制効果の室内試験結果……温度を変えて氷着引張強度を確認したところ、ツインメルトペープEは-2～-8℃の範囲において優れた凍結抑制効果が確認できた。</p> <p>(3) 実道での施工事例……北海道にて施工を行った。施工性や混合物性状、路面性状はいずれも通常の舗装と比較して遜色なく、冬季には凍結抑制効果を確認できた。越冬後の路面性状も良好であった。</p>		
③	「弾性ニート型凍結抑制舗装」の騒音低減効果と適用事例	黄 旭	(株)NIPPO総合技術部 技術研究所
報文概要	<p>凍結抑制舗装は、冬期の交通安全確保・沿道環境保全・路面管理効率化などの観点から、物理系、粗面系などで多様な工法が開発されている。しかし、表層を打ち換える工法が大半であり、既設舗装に適用できる工法は少数である。</p> <p>本報では、既設舗装面に適用できる「弾性ニート型凍結抑制舗装」の凍結抑制効果および副次効果と適用事例について紹介するものである。物理系に該当する当該工法は、特殊弾性骨材を樹脂バインダーにより既設舗装表面に定着させることで、弾性骨材の弾性力で凍結抑制効果によるすべり止め効果を発揮する。</p> <p>弾性骨材の副次効果として、交通車両のタイヤ騒音レベルを約3dB低減できることを確認しているため、沿道環境の改善にも寄与する。さらに、既設舗装表面の樹脂バインダーによる封かん効果で、既設舗装のひび割れ損傷進行を抑制により既設舗装の延命効果も期待できる。</p> <p>適用事例として、実路で試験施工を実施して、供用性と耐久性の検証を実施している。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 四. 路面の凍結・積雪対策に関する舗装技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
④	新潟市道における表面処理型凍結抑制舗装の試験施工について	杉浦 博幸	前田道路(株) 北陸支店
報文概要	<p>本報文は、2018年に新潟市道にて試験施工を行った「表面処理型凍結抑制舗装」について、技術概要、試験施工状況ならびに3シーズンの調査結果を報告するものである。</p> <p>表面処理型凍結抑制舗装とは、既設路面に表面処理を施すだけで凍結抑制舗装を付与する工法で、言わば「簡易凍結抑制舗装」である。</p> <p>2018年11月に新潟市道で試験施工を実施、観測機器による24時間監視および、調査員による目視調査を3年間にわたり実施した。その結果、当該舗装は、新潟市内の環境条件で優れた凍結抑制効果が確認することができた。</p>		

### 五. 道路橋保全に関する舗装技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
①	塩分吸着機能を付与したコンクリート床版用複合防水工法の開発	佐川 聡	東亜道路工業(株) 技術研究所
報文概要	<p>コンクリート床版の損傷の一つであるひび割れは、舗装の打替え時における切削、塩害あるいは凍害などで生じることが知られている。これらのひび割れを通じて劣化因子（水、酸素、塩化物イオン）が浸入することでさらにコンクリート床版の強度低下を招く。近年ではひび割れの補修を兼ねた防水工法として、浸透系防水材料でひび割れを充填する複合防水工法が開発され、その需要が高まっている。しかしながら、塩害由来のひび割れに対してプライマーを充填する対策のみでは、コンクリート内部に残存する塩化物イオンにより再び塩害が引き起こされることが懸念される。</p> <p>そこで筆者らは、ひび割れ注入材や断面修復工法のプライマー及び鉄筋防錆剤として鉄筋腐食の抑制が期待できる塩分吸着型エポキシ樹脂に着目し、舗装の補修時に床版面に塩害対策を施す塩分吸着型複合防水工法（以下、本工法）を開発した。本工法は第1次防水層として塩分吸着型エポキシ樹脂プライマーを使用し、第2次防水層として加熱塗膜型アスファルト防水もしくは常温粘着型シート防水を用いた複合防水構造である。本稿では開発した工法の塩害対策効果および費用対効果を検証した結果について述べる。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 五. 道路橋保全に関する舗装技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
②	これからの道路橋保全に向けたグースアスファルト混合物の開発	朴 希眞	日本道路(株)技術研究所
報文概要	<p>グースアスファルト混合物（以下、グース混合物）は、防水性およびたわみ追従性に優れることから一般的に鋼床版の基層に用いられている。バインダは、ストレートアスファルト20～40にトリニダッドレイクアスファルト（以下、TLA）を添加した硬質アスファルトを用いており、流し込みタイプの混合物である。従来のグース混合物は、以下の課題が挙げられる。（1）TLAは、海外からの輸入品であり、供給が不安定である。（2）TLAの臭気が環境負荷につながる。（3）大型車交通量の多い橋梁部、渋滞等で車両が静止・徐行を繰り返す場合など過酷な条件でわだち掘れが発生しやすい。近年では、コンクリート床版の防水層の破損が散見しているため、防水層の高耐久化が課題となっている。上記に対応するため、新たなグース混合物（新グース混合物）を開発した。</p> <p>新グース混合物は、TLA使用せず国内で製造される改質バインダを使用することで、臭気課題も対応できる。また、従来グース混合物より高い耐流動性を有する。新グース混合物の目標性能を以下に示す。（1）流し込み施工するため混合物の流動性（2）寒冷期および施工起終点への施工性確保（3）施工性確保するために広い温度域を有する。</p>		
③	橋面舗装表層に使用する碎石マスチックアスファルトの配合設計に関する研究	高橋 修	長岡技術科学大学
報文概要	<p>碎石マスチックアスファルト（以下、SMA）は、一般的な表層用混合物である密粒度アスファルトと比較して、耐久性と水密性に優れている。我が国では北海道型SMAが標準化されており、北海道内で運用されているが、内部亀裂の発生や締固め不足による強度低下といった問題点が指摘されている。その一方で、橋面舗装では、雨水等の浸入による床版損傷の促進が問題となっており、水密性の高いアスファルト表層材料の必要性が高まっている。</p> <p>米国ではAASHTOで標準化された配合設計法によるSMA（以下、AASHTO型SMA）が長期に渡って運用されており、北海道型SMAで指摘されている問題点は特に報告されていない。AASHTO型SMAは、日本国内での使用実績がなく、更に橋面舗装の表層に対する適用性の知見がない。本研究では、我が国の一般的な資材（骨材とアスファルト）を使用してAASHTO型SMAを配合し、北海道型SMAと性能を比較するとともに、橋面舗装の表層への適用性について検討した。そして、AASHTO型SMAの配合設計法を我が国に導入する場合の留意点、主要設計パラメータについて知見を得た。</p>		
④	床版上面の損傷箇所判定システムの開発	奥山 誠司	ニチレキ(株)
報文概要	<p>これまでの近接目視点検では、舗装の撤去復旧が必要となる床版上面および舗装下面は点検困難であり、『非破壊』・『道路交通規制不要』での手法が求められていた。これに対し本技術は、電磁波レーダを搭載した車両により、非破壊かつ道路交通規制不要で一般車両の交通の流れの中で走行しながら計測を行いRC床版上面の状態を把握し、健全性の診断区分Ⅰ～Ⅳの判断を支援するものである。</p> <p>一方、電磁波レーダによる手法は、技術者による解析結果の客観性およびばらつきが課題となっていたが、本技術は、実物大のRC床版を用いた実験と実際の床版上面の損傷で検証を繰り返して得た知見と、これまでの解析結果を教師データとして開発した『AIによる損傷評価支援技術』で客観的で安定した解析を可能としている。または、実際の現場や実験から得られる新たな知見を反映し、精度が向上できるよう『再学習機能』を取り入れている。さらに電磁波レーダによる手法には、解析が高コストであるという課題があったが、本技術は、『AI』・『RTK-GNSSによる位置情報取得』を利用し、低コスト化を図っている。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 五. 道路橋保全に関する舗装技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
⑤	路面耐水処理作業における自走式路面乾燥機の活用	伊藤 圭祐	鹿島道路(株) 機械部
報文概要	<p>近年道路橋の床版、特にコンクリート床版の耐久性向上のために内部への雨水等の浸透を防ぐことが重要であり、床版防水層と呼ばれる耐久性の高い床版防水システムが適用されている。この施工時の際、床版面は十分かつ適切な前処理が必要であり特にコンクリート床版面は水分量が多いと施工した防水層にピンホールやブリスタリング等が発生する。これらは床板と防水層との接着を阻害し、舗装の早期破壊といった損傷に繋がる。その為、施工前の水分量の把握が重要な管理項目の一つとされ、路面の水分状態に応じた適切な乾燥方法が求められている。</p> <p>従来の路面水処理は、人力により水分を極力取り除いた後、ガスバーナ等で炙るなどの乾燥作業を行っていた。この方法では、狭い部分には対応できるものの広い面積を乾かすには非常に効率が悪く、また路面を直接炙る事の悪影響も考えられた。</p> <p>そこで、熱風発生装置を搭載しコンパクトで路面乾燥に特化した『自走式路面乾燥機』を開発し、北陸管内の現場にて活用したのでその概要を報告する。</p>		
⑥	高性能補修材を用いた簡易段差修正工法の開発	津田 誠	石川工業 高等専門学校
報文概要	<p>短時間で施工および交通開放が可能でかつ耐久性が高い橋梁前後の段差修正工法の開発を目的とした。補修材は速硬型ポリマーセメント粉体と樹脂の混合タイプを用い、橋梁前後に段差が生じている箇所にて試験施工を実施した。試験施工では施工性を調査し、さらに擦り付け補修の効果について施工前後にて試験車両を用いて騒音および振動を測定し検証を行った。試験施工の結果、今回実施した段差修正工法は短時間での交通解放が可能であり、橋梁本体部および周辺地盤において発生する振動レベルについて抑制効果が確認された。</p>		
⑦	橋面アスファルト舗装切削残存層の不透水性を改善する工法に関する研究	橋本 雅行	(一社)日本建設機械 施工協会 施工技術総合研究所
報文概要	<p>橋面舗装の打換工事では、表面のアスファルト舗装を約2cm残存させて切削した後、その残存層は床版防水層とともにバックホウ等で撤去される。その際に、床版コンクリートの表面はかなりの損傷を受けることになる。本研究では、橋面舗装の打換え時における切削後の残存層を中間層として再利用することで、床版コンクリートおよび防水層にダメージを与えないことを考えた。</p> <p>橋面舗装切削後の残存層には、ひび割れや骨材欠損などが生じている場合が多い。床版コンクリートと既設防水層が健全であれば、ひび割れ等に補強を施して不透水性を改善することで、不透水の間層として再利用できる。このように、残存層を不透水性の間層として再構築できれば、床版コンクリートにダメージを与えないことに加えて、橋面舗装の打換え時に要する費用も工期も短縮できる。</p> <p>本研究では、厚さ2cmの残存層に浸透性乳剤を塗布して不透水性を改善することの有効性を評価するとともに、具体的な仕様（有効な材料および施工方法）について検討した。また、不透水性を改善した残存層の中間層としての性能を評価し、妥当性と使用性について考察した。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 五. 道路橋保全に関する舗装技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
⑧	コンクリート床版に適用可能な改質グースアスファルト混合物の開発	岡島 穂高	大成ロテック(株) 技術研究所
報文概要	<p>道路橋の床版は浸水により劣化が促進されるため、防水性を担保することが必要不可欠であるが、既存の耐久性に優れた防水層は多層施工であるため、施工時間が長く運用が制限される場合があった。また、鋼床版の防止層として使用されるグースアスファルト混合物は、防水性や施工性、たわみ追従性に優れたものの耐流動性が低いことが課題であった。</p> <p>これらのことを踏まえ、私たちは施工性や防水性、たわみ追従性に優れ、かつ従来のTLAグースアスファルト混合物より耐流動性を向上させた橋梁床版用の改質グースアスファルト混合物を新たに開発した。</p> <p>本文では、コンクリート床版用の防水層として開発した改質グース混合物の室内実験および合材工場での試験練り結果、および開発した混合物用のプライマーの性能などについて報告する。</p>		
⑨	国道8号長岡大橋における橋面舗装の補修について	矢澤 修一	北陸地方整備局 長岡国道事務所
報文概要	<p>長岡国道事務所管内の全橋梁497施設のうち、竣工から50年以上経過している施設が全体の20.7%となっており、老朽化した施設の対策が課題となっている。一般国道8号線に位置する長岡大橋は竣工から52年が経過した橋梁であり、舗装において、床版上部の土砂化・劣化に起因する損傷が確認されている。本稿では、床版上部の損傷状況を判定した非破壊調査成果を用いて、長岡大橋の下り線において施工した床版補修及び舗装修繕工事の状況について報告するものである。</p>		
⑩	橋梁の長寿命化を目指した防水・舗装の施工事例	中川 泰成	北陸地方整備局 高田河川国道事務所
報文概要	<p>妙高大橋は、昭和47年に架設されたPC4径間連続箱桁橋で建設から49年が経過しており、平成21年の橋梁補修工事の際に、橋梁の上面から侵入した水が原因でコンクリート桁内に配置されているPCケーブルが腐食・破断していることが発見されました。</p> <p>新橋においても橋梁上面からの水の浸入を防ぎ床版を砂利化等防ぐことは、橋梁の長寿命化となることから、橋面舗装に特殊バインダーを混合した舗装の施工について報告するものである。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 六. 環境改善、景観保全、交通安全に関する舗装技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
①	寒冷地域における自然土風カラー舗装の適用	野村 悠介	(株)NIPPO 北信越支店試験所
報文概要	<p>従来、寒冷地域における土系舗装では、冬期の気温低下や積雪等により破損し、管理や補修が容易でないことから、土系舗装の適用が困難であった。</p> <p>今回、発表する自然土風カラー舗装（シャレトンカラーS）は、新設および既設のアスファルト舗装へ自然色骨材とアクリル系樹脂を塗布することにより、自然土の風合いとクレイ舗装の色合いを出すことができる塗布系カラー舗装である。</p> <p>本報文では、実際に寒冷地域（長野県茅野市）の歩道部で適用した自然土風カラー舗装の施工の流れ、施工後の追跡調査結果、今後の課題について報告をする。</p>		
②	特殊フォームドアスファルトを用いた再生混合物の長距離運搬に関する検討	鈴木 祥高	世紀東急工業(株) 技術研究所
報文概要	<p>フォームドアスファルトは、アスファルトに水を噴射し、発生した泡のベアリング効果により見掛けの粘度を低下させ、混合物の締固め度を向上させる技術である。これらの効果を更に向上させるため、2段階のフォームドアスファルト製法を用い従来のフォームドアスファルトより微細な泡を製造させ、締固め効果とレーキ負荷による作業性評価から、施工可能な温度範囲について検証した。その結果、従来のフォームドアスファルトより施工可能温度の低減効果が見られた。これは温度が低下しても締固め度および作業性の確保が出来ることを意味している。このことから、アスファルト混合物のプラント遠隔地への運搬を想定し、長距離（長時間）の運搬に耐えうる再生混合物の検討を行った。その結果、従来の運搬距離（短時間）と同等の性能であることを確認した。本報文では、2段階のフォームドアスファルト製法の開発および長距離運搬の検討結果について報告するものである。</p>		
③	遮熱性塗装を施した溶融スラグ混合アスファルトの夏季温度特性	鍋島 康之	明石工業 高等専門学校
報文概要	<p>著者らはこれまで、溶融スラグ混合アスファルト舗装は通常の密粒アスファルト舗装と比較して溶融スラグ混合率が増加するほど夏季路面温度が高くなることを室内ならびに屋外実験により明らかにしてきた。このため、舗装表面に遮熱性塗装を施した溶融スラグ混合アスファルトの夏季温度特性を室内ならびに屋外実験により検討した結果を報告する。</p> <p>反射性塗装を施すことにより、通常の溶融スラグ混合アスファルトの路面温度よりも顕著に低下することを確認した。比較のため、密粒アスファルト舗装表面に反射性塗料を施した舗装と比較を行い、溶融スラグ混合アスファルト舗装の路面温度は密粒アスファルト舗装と比較すると表面温度が高いことを確認した。また、反射性塗装を施すことにより溶融スラグ混合率に関わらず、路面温度の差は小さくなることがわかった。また、アスファルト舗装下面温度を測定した結果、遮熱性塗装を施すことによって舗装下面の温度も低くなることを確認した。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 六. 環境改善、景観保全、交通安全に関する舗装技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
④	アスファルト再生骨材の歩道路盤への有効利用とその効果に関する一検討	井谷 雅司	(国研) 土木研究所 寒地土木研究所
報文概要	<p>国際的な資源の有効活用の観点や法制面の整備などを背景に、現在、老朽化等により撤去されたアスファルト舗装は、主に再生加熱As混合物用の骨材として再生利用されており、As再生プラントにて新規骨材、新規As、再生用添加剤と混合され、新たなAs舗装用材料としてリサイクルされている。</p> <p>しかしながら、北海道の北部地域では、As再生プラント数が少ないことや、As再生骨材の混合率を20%程度と低く設定する必要がある「間接加熱混合式」のプラントが多数を占めることなどから、受入量に対し利用量が少ないことにより余剰に発生材が堆積しており、新たな発生材の受入れが困難となる事例が多数発生している。これらの地域ではAs再生骨材の利用が急務であり、再生As混合物以外への有効利用が期待されている。これまで、車道部の凍上抑制層への適用性の評価を行ってきたが、さらなる利用促進のため、歩道路盤材としての適用性を試験施工により検証を行っている。これまで供用初期の性状に問題ないことを報告しているが、本論文では、供用に伴う支持力特性の変化、及び歩道部の不陸やひび割れを抑制する副次効果について、いくつかの知見が得られたので報告する。</p>		
⑤	施工性改善型改質バインダの低温時の締固め特性について	野本 陽	(株)ガイアート 技術研究所
報文概要	<p>加熱アスファルト混合物の施工にはその温度管理が重要であり、温度低下が生じた加熱アスファルト混合物は施工性が低下し、十分な締固め度が得られない傾向がある。所定の締固め度を満たせない場合、耐流動性や耐摩耗性といった、アスファルト舗装にとって重要な性能が得られないこととなる。このような加熱アスファルト混合物の温度低下時の施工性を改善するために、施工性改善型改質バインダが多く開発されてきている。施工性改善型改質バインダは、温度低下時の施工性を改善し、締固め度の確保に貢献でき、冬季の施工やアスファルト混合物の長距離運搬が必要な場合に用いられている。本研究では施工性改善型改質バインダの低温時の締固め特性について、一般的なポリマー改質アスファルトⅡ型を用いた加熱アスファルト混合物を基準に、ポリマー改質アスファルトⅡ型をベースにした、施工性改善型改質バインダを用いた加熱アスファルト混合物の締固め温度に対する締固め度を比較することとし、転圧方法や冷却方法を変化させて検討した。その検討結果を記す。</p>		
⑥	施工性を改善した明色バインダの開発	木下 創	日進化成(株) 技術研究所
報文概要	<p>明色バインダは、バスレーンやコミュニティ道路等のカラー舗装や、玉砂利などを用いた自然色舗装に用いられる、透明度の高い加熱混合物用の結合剤である。性状はアスファルト或いは改質アスファルトに近づけて設計されているが、一方で、適用箇所としては、温度低下が懸念される狭小箇所が多いという、アスファルトよりも過酷な現場条件で用いられることが多いという性格を持っている。そのため、アスファルト舗装以上に施工性を改善し、円滑な舗設作業ができるということが重要な因子であるといえる。そこで我々は、明色バインダの作業性を改善することを主眼に研究開発を実施した。その結果、強度特性は従来の明色バインダそのままに、作業性の改善を成し遂げた。加えて、従来よりも大幅に施工時の臭気を低減することにも成功した。本報文では、施工性改善型明色バインダ「カラークスSS-R」のバインダおよび混合物特性の報告に加え、現場事例についても述べるものである。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 六. 環境改善、景観保全、交通安全に関する舗装技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
⑦	積雪寒冷地における低燃費舗装の性能持続性に関する検討	川上 篤史	(国研) 土木研究所 舗装チーム
報文概要	<p>タイヤ／路面転がり抵抗を低減する低燃費舗装は、脱炭素社会の実現に寄与する舗装技術として期待されている。土木研究所および(株)NIPPOは、共同研究によりこの転がり抵抗低減に向けたメカニズム解明に関する研究や低燃費舗装技術の開発を行ってきた。そのなかで、低燃費舗装の転がり抵抗低減効果の検証として研究所試験走路において実大規模の施工を行い、同時に施工した排水性舗装（13）と比べて転がり抵抗を約10%、燃費を約2%低減できることを確認した。しかし、実道での供用性、耐久性および効果持続性については未確認であったことから、2019年に積雪寒冷地である新潟県において実施工を行い、路面性状調査等を行いその効果を検証した。その結果、既存密粒や密粒舗装20FHより転がり抵抗係数は低く、低燃費性能の持続性があることが明らかになった。また、わだち掘れ量も少なく耐久性もあることが確認されるとともに、MPDも施工直後から変化が少なく、ネガティブテクスチャ路面の持続性も確認することができた。</p>		
⑧	日東道におけるワイヤーロープ式防護柵の設置について	鎌田 湧斗	北陸地方整備局 羽越河川国道事務所
報文概要	<p>日本海沿岸東北自動車道（日東道）の荒川胎内IC～朝日まほろばIC間は、平成21～22年度に暫定2車線で供用開始されている。</p> <p>この日東道の安全で円滑な交通確保に向けて、令和元年度から反対車線への飛び出し・正面衝突防止対策として、「ワイヤーロープ式防護柵」の設置を順次実施しているところである。</p> <p>今回、日東道におけるワイヤーロープ式防護柵の設置工事の概要及び、設置後の維持管理の現状等について報告するものである。</p>		
⑨	狭小歩道空間における歩行者の安全確保の取り組み	高橋 智子	北陸地方整備局 金沢河川国道事務所
報文概要	<p>一般国道157号と一般国道159号が接続する金沢市武蔵交差点周辺には、多くの商業施設や観光名所が存在する。武蔵交差点からひがし茶屋街に至る一般国道159号の尾張町は、金沢の商業の中心として栄え、古い歴史を有するとともに、金沢駅から近江町市場・金沢城公園、ひがし茶屋街及び卯辰山山麓寺院群など主要観光地を結ぶ路線に位置する。沿道には保存指定建造物が建ち並ぶことから、歴史的景観選定区域にも指定されている。</p> <p>また、隣接する近江町市場は、金沢市民の台所であり、観光地としても人気があり、市場内の近江町いちば館には多くの市民・観光客が集まる。いちば館前のバス停利用も多く、歩行者とバス乗降者が交錯し、さらに、歩道上には通勤・通学や買い物客の自転車が多く駐輪している。</p> <p>このような人が集中する中心市街地において歩道幅員が1.5mと狭いこと、また、歩道上に多くの駐輪自転車があることから、歩行者の安全・安心の確保が課題であった。本報では、歩行者が安全・安心して通行できる環境の改善に向け、歩道路面を工夫した取り組みを紹介する。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 七. 舗装に関する再生利用技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
①	リサイクル材料を使用した常温アスファルト混合物の検討	茅ノ間恵美	(株)関電工 社会インフラ統轄本部
報文概要	<p>近年、道路輸送インフラ整備、電線の無電柱化等が推進され、道路上の電柱や埋設管の工事の増加が予想される。そこで、一般的な常温アスファルト混合物（以下、常温合材）について、材料にリサイクル材を使用し、環境負荷低減を図ると共に、製品性能の改善を図るべく配合の検討を行った。当該リサイクル材料には、アスファルト再生骨材、エコスラグ、フライアッシュを選定し、個別に配合試験を行った後、リサイクル材料を組み合わせた配合を検討した結果、再生骨材70%とした配合において、一般常温合材と比較し、性能およびリサイクル率が優位となる配合を確立することが出来た。</p> <p>そこで、この配合を基に、生産環境を整え、舗装を利用する生物の生活環境の保全を目的として、アスファルトのカットバック剤に再生植物油の使用を検討した。室内配合試験、製造ライン試験、臭気濃度比較試験を行った結果、アスファルトのカットバック剤については、鉱物油でも再生植物油でも同等の舗装性能を示し、臭気については再生植物油の使用によって、若干軽減されることがわかった。</p>		
②	廃プラスチック材を活用した舗装材の研究	西園 雄太	北川ヒューテック(株) 技術研究所
報文概要	<p>近年、国内外問わず世界各国でプラスチック製品の使用制限や廃プラスチック排出の抑制についての議論が盛んである。アスファルト混合物に廃プラスチック材を活用することは、リサイクルの促進という観点において重要な試みである。さらに、添加剤としての利用により、耐流動性等の混合物の性状向上が既往の研究から確認されている。</p> <p>本報文では、廃プラスチック材を添加することによるアスファルト混合物の性状向上の確認や適正な添加量の検討を室内試験を通して実施した。さらに、民間の駐車場において、廃プラスチック材を添加したアスファルト混合物を使用した試験舗装の概要を報告する。</p> <p>上記の研究結果を踏まえて、今後のさらなる廃プラスチック材の利用に向けて課題を提示する。</p>		
③	機械式フォームドアスファルト技術を用いた再生アスファルト混合物の品質向上に関する取組み	黒田 康熙	前田道路(株) 技術研究所
報文概要	<p>我が国の再生アスファルト混合物の出荷割合は全アスファルト混合物の75%にも達しており、再生率についても全国平均で50%を超えている状況である。また、再生、再々生と繰り返し再生回数も増加傾向にあり、このような傾向は今後も続くと考えられる。今現在、再生混合物の品質は一定の水準を保っているが、今後品質の低下が懸念される。そのため、再生混合物の品質の確保および向上を図ることは舗装業界が抱える大きな課題である。</p> <p>その対策の1つにフォームドアスファルト技術が挙げられる。本技術は加熱したアスファルトに少量の水を添加することで泡状化させ、混合物を製造するものである。これにより、製造時はアスファルトの見かけの粘度が低下するため混合効率が向上するとともに、施工時はアスファルト中の微細泡のベアリング効果により締固め特性が向上する。また、アスファルトの物理性状は変わらないため、供用時に悪影響を与えることもない。</p> <p>本報は、機械式フォームドアスファルト技術を用いた再生アスファルト混合物の品質向上についての検証結果を報告するものである。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 七. 舗装に関する再生利用技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
④	基準外再生骨材の再生アスファルト混合物への有効利用に関する研究	高橋 修	長岡技術科学大学
報文概要	<p>現在、道路舗装には種々のアスファルト混合物が運用されているが、なかでも再生アスファルト混合物（以下、再生混合物）は、アスファルト舗装発生材（以下、発生材）の再生利用による循環型社会への貢献といった観点から、我が国では広く普及している。発生材は破碎処理後に、舗装再生便覧の規定に基づいて品質評価が行われる。品質基準を満足した発生材は、再生アスファルト混合物の骨材（以下、再生骨材）として再利用される。近年では、アスファルト混合物の製造量全体における再生混合物の割合が7割を超えており、繰り返し再利用される再生骨材の量が増加している。</p> <p>再生骨材の繰り返し利用は、旧アスファルト（以下、旧アス）の針入度低下および圧裂係数の上昇につながり、再生骨材の品質を低下させている。このため、将来的に品質基準を満たす再生骨材の減少が懸念されている。そして、品質基準を満たさない再生骨材（以下、基準外再生骨材）を有効利用していくことが必要となる。</p> <p>本研究では、再生混合物に基準外再生骨材を使用するための配合仕様について知見を得ることを目的とし、基準外再生骨材の旧アスの再生方法や有効利用方法に着目して検討を行った。</p>		

### 八. その他 舗装の調査・設計、施工、材料に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
①	AI搭載ステレオカメラによる人検知型 重機自動停止装置「EyeThink」の開発	工藤 朗	日本道路(株) 北信越支店
報文概要	<p>舗装業では車線規制内の限られた空間に作業従事者やロードローラなどの混在作業が余儀なくされ接触災害は今なお根絶されていない。舗装の品質（締固め度・平坦性）の確保のためローラの転圧作業は時速6～10kmの前後進を繰り返して舗装体の締固めを行い、最終的には平坦な舗装表面に仕上げる必要がある。</p> <p>運転員は、前後進ともに直進度を意識した運転操作が求められ、後退するときは運転員が振り返って後方の安全確認とハンドル操作を行っている。後方視認状態の運転員の視野および視界は狭まるため、危険回避行動をとるためのレバー操作の誤操作や判断ミスによる遅れを生じさせる懸念がある。それゆえローラ転圧作業中の接触事故が絶えないのが現状である。</p> <p>当社は、様々な課題を解決するためAI技術（人工知能）を採用し、ステレオカメラを利用した重機自動停止装置「EyeThink」を開発し社有機械に導入した。</p> <p>2018年6月に運用を開始し、2019年10月より北陸地方整備局管内の夜間修繕舗装工事の安全対策技術として同システムを導入し、稼働している状況であり昼夜問わず、人検知への検出動作に問題がないことを確認した。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 八. その他 舗装の調査・設計、施工、材料に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
②	自走式ロボットを活用した舗装現場の働き方改善事例	立花 洋平	(株)NIPPO総合技術部 生産開発センター
報文概要	<p>働き方改革や魅力ある建設現場の実現に向け、ICTやIoT技術を活用したイノベーションが加速し、舗装現場にも先端技術が導入され生産性の向上が図られている。これらの先端技術は測量や重機作業に関わるものが多く、実際の舗装現場には今でも当たり前のようにより人力で行われる作業が存在する。舗装現場での人力作業はいくつかあるが、共通する課題として、①身体的な苦渋を伴う、②危険と感じる、③非効率的であるの3点が挙げられる。これらの課題を解決し、かつ現場の生産性向上を図るため、小型の自走式ロボットを導入し試用、検証を重ねた。その結果、安全性、効率ともに従来の作業方法と比較し大幅に改善されることが確認された。これまで当たり前に行われていた作業がロボットの導入により大きく変わった事例であり、その詳細について報告する。</p>		
③	電流値を用いた簡易スランプ測定機の開発	金澤 浩司	世紀東急工業(株) 技術研究所
報文概要	<p>スランプ試験は、打設時にフレッシュコンクリート（以下、生コンと言う）のコンシステンシーを評価する試験であり、生コンの品質管理試験として一般的に行われている。また、スランプ試験の頻度は、一般に共通仕様書等で午前と午後に各1回行うとしているが、スランプ値は骨材の表面水率の変化で敏感に変化するため、午前・午後の各1回の試験の間にスランプ規格を外れた材料が入ると現場に受け入れてしまう可能性がある。打設現場ではスランプ確認頻度を多くすることが望ましいが、JISスランプで頻度を増やすことはかなりの重労働となる。そこで、JIS法スランプ試験よりも簡易な測定機の開発を検討し、測定機の電流値からJISスランプ値を推定する「簡易スランプ測定機」を開発した。また、コンクリート舗装の打設現場で現場に到着したアジテータ車全数を「簡易スランプ測定機」を用いてJISスランプ値を推定し、現着のスランプ値の安定化を図った。結果、現場の平坦性が向上したことを確認した。</p> <p>本文では、簡易スランプ試験の開発および現場での検証結果について報告をする。</p>		
④	低温性状を改善した全天候型高耐久性常温混合物の開発と適用性の検討	源藤 勉	世紀東急工業(株) 技術研究所
報文概要	<p>アスファルト舗装に発生したポットホールなどの破損箇所の補修には、袋詰め常温混合物を使用する。しかし、従来からある常温混合物（揮発型）は、低温域では固くなり、開封時に袋から取り出しにくく、施工が困難となりやすい。そのため通常時と比較すると、締固め度が低下して耐久性に大きく影響する。さらに補修時は融雪水などがポットホールに残った状態のまま補修することが多いために、水がある条件下でも施工ができる常温混合物が望ましい。以上のことから、雨天時や寒冷地などの環境でも使用ができ、耐久性の高い水硬化タイプの全天候型常温混合物の開発を行った。水硬化タイプの原材料として脂肪酸を選定し、中和反応により硬化させることにした。また、バインダの配合調整をすることで、低温時の作業性および耐久性を向上させた。札幌市内の実路における供用状況およびウランバートル空港内で試験施工を実施した結果、-20℃の環境下でも問題なく施工できることを確認した。本文では、室内検討結果および実路における供用状況および試験施工結果を報告する。</p>		

## 報文概要（口頭発表）

### 八. その他 舗装の調査・設計、施工、材料に関する技術

番号	報 文 名	発表者	所 属
⑤	埋め込み型景観舗装「イラストペープ」の適用事例について	阿部 昌徳	鹿島道路(株) 北陸支店
報文概要	<p>良好な道路景観の形成として、主に街路や歩行者道では、街との調和やデザイン性、歩きやすさ、使いやすさなどの観点から景観性を向上させたカラーアスファルト舗装やブロック舗装、ゴムチップ舗装など、様々な景観舗装が取り入れられている。その中のカラーアスファルト舗装に注目すると、アスファルト混合物のカラー化は、一般的なアスファルト舗装に比べ、材料費が高価であることや施工条件などによる色調の変化も勘案する必要がある。</p> <p>更に、カラーアスファルト混合物を製造する際は、色の種類が制限され、通常は1施工当たり1色での出荷および施工となる。</p> <p>そこで、上述したカラーアスファルト舗装の課題に対し、常温で取り扱いが出来る特殊カラー混合物を用いてイラストを予め作製しておき、通常のアスファルト舗装の舗設時に、その事前に作製したイラストを舗装面に埋め込んで設置することで、部分的に多彩なイラストを舗装に描くことが可能となる新しいタイプのカラーアスファルト舗装「イラストペープ」を考案した。本報告では、当該工法の特徴や適用事例について述べる。</p>		
⑥	基材を使用しない再生可能なクラック抑制シートの開発	齊藤 一之	(株)ガイアート 技術研究所
報文概要	<p>既設舗装のひび割れやコンクリート版の目地等の上にアスファルト舗装をオーバーレイした際、下層の目地やひび割れが原因となって上層部分にひび割れ（リフレクションクラック）を生じることがある。このリフレクションクラックを抑制するためクラック抑制シートを用いることがあるが、従来のクラック抑制シートはガラス繊維等の基材を使用しており、切削機での破断は可能であるものの骨材再生工場において基材を手作業で排除する等の問題があった。</p> <p>今回開発したクラック抑制シートは、高軟化点のアスファルトシート上へ特殊骨材を散布する構造で、じょく層工法と同じ応力緩和層となることを想定したものである。材質も従来の舗装で使用している材料のみの構成であるため、補修工事等における廃材に混入しても骨材再生工場での排除手間を必要とせず、100%再生利用することが可能となった。</p> <p>本報告は、この基材を使用しない完全にリサイクル可能なクラック抑制シートの開発についてとりまとめたものである。</p>		
⑦	室内で計測した3次元データを用いた舗装のテクスチャに関する基礎的研究	池田 茜	日本道路(株) 技術研究所
報文概要	<p>近年、健康志向の流れが強まり、わが国ではジョギングやランニングを行うランナーが増加の一途をたどっている。ジョギングやランニングは年齢や性別を問わず、ランニングシューズを有すれば、走ることができることから人気の高いスポーツ競技である。</p> <p>ランナーは、舗装に対する走行時の快適性（以下、走行快適性）の一つである着地衝撃の大きさに、違いを感じていることが明らかになっている。本研究ではランナーの着地衝撃に影響する舗装の性質のうち、舗装のテクスチャに着目をした。ランナーのシューズ底面が舗装に接地することを想定して、室内で測定した3次元データを用いた舗装のテクスチャ評価方法について研究を行った。</p> <p>研究の結果より、面的に計測した3次元データを用いて舗装のテクスチャの度数分布を分析することで、舗装のポジティブテクスチャおよびネガティブテクスチャを判別できる可能性を示した。さらに、3次元計測データの勾配補正や基準面の設定に関する課題を提示した。今後、3次元計測データを用いることにより、舗装の種別を判別することが可能となり、ランナーが走行するコースの走行快適性を明らかにする手法の一つとなると考えている。</p>		