

舗装未来ビジョン 2040

(公社) 日本道路協会 舗装委員会
舗装未来検討会

ご挨拶

舗装は、道路だけでなく広場や滑走路など、私たちが通る様々な「みち」の表面を覆う、最も生活に身近なインフラの一つです。

現在、道路のほとんどは舗装されており、舗装があることが当たり前の時代となったため、その意味や役割について、日常生活であえて意識する人は減りつつあります。

また、日本全体の少子高齢化に伴い、舗装分野も例外なく、むしろ平均以上に担い手不足が深刻な状態です。

このような社会情勢に対応し、国際社会で日本の舗装技術がプレゼンスを発揮していくためには、個々の組織の枠を超えて分野一丸となって取り組んでいく必要があります。

こうした中、舗装未来検討会は、舗装に関する若手技術者同士の交流や技術力醸成を目的として、2021年に発足しました。

メンバーは、大学や道路会社、舗装材料メーカー、建設機械メーカー、調査会社、道路管理者など様々な立場の若手舗装技術者が参加しています。

そして、「魅力発信」「持続可能」「技術探求」「新技術活用」の4つのテーマを設定し、各テーマのグループで舗装の分野の未来を築くため、様々な活動を実施してきました。

今回、私たち舗装未来検討会は、日本の舗装分野が2040年に目指すべき姿として、上記の4つのテーマを対象に「舗装未来ビジョン2040」を作成しました。

2040年という比較的近い年次を目標に設定したのは、メンバーの大部分がまだ現役で活躍している時期であり、「これから自分たちでビジョンのような未来を創り上げていく」という覚悟の証です。

一方、ビジョンの内容は、これまでの舗装の取り組みの単なる延長に留まらず、若手技術者らしく少し大胆な案を提案しました。

DX、GXなどめまぐるしく変化が求められる世の中で、舗装の技術も抜本的な転換が求められています。

私たち未来検討会と一緒に、ビジョンの実現を目指して舗装技術の大海原へ旅立ってみませんか？

Bon voyage !

2025年11月
舗装未来検討会 主査
若林 由弥

舗装未来ビジョン2040 コンテンツ

- 舗装の魅力を発信！
身近で誰もが憧れる職業へ
- 技術・環境・人材が織りなす
持続可能な舗装の未来
- 技術探求で実現する“Smart PAVE”
へのパラダイムシフト
- 舗装の新技术活用が切り拓く
道路の未来

舗装の魅力を発信！ 身近で誰もが憧れる職業へ

魅力発信班が思い描く舗装の2040年の姿とは、「道路を使う人」が少しでも舗装に興味を持ち、「興味を持った人」が働きたい！と思える職業であること、さらには「いまはたらいっている人」がこれからも活躍し続けたい！と感じられる職業として世間に浸透している未来です。

魅力発信の対象は①道路ユーザー、②次世代の舗装技術者、そして③現役の舗装技術者の3つです。

それぞれの視点でどのような2040年を描き、『舗装』から何を発信し、何を果たしていくのか。1人でも多くの人に舗装の魅力を届けます。

魅力発信班 メンバー

松本 第佑
白尾 仁知
田中 俊輔

新井 崇史
白神 七瀬
根川 拓
前島 拓

枝廣 直樹
新堀 詩織
橋本 祐貴
若林 由弥

木内 浩暉
平 健太郎
早川 昌樹
渡辺 直利

佐々木 恵
高橋 優太
藤井 洋志

① 利用者×情報発信 舗装の魅力浸透

2040年では、舗装の魅力を発信するイベントが広く普及することで、あって当たり前
前の存在から、より魅力あふれる身近なインフラとして浸透する社会を実現します。
また、シーニックバイウェイやメロディーロードなどによって増えた“道ファン”
“舗装ファン”に対し、より舗装に興味を持てるコンテンツを提供します。
これにより、舗装業界全体で魅力発信に取り組むことで、多くの道路ユーザーの興
味関心を惹きつけます。

地球上に張り巡ら
された道路はいわば地
球の血管。普段意識
していませんが、実
は私たちと同じく健
康管理が必要です。
生活するうえで無く
てはならない道路の
未来について、一緒
に考えませんか？

インフラ

② 文化性×専門性 新しい舗装業界の魅力発信



技術・環境・人材が織りなす 持続可能な舗装の未来

舗装には交通機能の確保や防災対策はもちろんのこと、地球環境や社会環境の変化に対応する役割が求められています。

また、舗装は交通の利便性を向上させつつ、地球環境との調和をはかり、脱炭素化・自然環境の保護・循環型社会の形成に向けて取り組むことが求められています。

さらに、舗装の現場は多くの雇用を生み出しますが、担い手不足の観点から抜本的な対応が求められています。

これらの視点による持続可能な社会の実現に向けたビジョンを提案します。

持続可能班 メンバー

若松 亨	遠藤 大樹	鍛冶 哲理	木内 浩暉
曲 慧	金 純太	平 健太郎	田口 翔太
福山 菜美	松本 第佑	若林 由弥	渡辺 直利

①舗装の役割 ～基本+α～

舗装の基本的な機能の向上に加え、地球環境・社会環境の変化に対応した機能を舗装が発揮できるよう技術革新/制度改革を進めます。

基本的な役割

- ◆交通機能・空間機能の確保
- ⇒舗装耐久性の向上
- ⇒路面安全性の確保
- ⇒防災空間・賑わいの創出

環境の変化に対応する役割

- ◆人口減少・高齢化に対応
- ⇒自動運転補助、デジタル化
- ◆EV車の普及・再生可能エネルギーの活用
- ⇒給電・発電舗装

②舗装と環境 ～地球環境と舗装の調和～

新技術の開発・活用を通じて、舗装事業が環境保全に寄与するだけでなく、地球環境の改善にも貢献できるよう積極的に取り組みます。

環境保全

- ◆カーボンニュートラル
- ⇒CO₂を排出しない舗装工事
- ⇒道路施設による発電・給電

環境改善

- ◆ネイチャーポジティブ
- ⇒動植物の生態系保全
- ⇒人と環境が共生する道づくり
- ◆循環型社会の形成
- ⇒長く使える道路技術の開発
- ⇒持続可能なリサイクル体制

③舗装と雇用 ～持続可能な雇用現場の創出～

舗装業務に携わるすべての人が、安心して働くことのできる、魅力的で持続可能な雇用現場を創出します。

技術革新による雇用形態の変化

- ◆現場の抜本的な業務負荷軽減
- ⇒機械の自動化・遠隔化
- ⇒パワードスーツの普及
- ⇒AIによる作業工程最適化
- ⇒遠隔・翻訳交流支援ツール

制度改革による雇用形態の充実

- ◆勤務地に縛られない働き方
- ⇒リモート通信・操縦技術の活用
- ◆多様な背景に対応した働き方
- ⇒会社・業種の枠を超えた教育・研修制度

技術探求で実現する “Smart PAVE” へのパラダイムシフト

※「Smart PAVE」とは、従来の舗装技術を効率的かつ正確に継承したうえで、設計・施工・維持管理の合理化や高度化、自動化を実現した次世代の舗装のことを指します。

2040年には担い手不足の深刻化が予想されており、現在と変わらぬ方法で、舗装を設計・施工・維持管理することは困難になると懸念されています。

舗装技術者には、科学技術の発展とともに舗装技術を進化させることで、“Smart PAVE”へパラダイムシフトすることが求められます。

本稿では、技術を探求する観点で、2040年ビジョンの実現に向けて現在から取り組むべき課題を報告します。

技術探求班 メンバー

山本 尚毅	安藤 秀行	奥村 高司	北口 航	木村 祥平
白神 七瀬	新堀 詩織	田口 翔大	竹中 一樹	多田 博貴
立花 徳啓	永塚 竜也	福山 菜美	柳沼 伶奈	山本 啓
横濱 圭一	吉野 広一郎	若林 由弥	渡邊 真一	

①2040年、AI・ICTを駆使した舗装技術の革新的継承

【AIを駆使した「形式知」の継承】

舗装に関する技術のうち、マニュアルなどに載っている基本的な知識や試験方法については、理屈や根拠がはっきりしていて言語化が容易な「形式知」として正しく継承されるべき技術です。

2040年には、舗装に関するあらゆる「形式知」がデータベース化され、AIにより分野の初学者でも一定レベルの知識を、場所を選ばず効率的に習得できる環境を構築します。

【ICTを駆使した「暗黙知」の継承】

現場の経験や熟練技術者からの指導によって形成される、ノウハウやコツのような言語化困難な「暗黙知」も、現実で確実に舗装を構築するために継承すべき重要な技術です。

2040年には、VRやARなどのICTを活用し、現場に限らず室内や遠隔地でも熟練技術者から臨場感のある指導が受けられるシステムを構築することで、現場経験に基づく「暗黙知」の継承を図ります。



②2040年、進化する舗装設計とi-Construction

【シン・理論的設計法】

材料物性や交通条件、気象条件などをパラメータとして入力し、サイバー空間上で舗装の損傷発生・進行を再現、性能の経時変化を予測可能なシミュレーションシステムを構築します。パラメータや係数はフィジカル空間と同期し自動で更新されます。

このシステムを用いて、LCCやLCCO₂を合理的に評価し最適な舗装構造を決定できる社会を実現します。



【シン・自動化施工】

道路データプラットフォームに一元管理するデータ項目を選定し、そのデータを用いた施工計画の自動作成システムの要件定義を行います。また、施工および出来形・品質管理の自動化に資するGNSS、AI、通信、センシング技術の性能基準・仕様を策定します。これらにより、施工における計画から管理までの高度な自動化を促進し、実現を図ります。

③2040年、自動化がもたらす舗装管理の未来

【点検】

路線バスや乗用車をネットワークにリンクさせ、ドラレコ映像や検知した振動などの舗装に関連するビッグデータを点検結果として活用するスキームを作り、点検を効率化します。

【診断】

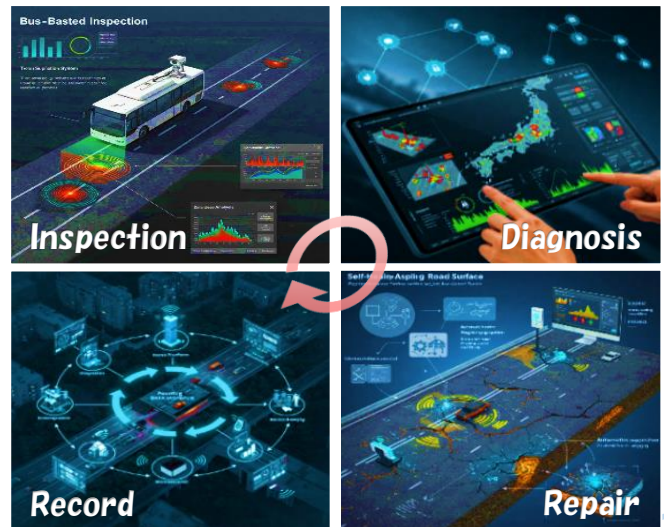
点検結果のデータプラットフォーム内でのAI解析による判定の自動化と、判定基準の整理により現場にあわせた診断を迅速に行うシステムを構築します。

【措置】

舗装に関連するビッグデータと診断結果から修繕の優先付けや修繕工法をAIに提案させる仕組みを構築し、措置を自動化します。自己治癒可能な舗装を実装し、措置を最適化します。

【記録】

道路管理に携わる様々な立場の人が、点検・診断・措置の記録をデータプラットフォーム上で最新情報をいつでも確認できるシステムを構築します。



舗装の新技术活用が切り拓く 道路の未来

人口減少や少子高齢化が更に進んでいる2040年には、限られた資源や予算の中で、道路交通を支える舗装のサービスレベルの維持・向上に努める必要があります。このような中で、①これまで人力に頼ってきた設計～維持管理までの各段階でのオートメーション、②異分野技術を活用した次世代マテリアルの技術を現場実装させます。

さらに①、②の新技术の現場実装を進めるために、③技術開発者や技術利用者（道路管理者、施工会社、調査会社）の双方を支援する新技术実装支援プラットフォームを構築していきます。

新技术活用班 メンバー

白尾 仁知	安藤 秀行	枝廣 直樹	木内 浩暉	岸 遼介
田島 朋樹	永塚 竜也	早川 昌樹	藤井 洋志	前島 拓
前田 紘弥	柳沼 伶奈	山本 尚毅	横濱 圭一	若林 由弥

①オートメーション

技術革新を進め持続可能な社会を実現します。2040年にはこれまで人間の経験に頼ってきた道路舗装の設計・施工、維持管理を自動化し、蓄積したデータを活用することで次世代の道路舗装のシステムを構築します。

【AIとデジタルツインによる自動設計と性能評価】

●AIによる道路舗装の設計

交通量、気象条件、材料特性等の蓄積されたデータを活用して、AIにより最適な舗装構造と材料を自動設計します。さらに、デジタルツインによるシミュレーションを通じて、劣化予測や補修計画の最適化、新材料の性能評価を行い、維持管理コストの削減を実現します。

【完全自動化とロボット技術による高品質な施工】

●オートメーション舗装施工

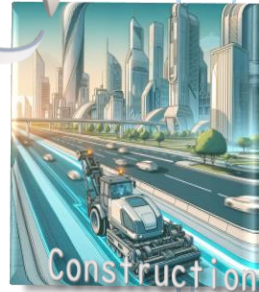
施工機械とロボットによるオートメーション施工により、安全性と品質を向上させます。補修・修繕では、自走式センシング装置による路面点検と3Dプリンティング技術を組み合わせ、補修作業の高度化・無人化を実現し、より良い道路交通サービスを提供します。

【AIとIoTで実現するスマートメンテナンス】

●オートマチック道路維持管理

カメラや衛星の撮影データをAIで分析し、効率的な点検・診断と最適な補修方法を選定します。さらにIoTセンサーによる損傷の常時監視と早期検知で予防保全を実現し、舗装の長寿命化と安全性を向上させます。

舗装に埋め込んだIoTセンサーは、移動する物体を検知し道路交通の安全性を向上、浸水を検知し浸水域の把握・避難行動の誘導など防災分野への貢献も図ります。



②次世代マテリアル

限られた資源や予算で交通機能を維持するには、常識を超えた材料が必要です。舗装の自己修復材料や長寿命化材料、施工性を大幅に改善する材料や環境に貢献する材料など、2040年には次世代マテリアルを積極的に社会実装し、イノベーションによる維持管理の効率化と更なる資源循環を実現します。

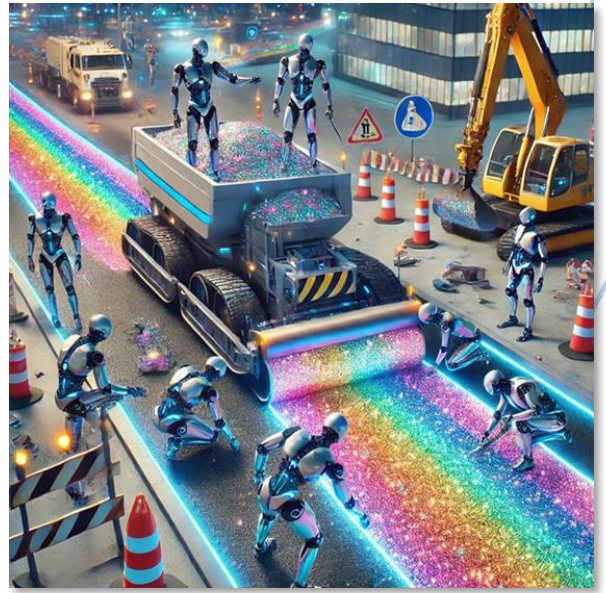
【道路舗装の長寿命化と維持管理の効率化】

●自己修復する舗装材料

修復剤を内包するカプセルや、CO₂や酸化劣化物などを餌とする微生物、また電磁誘導等による舗装そのものの発熱などにより自己修復機能を発揮するスマートマテリアルを実装します。

●壊れない舗装材料（壊れにくい舗装材料）

より水に強い、より錆びない材料など耐水性・耐候性も追及し、50年や100年耐える舗装材料を実現する。将来的には1000年耐久を目指し、異次元の長寿命化によって維持管理を削減し、LCCを最小化します。



【環境への貢献と更なる資源循環への挑戦】

●加熱合材と同等の耐久性を有する常温アスファルト合材

CO₂排出量と臭気を低減し、現場の作業環境も大幅に改善します。プラント減少により課題となる広域安定供給にも対応します。

●植物由来や、ありふれたものを活用した道路舗装の普及と資源循環

植物や産業廃棄物だけでなく、食品残渣など身近でありふれたモノも舗装として生まれ変わります。リサイクルも容易に可能とすることも見据えて開発し、SDGsに貢献していきます。

③新技術実装支援プラットフォーム

新技術が現場で活用されるまでには、「研究開発段階」「技術検証段階」「普及段階」の大きく3ステップが存在します。2040年にはこれらの各段階で技術開発者や技術利用者（道路管理者、施工会社、調査会社）の双方を支援する制度やサービスを統合したシステムを構築し、現場ニーズに対応した新技術を速やかに現場実装できる社会を実現します。

【研究開発段階での支援】

●現場ニーズ収集システム

現場において「こんな技術が欲しい」という技術利用者のニーズをリアルタイムに入力し、対応する技術がない場合にその情報を蓄積するシステムを構築し、新技術開発のきっかけを提供します。

【技術検証段階での支援】

●試験フィールド提供システム

道路管理者が新技術の実証に使用可能な路線や工事（試験フィールド）を提供するシステムを構築し、現場実証を希望する技術開発者とのマッチングを促進します。

【普及段階での支援】

●新技術マッチングシステム

試験フィールド提供システム等を活用して実証された新技術の情報をデータベースに蓄積し、現場ニーズ収集システムで入力されたニーズに対応する技術について提案するマッチングシステムを構築し、新技術の普及・展開を促進します。

