

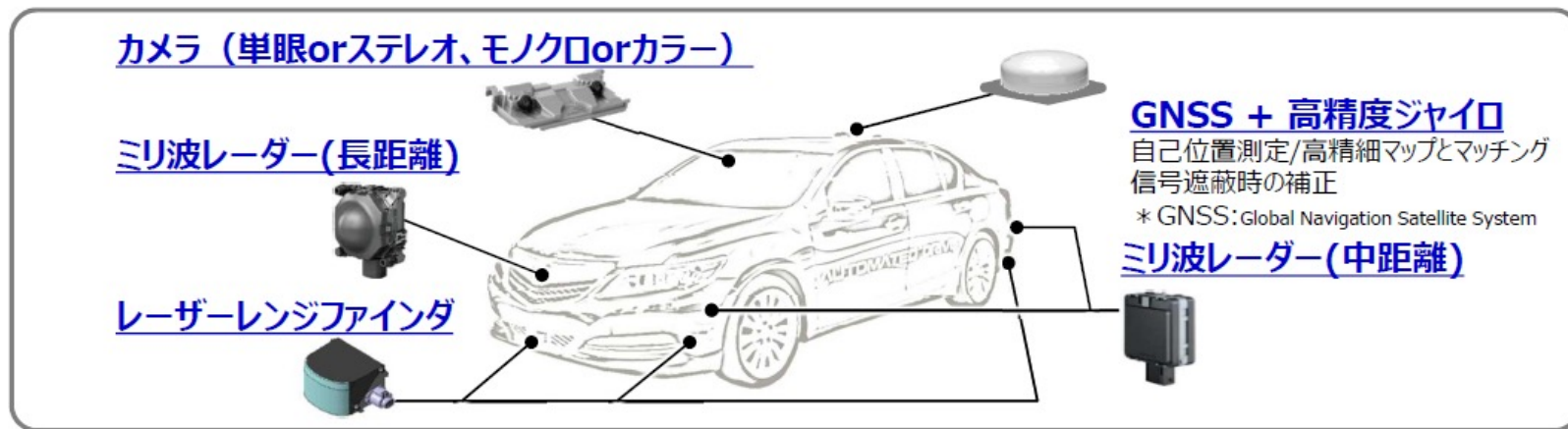
区画線と自動運転の最新情報

自動運転やLKAS（車線維持支援システム）に対応した剥離率を利用した区画線評価と、ロードビューアーでできること。

自動運転車両と道路インフラ

日本自動車工業会の提言

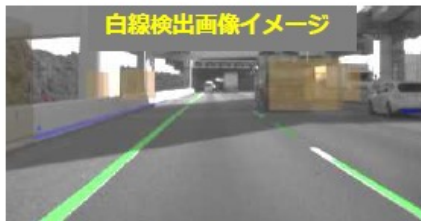
道路インフラへの要望：センサーで検出できる区画線



センサー用途と特徴 ※) 現在の技術開発状況による一般論となります

カメラ

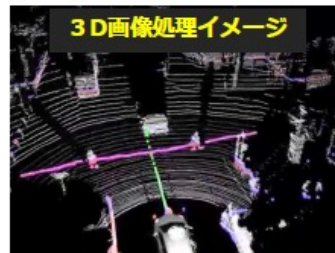
白線/路肩認識、表示/標識認識
前方障害物の距離計測



人や自転車など モノの識別に優れる
視界の悪化に弱く、
遠距離の識別がやや苦手

レーザーレンジファインダ

周辺360°の障害物の
位置/速度検出/路肩判定



夜間も使え、距離の測定精度が高い
悪天候にやや弱く、測定距離が短い

ミリ波レーダー

遠方の障害物の速度/距離検出

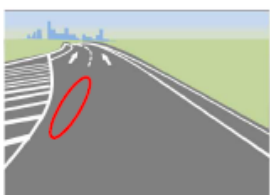
前方車両検出イメージ



遠距離の検出や 夜間、悪天候に強い
電波反射率の少ない物体（人など）や
小さい物体の検出がやや苦手

道路インフラへの要望：車載センサーによる検出性と課題

車載センサーによる検出性と道路標示 / 構造 等 との連携

No	項目	技術課題	自動運転の対応（現状）
1	白線かすれ（消えかかり、消し残り） 	車線認識/精度の悪化 （未検知、誤検知）	センサー性能/認識技術 向上への取り組み <エラー率が高まると> 移行余裕時間を持って 自動走行機能を停止、 ⇒ 手動運転へ戻す （ハンドオーバー要求）
2	分岐線ライン 連続線 不連続（隙間あり） 不連続+オフセット 	不連続、オフセットの場合 本線と分岐路の検出性悪化 ※）内側からエッジ部の 探索をするので 連続線 の方が検知しやすい	
3	車線数増加部（白線なし区間） 	車線認識性/精度の悪化	
4	道路境界部分の遮蔽物 （草木、土砂、汚れ 等） 	車線/道路境界の検出精度悪化	

道路インフラへの要望：車載センサーによる検出性と課題

車載センサーによる検出性と道路標示 / 構造 等 との連携

No	項目	技術課題	自動運転の対応（現状）
1	オプティカルドット：速度抑制効果 	車線位置検出のばらつき要因（誤認識）	センサー性能/認識技術向上への取り組み <エラー率が高まると> 移行余裕時間を持って自動走行機能を停止、 ⇒ 手動運転へ戻す（ハンドオーバー要求）
2	3重線 速度抑制/注意喚起 	車線位置検出のばらつき要因（誤認識）	
3	走行レーン内 減速マーク 	車線位置検出のばらつき要因（誤認識）	
4	カラー舗装： 急カーブ等 注意喚起 	区画線検出精度の悪化（コントラスト差減少）	

今までの区画線補修基準

ASTM評価と目視評価ランク

ASTM(American Society for Testing and Materials)による評価

表3.2.10 外観評価

評価ランク	評 価	補 足
5	十分満足	施工初期と変わらず良好。
4	やや満足	やや変色あるが標示機能は十分。
3	一部不満足	汚れ、質変、ブリードなどをみとめる。
2	やや不満	汚れ、質変などが著しい。
1	不満足	原形がなく流れ、汚れがあり視認性が悪い。

表3.2.11 剥離評価

評価ランク	剥離度換算 (%)
5	3 以下
4	3 ~ 8
3	8 ~ 23
2	23 ~ 40
1	40 未満

夜間の視認性は、反射輝度（単位： $\text{mcd}/\text{m}^2 \cdot \text{lx}$ ）で視認性を評価している。評価ランクを表3.2.12に示す。写真3.2.6は反射輝度計を示したものである。

表3.2.12 夜間の視認性評価

評価ランク	反射輝度 ($\text{mcd}/\text{m}^2 \cdot \text{lx}$)
5	247 以上
4	186 ~ 247
3	126 ~ 186
2	65 ~ 126
1	65 未満

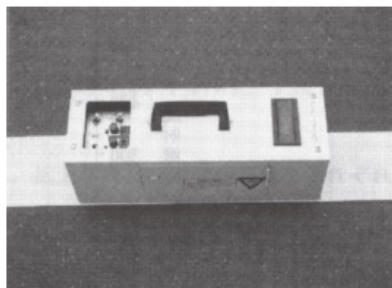


写真3.2.6 反射輝度計

- ① 外 観
- ② 剥 離
- ③ 夜間の視認性

$$\text{総合評価 (W、R)} = 0.30A + 0.30D + 0.40N$$

ここで、 A：外観（表3.2.10に示す評価ランク）

D：耐久性（表3.2.11に示す評価ランク）

N：夜間の視認性（表3.2.12に示す評価ランク）

なお、総合評価は“3以上”であることが望ましい。

全標協の目視評価ランクによる塗り替え基準



ランク		評価内容
5	健全	標示全体が維持されており、摩耗が少なく、剥離が見られない。 経時による塗膜の劣化が見られない。
4	予防保全段階	摩耗の進行と若干の剥離が見られるが、標示全体の形状は維持されている。 割れ、クラック等の経時による劣化がわずかに見られる程度である。
3	早期措置段階	摩耗又は剥離により、標示の中に舗装路面の露出が見られる。 標示全体の形状は維持されているものの、経時による表面の劣化、割れ、クラックが見られる。
2	準緊急措置段階	摩耗又は剥離が進行し、標示の形状において不鮮明な部分が見られるようになる。 経時による表面の劣化、割れ、クラックが著しい。
1	緊急措置段階	摩耗、剥離が進行し、標示の形状、機能がほとんどない。 経時による表面の劣化、割れ、クラックが顕著である。

目視により、評価用写真と実際の状況の比較評価を行う。

根拠として、ランクごとにそれぞれ機器を用いて剥離率、反射、輝度値、拡散反射率及び色差を測定し、分析を行った。

目視評価ランク3で塗り替えが望ましいとの結論が出ている。

自動運転に対応した区画線の補修基準

剥離率を利用した効率的な診断方法

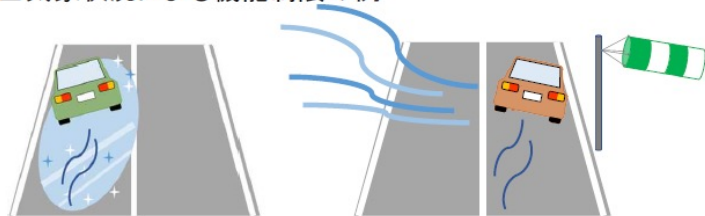
車線維持支援システムが認識可能な区画線管理

自動運転に対する道路からの支援

○ 自動運転の実現に向けた車両の開発・普及状況を踏まえ、道路からの支援について検討。

現在の自動運転技術の限界

■ 気象状況による機能制限の例



路面凍結

強風

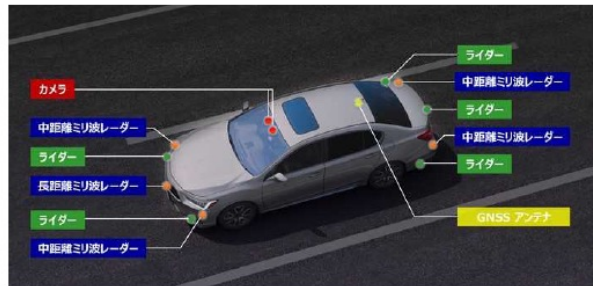
■ 道路状況による機能制限の例



区画線のかすれ、タイヤ痕

トンネル出口

自動運転車両の開発・普及による対応



※本田技研工業(株)提供

道路からの支援

<維持管理>

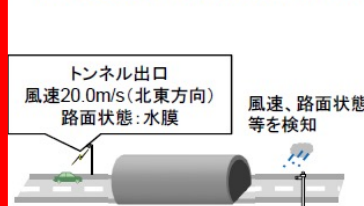
(例) 自動運転に認知可能な区画線管理



剥離状況を踏まえた適切な引き直し

<情報提供>

(例) トンネル出口付近の風速、路面情報



トンネル出口
風速20.0m/s(北東方向)
路面状態:水膜
風速、路面状態
等を検知

相互連携

自動運転の適用範囲の拡大

国土交通省資料

自動運転の普及拡大に向けた道路との連携に関する共同研究

共同研究の名称

自動運転の普及拡大に向けた道路との連携に関する共同研究

担当研究室

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

実施期間

協定締結後（令和3年10月予定）～令和6年3月31日

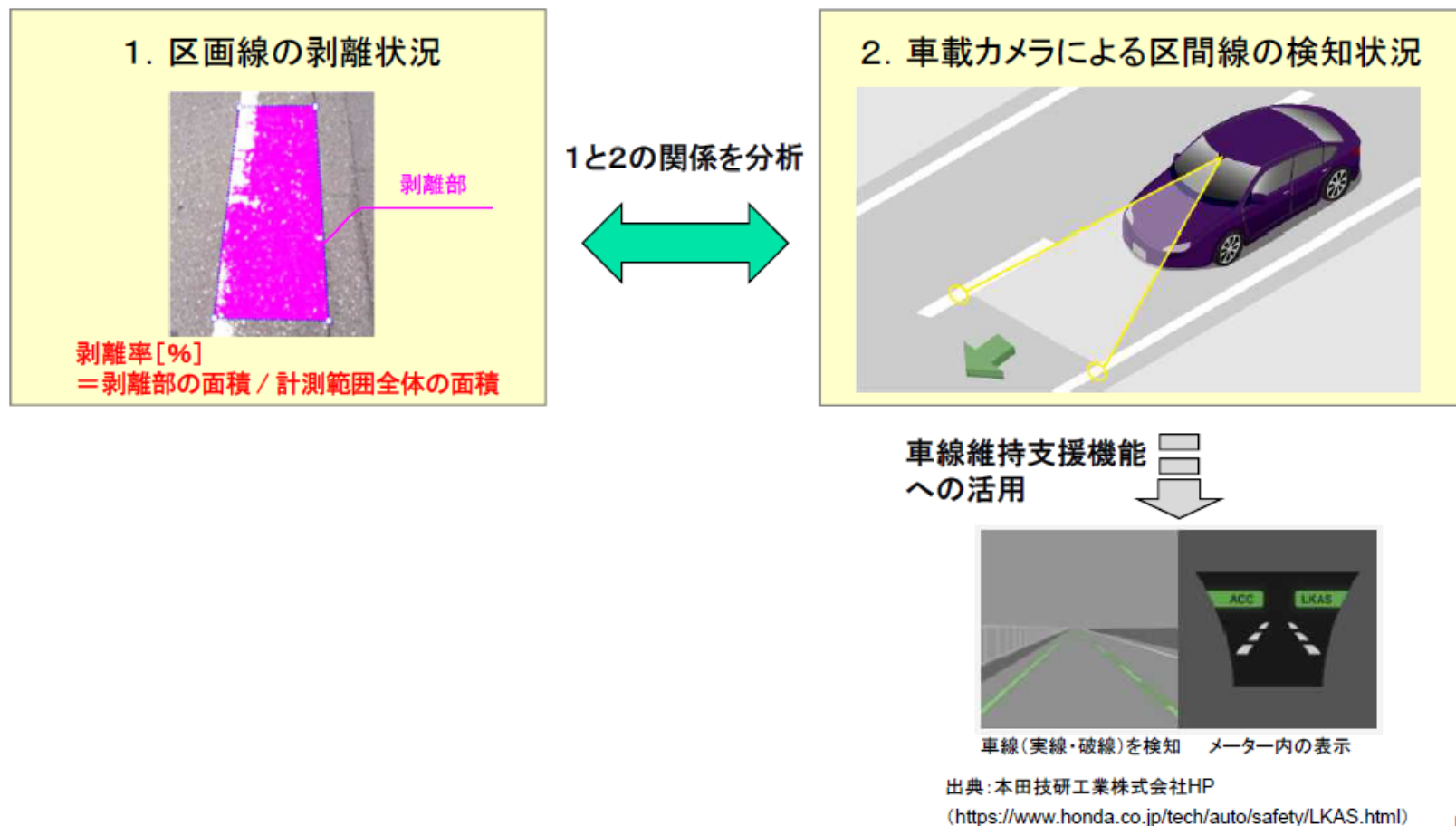
共同研究の目的

2021年には世界初の自動運転レベル3の車両が販売されるなど、「2030年までに世界一安全で円滑な道路交通社会を構築・維持することを目指す」といった政府目標（官民ITS構想ロードマップ2020）の実現に向けて官民連携して取り組みを進めている。一方、白線が適切に整備されていない区間や、前方の状況が不明確な区間（トンネル出口など）では自動運転を継続できないという課題が指摘されている。

このため本研究では、主に高速道路での安全で円滑な自動運転を実現する上での課題を道路との連携により解決することを目的に下記の研究を行う。

自動運転の普及拡大に向けた道路との連携に関する共同研究

- 「区画線の剥離状況」と「(自動運転車の車線維持支援システムの作動条件のベースとなる)車載カメラによる区画線の検知状況」との関係を把握



土木技術資料に剥離率の目安が記載

土木技術の 総合情報誌 土木技術資料 CIVIL ENGINEERING JOURNAL



出雲大社「神門通り」

特集 道路政策ビジョン『2040年、道路の景色が変わる』 の実現に向けて

- 編集協力 国土交通省国土技術政策総合研究所
国土研究開発法人 土木研究所
- 発行 一般財団法人 土木研究センター

広告掲載誌

株式会社 廣業社
〒03(3571)0997

No. 4
Vol.64 APRIL 2022

特集報文：道路政策ビジョン『2040年、道路の景色が変わる』の実現に向けて

高速道路における安全で円滑な自動運転の実現に向けた取組

中田 諒・花守輝明・中川敏正・関谷浩孝

1. はじめに

自動運転は一般的に人間による運転よりも安全で円滑であることが期待されるものであり、交通事故削減、渋滞緩和、環境負荷低減等に資するものと考えられる。

官民ITS構想・ロードマップ¹⁾では、自動運転の実現に向けた目標が明確化されており、自家用車については2025年を目途に高速道路での自動運転（レベル4）の実現が掲げられている（表-1）。また、道路政策ビジョン「2040年、道路の景色が変わる」では、目指す社会像のひとつに、日本各地で人が自由に居住し、移動し、活動することを挙げ、道路による貢献の具体イメージとして自動運転車に対応した幹線道路ネットワークの形成を示している。

自動運転技術としては、車載センサの検知範囲に基づき自動制御を行う車両自律型技術が開発され、車両への実装が進められているが、車載センサで得られる情報には限界があり、車両単独では自動運転を継続出来ない場面が存在する。そこで、国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）では、このような場面を対象に、道路インフラと自動車が相互通信により情報を共有し、より良い道路交通を実現するシステムである路車協調ITSに関する官民共同研究を行ってきた。

本稿では、高速道路における安全で円滑な自動運転の実現に向けた、当該共同研究の取組を紹介する。

2. 国総研の官民共同研究の取組

国総研では、高速道路での自動運転を道路側から支援するための情報提供サービスについて、自動車会社、高速道路会社、通信機器メーカー等と共同研究を行ってきた²⁾。以下では、これまでに検討してきた情報提供サービス³⁾について、システムのイメージとともに説明する。

2.1 合流支援情報提供サービス

合流支援情報提供サービスとは、高速道路本線の交通状況を車両検知センサで把握し、合流車（自動運転）に情報提供することで安全で円滑な合流を支援するサービスである（図-1）。

我が国の都市高速道路では、合流車線が短く、



図-1 合流支援情報提供サービス

表-1 自家用車の自動運転システムの市場化・サービス実現目標（期待時期）と評価

実現が見込まれる技術（例）	市場化等期待時期	内容	評価
運転支援システムの高度化	2020年代前半	・高速道路においてドライバーは前方を監視しつつも、ハンズオフが可能な運転支援システム（レベル2）を市場化（自動車会社各社） ・今後により高性能なセンサ、カメラを搭載した車両が市場化予定	目標達成
一般道路での運転支援	2020年まで	・主要幹線道路（国道、主な地方道）において、直進運転が可能な運転支援機能（ACC（車間距離制御装置）+LKAS（車線維持支援システム））を有するも、信号や交差点の通過での支援機能は未実装	一部実現
高速道路での自動運転	2020年目途 2025年目途	・改正道路運送車両法の施行（2020年4月） ・改正道路運送車両法の施行（2020年4月） ・高速道路渋滞時における自動運転システム（レベル3）を市場化 ・民間において車両技術開発を推進、レベル4におけるビジネス価値を検討中 ・高速道路上の合流部等における道路側から情報提供を行う仕組み等の検討	目標達成 計画通り進捗

参考文献1に基づき筆者が作成。

Efforts to Realize Safe and Smooth Automated Driving on Expressways

かつ合流車から本線への見通しが悪い箇所が存在する。このため、本線走行車の速度、合流部への到達計算時刻等を情報提供することで、合流車が事前に速度や合流のタイミングを調整することが期待出来る。

共同研究では、これまでにシステム仕様案及び情報提供フォーマット案を作成するとともに、当該システムの基幹的要素技術である車両検知センサの計測精度を確認するための実験を行ってきた⁴⁾。現在の取組は、本稿の第3章で記載する。

2.2 先読み情報提供サービス

先読み情報提供サービスとは、車載センサでは検知出来ない前方の情報を自動運転車に提供するサービスである。これにより、自動運転車が余裕を持った車線変更等が可能になり、安全で円滑な自動運転が期待出来る。

共同研究では、「路上障害情報提供サービス（図-2）」、「IC出口等の渋滞情報の提供サービス（図-3）」及び「料金所情報提供サービス（図-4）」を検討した。料金所情報提供サービスについては、内閣府SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）が主体となり、国総研が共同研究で作成した技術仕様案を基に東京臨海部実証実験⁵⁾において

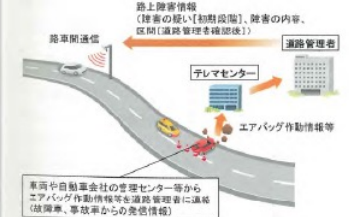


図-2 路上障害情報提供サービス（事故情報）

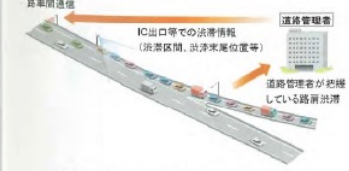


図-3 IC出口等の渋滞情報の提供サービス



図-4 料金所情報提供サービス

効果検証を行った。延べ65回（うち路車協調型自動運転車は15回）の情報提供を行い、全ての回で料金所を円滑に通過出来ることを確認した。

2.3 自車位置特定補助情報

自動運転車の車線維持支援システム（LKAS）は、車載カメラ等で区画線を読み取り、車線中央を走行するようにハンドル操作を自動で行うものである。ところが、かすれた区画線については車載カメラで検知することが出来なく、LKASが作動しないことがある。このため、LKASが作動するための区画線の条件を明らかにする研究を行っている。

共同研究では、車載カメラで取得した画像データ等から区画線の剥離率（区画線面積における剥離面積の割合）を調査するとともに、LKAS搭載車両を実走させてLKASの作動条件のベースとなる自車認識の状況を把握し、区画線の剥離率とLKASの作動率との関係の分析を行った。その結果、区画線の剥離率が概ね80%以下であれば、車載カメラが認識出来ることを確認した。今後は路面の状態や時間帯等による影響を把握することが課題である。

3. 合流支援情報提供サービスの検討

3.1 DAY1システムとDAY2システムの概要

合流支援情報提供サービスを実現するシステム（以下「合流支援情報提供システム」という。）は、「DAY1システム」と「DAY2システム」に大別されている（図-5）。DAY1システムは、本線上流部の特定断面で車両の速度、車長等を検知し、合流車（自動運転）にスポットで情報提供するシステムである。一方で、DAY2システムは、本線上流部の一定区間で車両の速度、車長等を0.1秒間隔等で複数回検知し、合流車（自動運転）に連続的に提供するシステムである。

区画線の剥離率数値が記載されました

区画線の評価に剥離率を利用し、かつ80%の剥離率までは自動運転車両は区画線を認識できると結論付けています。

次年度以降は条件の悪い状況(早朝、雨、夕暮れ、夜間)などの認識について研究します。

2.3 自車位置特定補助情報

自動運転車の車線維持支援システム（LKAS）は、車載カメラ等で区画線を読み取り、車線中央を走行するようにハンドル操作を自動で行うものである。ところが、かすれた区画線については車載カメラで検知することが出来なく、LKASが作動しないことがある。このため、LKASが作動するための区画線の条件を明らかにする研究を行っている。

共同研究では、車載カメラで取得した画像データ等から区画線の剥離率（区画線面積における剥離面積の割合）を調査するとともに、LKAS搭載車両を実走させてLKASの作動条件のベースとなる白線認識の状況を把握し、区画線の剥離率とLKASの作動率との関係の分析を行った。その結果、区画線の剥離率が概ね80%以下であれば、車載カメラが認識出来ることを確認した。今後は路面の状態や時間帯等による影響を把握することが課題である。

国総研の研究論文

〈第20回ITSシンポジウム2022〉

区画線の剥離状況と 車載カメラによる区画線検知状況との関係分析

花守輝明^{*1} 石原雅晃^{*1} 中川敏正^{*1} 井坪慎二^{*1} 中田諒^{*2} 藤村亮太^{*3}
国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室^{*1}
阪神高速道路株式会社^{*2}
愛知製鋼株式会社^{*3}

我が国では、2025年目途に高速道路の自動運転レベル4商用化という政府目標が掲げられ、自動運転に必要な様々な先進技術の開発が進められている。国土技術政策総合研究所では、高速道路での自車位置特定を補助する区画線に関する研究を官民共同で実施している。本研究では、車線維持支援システムが作動可能な区画線の状態に関する基礎的知見を得るため、**車線維持支援システムの作動のベースとなる車載カメラによる区画線の検知状況と区画線の剥離状況との関係**を分析した。その結果、車載カメラで検知が可能な区画線の剥離率上限値の目安は、**85%～90%程度**であることを明らかにした。

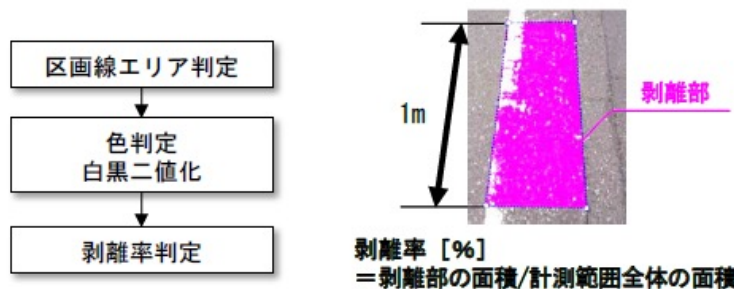


図-2 区画線剥離率の判定アルゴリズム及び判定イメージ

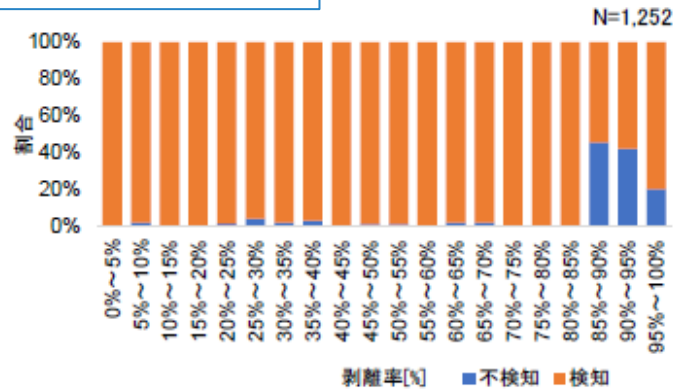


図-5 剥離率の頻度分布（単位区間長：30m）

「自動運転の普及拡大に向けた道路との連携に関する共同研究」一年目の状況が発表されています。

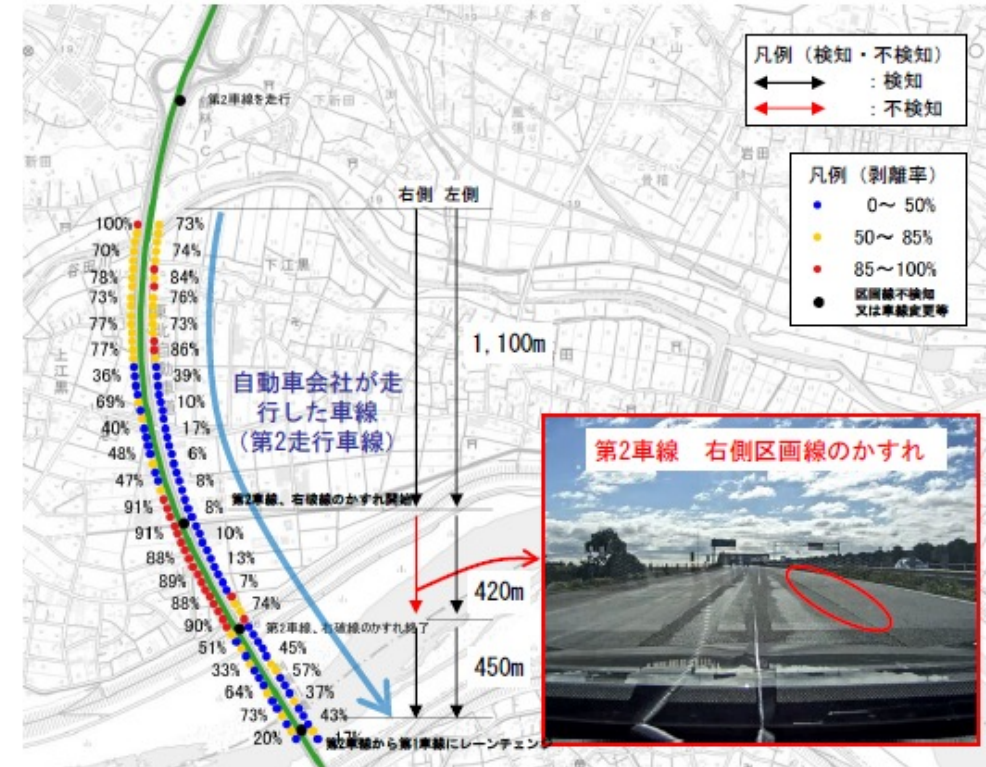
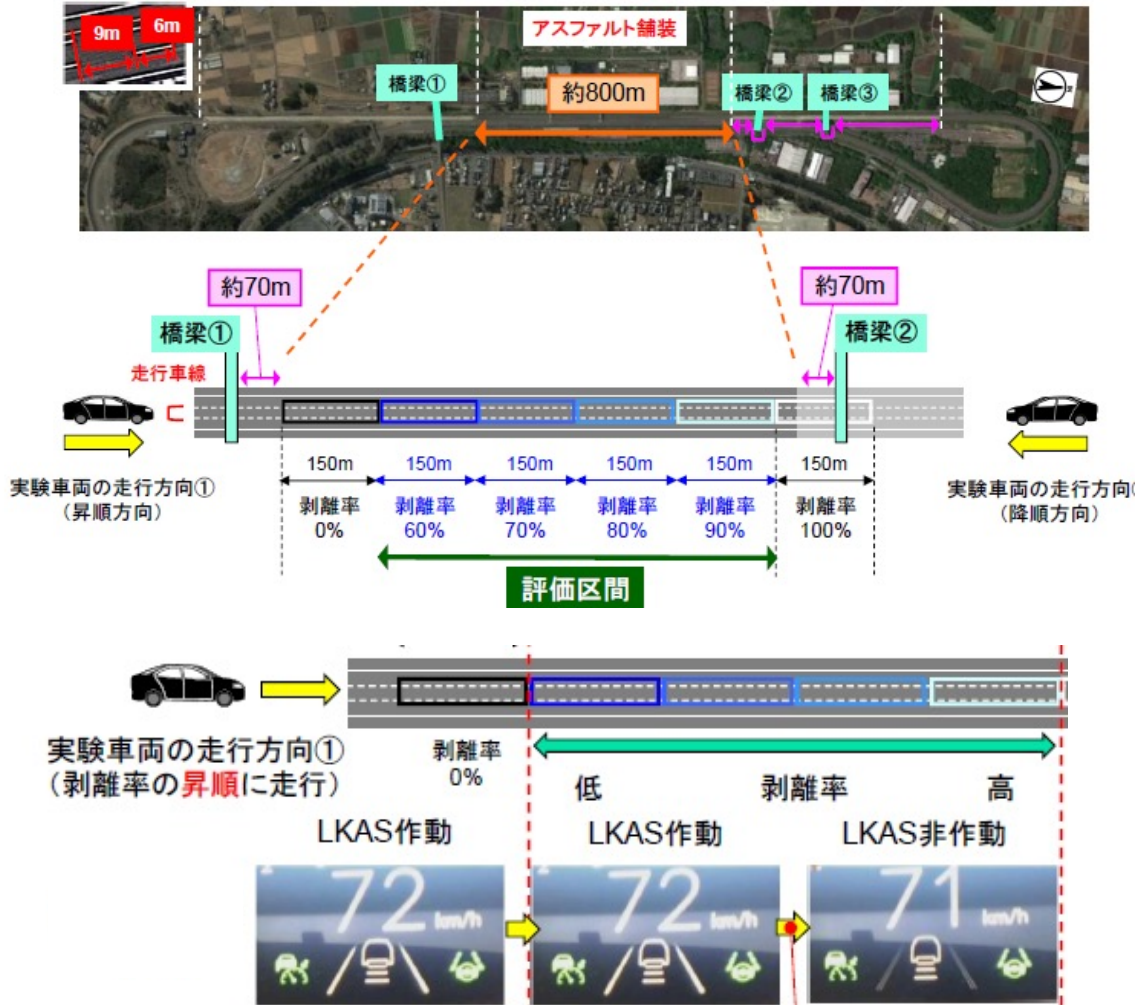


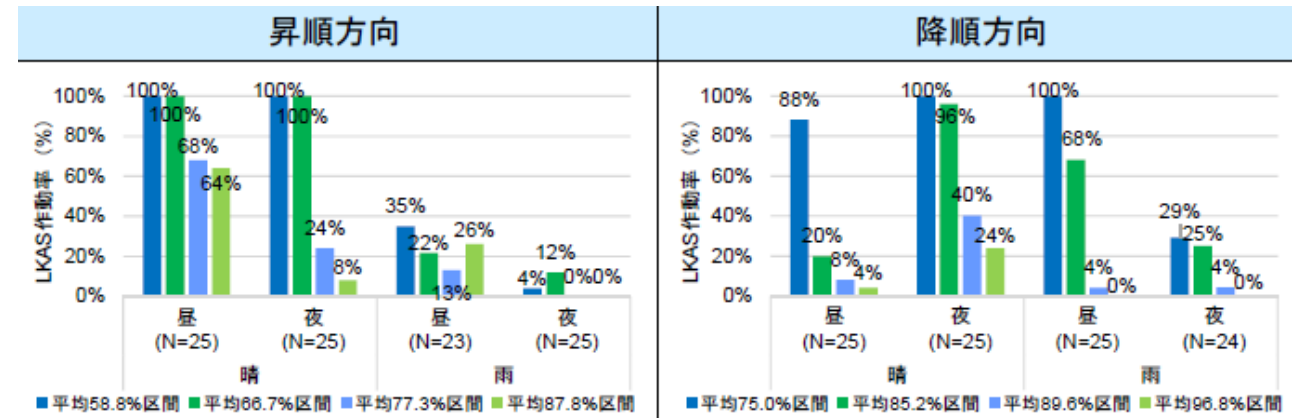
図-3 分析対象区間における区画線の剥離状況の例
(東北自動車道上り 館林IC～羽生IC間)

土木技術資料にLKASの作動状況が掲載



国総研試験走路で各メーカーの車が速度80km、様々な条件下のもと段階的な区画線剥離率を再現した道で、LKASの動作・非動作の作動状況の実験をした結果が発表されました。

LKASが100%作動する区画線の剥離率は昼間・晴では75%程度であることが示された。「時間帯」や「天候」とLKAS作動率との関係分析を引き続き行う。と記載されています。



寒地土木研究所の運転支援と区画線の研究

運転支援技術を考慮した道路区画線の条件について

宗広 一徳 中村 直久 倉田 和幸 佐藤 昌哉

1. はじめに

近年、日本国内はもとより、米国、欧州、中国などの各地において、自動運転に関する研究開発及び公道実証実験が活発に行われている。内閣府による戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動運転（システムとサービスの拡張）研究開発計画¹⁾では、関係省庁、自動車メーカー、学識経験者、自動車関連団体等が参加し、システムの開発・検証や実証実験、実用化に向けた基盤技術開発、社会的受容性の醸成などに着手している。例えば、国土交通省は、2017～2019年度にわたり「中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験」として、北海道大樹町などで道の駅を拠点とした実験²⁾を実施した。また、北海道には国内最多の28の自動車関連テストコースが立地しており、自動車関連企業によるテストコース及び公道での自動運転システムの実証実験³⁾が数多く取り組まれている。さらに、国土交通省は、このような

表-1 自動運転システムの段階

レベル分け	内 容	技術の例
レベル5 完全運転自動化 (限定条件なし)	システムが全ての運転タスクを実施。	
レベル4 高度運転自動化 (限定条件あり)	システムが全ての運転タスクを実施。	
レベル3 システムの高度化	加速・操舵・制動を全てシステムが行い、システムが要請したときのみドライバーが対応する状態。	
レベル2 システムの複合化	レベル1の組合せ・高機能化	LKAS+ACC
レベル1 単独型	加速・操舵・制動のいずれかの操作をシステムが行う状態。	自動ブレーキ、ACC、LKAS

※車線維持支援システム（LKAS）

定速走行・車間距離制御装置（ACC）

2. 本研究の目的

本研究では、走行実験を通じ、以下を明らかにすることを目的とする。

- 1) 道路条件別の運転支援装置の機能の作動状況
- 2) 区画線レベルと運転支援装置の機能の作動状況

全標協の目視評価ランクを使用

表-4 区画線のランク分け

目視評価ランク	剥離率 (%)	反射輝度値 (mcd/lx・m ²)
5	0～5	176～215
4	5～20	94～277
3	10～60	54～183
2	40～95	25～98
1	90～95	8～45

寒地土木研究所の運転支援と区画線の研究

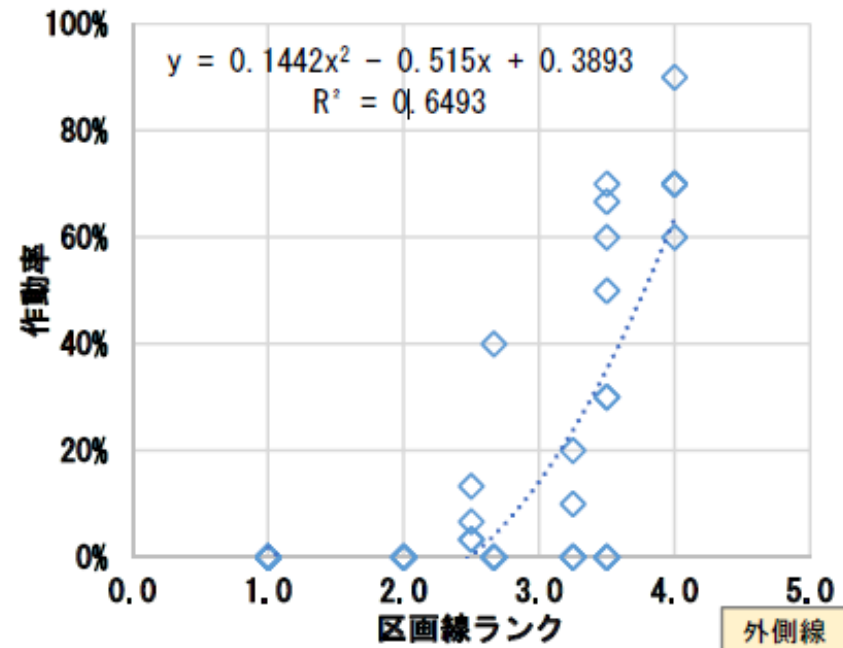


図-7 区画線ランクと車線維持支援システムの作動 (R_A) (外側線)

(3) 区画線ランクは、目視評価及び反射輝度測定により5段階にランク分けした。車線維持支援システムについては、区画線ランク4以上において作動状況が高くなった。他方、区画線ランク3以下では作動率が低くなった。

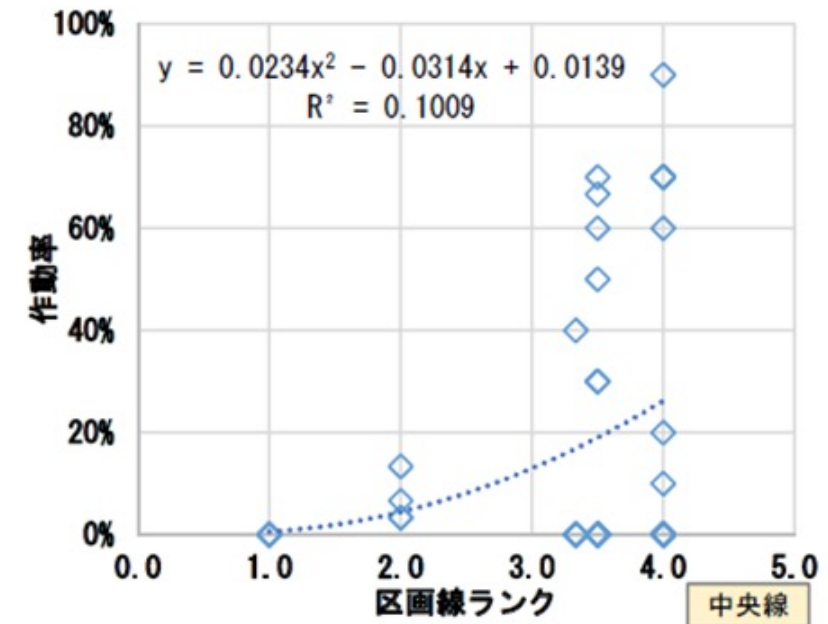


図-8 区画線ランクと車線維持支援システムの作動 (R_A) (中央線)

以上から、運転支援装置の作動が想定される道路(自動車専用道路など)では、外側線並びに中央線ともに区画線ランク4以上の管理が求められる。

R3関東・北陸・中部管内区画線等調査分析業務

【R3 関東・北陸・中部管内区画線等調査分析業務】

簡易公募型（拡大型）プロポーザル方式に係る手続開始の公示
（建築のためのサービスその他の技術的サービス（建設工事を除く））

次のとおり技術提案書の提出を招請します。
本業務は、参加表明書及び技術提案書を同時に提出するものである。

令和3年8月4日（水）

支出負担行為担当官

関東地方整備局長

1. 業務概要

(1) 業務名 R3 関東・北陸・中部管内区画線等調査分析業務（電子入札対象案件）
（電子契約対象案件）

(2) 業務内容

本業務は、道路の安全走行に必要な区画線（中央線、境界線、外側線のこと。以下「区画線」という。）や路面標示について、運転手や車両に搭載された運転支援システムが認知可能な状態を確保・維持する方策を検討するため、直轄国道における区画線の剥離状況や、路面標示の実態に係るデータ収集・分析を行うものである。

(3) 履行期間 履行期間は、以下のとおり予定している。

令和3年10月（下旬）から令和4年3月（中旬）まで

1 業務概要

(1) 業務名

R3 関東・北陸・中部管内区画線等調査分析業務

(2) 業務内容

・計画準備 一式

・効率的な剥離率調査を行うための道路情報の整理 一式

・区画線の剥離状況に係る調査・分析 一式

・路面標示等の実態調査・分析 一式

・報告書作成 一式

(3) 履行期間

履行期間は、以下のとおり予定している。
令和3年10月（下旬）から令和4年3月（中旬）まで

剥離率を利用した区画線の実態調査が国土交通省より発注されています。

R4東北地方整備局外区画線調査分析業務

簡易公募型（拡大型）プロポーザル方式に係る手続開始の公示
（建築のためのサービスその他の技術的サービス（建設工事を除く））

次のとおり技術提案書の提出を招請します。

本公示に記載の業務は、参加表明書と技術提案書を同時に提出する試行業務である。

令和4年7月1日

支出負担行為担当官

東北地方整備局長 山本 巧

1. 業務概要

(1) 業務名 R4東北地方整備局外区画線調査分析業務
(電子入札対象案件及び電子契約対象案件)

(2) 業務の目的

本業務は、道路の安全走行に必要な区画線（中央線、境界線、外側線。以下「区画線」という。）や路面標示について、車両に搭載された運転支援システムが認知可能な状態を確保・維持するために必要な方策を検討するため、直轄国道における区画線の剥離状況や、路面標示の実態に係るデータ収集・整理を行うものである。

(3) 業務内容

・計画準備 1式

・効率的な剥離率調査を行うための道路情報の整理 1式

・区画線の剥離状況に係る調査・分析 1式

・路面標示等の実態調査・分析 1式

・報告書作成 1式

今年度の調査対象区間

今年度の調査対象（北海道・東北・近畿・中国・四国・九州・沖縄）

上記に加えて、昨年度調査した中部100km（×上下・車線別）を追加調査

都道府県	上下別	上下別・車線数考慮
北海道	1,151	1,183
青森県	133	133
岩手県	476	468
宮城県	235	274
秋田県	280	317
山形県	296	296
福島県	100	100
滋賀県	45	49
京都府	2	2
大阪府	49	49
兵庫県	280	378
奈良県	154	234
和歌山県	231	231
鳥取県	292	292
島根県	206	228
岡山県	31	31
広島県	412	469
山口県	73	89
徳島県	25	25
香川県	0	0
愛媛県	166	180
高知県	164	164
福岡県	73	85
佐賀県	92	92
長崎県	40	40
熊本県	108	108
大分県	147	147
宮崎県	155	155
鹿児島県	183	198
沖縄県	47	74
合計	5,646 km	6,091 km

車線逸脱事故に関する資料(LKASの重要性)

交通事故総合分析センターの資料で「車線逸脱事故の特徴」が示されています。

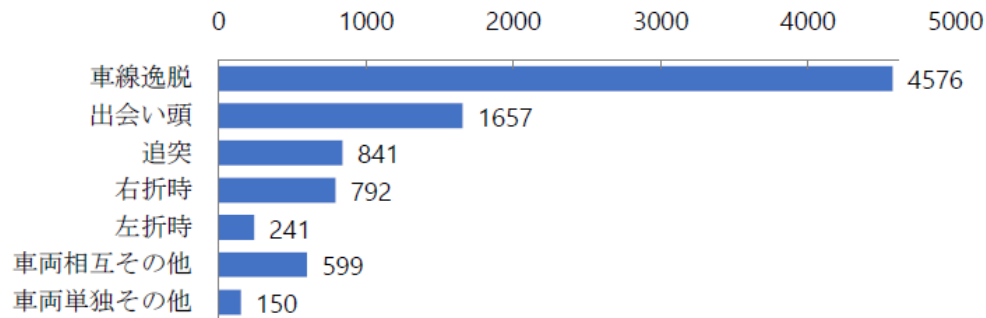


図1：四輪車乗車中における事故類型別死亡事故件数

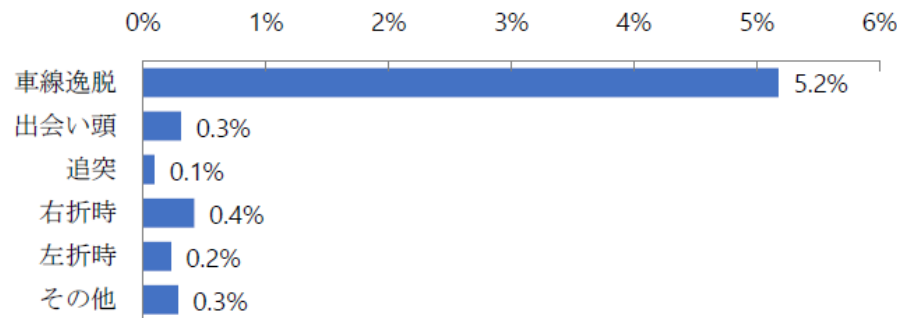


図2：四輪車乗車中における事故類型別致死率

LKAS(車線維持支援システム)と認識可能な区画線で事故を防ぐことが可能です

- ①死亡事故は車線逸脱事故が一番多い
- ②直線部の事故が一番多い
- ③状況は緩やかな逸脱
- ④要因は居眠りが多い
- ⑤気が付くのは衝突時

という結論を出しています。

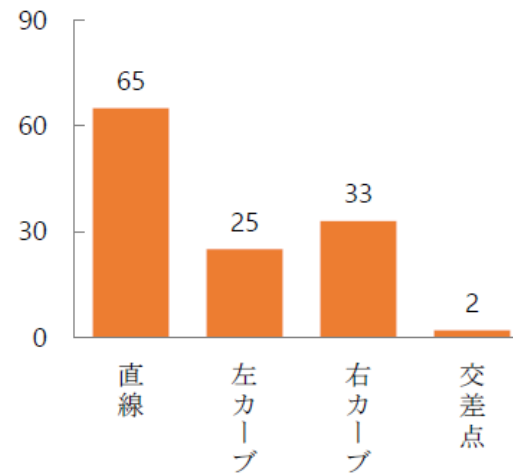


図4. 道路線形別事故件数
(車両単独)

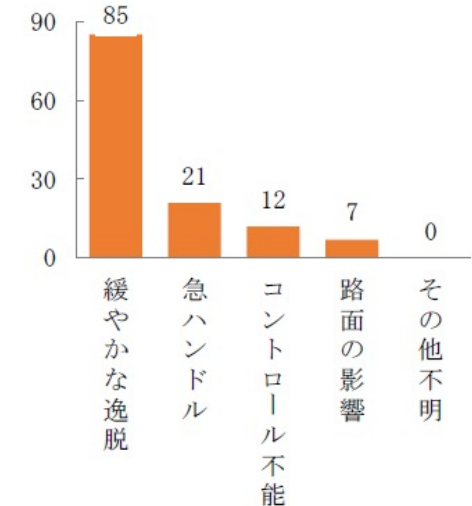


図6. 逸脱形態別事故件数
(車両単独)

ロードビューアーについて

剥離率を使った区画線の診断技術

第5回 インフラメンテナンス大賞 受賞案件

※凡例 ア メンテナンス実施現場における工夫部門 イ メンテナンスを支える活動部門 ウ 技術開発部門

省	No	表彰の種類	部門※	分野	応募者 (代表企業・団体名)	応募案件名	掲載 ページ
総務省	1	総務大臣賞	ア	情報通信 関係施設	北陸電力送配電株式会社 電力流通部電子通信チーム	支障木調査の省力化のためのドローン活用	1
	2	情報通信技術の 優れた活用に関 する総務大臣賞	ウ	道路	宮川興業株式会社	AIによる道路区画線診断技術 「RoadViewer(ロードビューアー)」	2
科学省 文部省	1	文部科学 大臣賞	ウ	文教施設 等	国立大学法人金沢大学施設部	大学校舎におけるドローンを活用した非接触・非破壊点検手法の 開発と実装	3
厚生労働省	1	厚生労働 大臣賞	ア	水道	一般社団法人日本水中ロボット 調査清 掃協会	水中ロボットによる配水池の不断水工法での調査および清掃	4
	2	優秀賞	ウ	水道	コスモ工機株式会社	大口径送水管路立ち上げ部における付属設備及び人孔蓋 リニューアル工法	5
農林水産省	1	農林水産 大臣賞	ア	水産基盤 等	北海道水産林務部水産局 漁港漁村課	増養殖場としての機能を付加させた漁港インフラの整備	6
	2		イ	農業 農村	湯沢雄勝土地改良区	相互扶助の再生で保全管理技術を伝承	7
	3		ウ	農業 農村	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構	腐食した「集水井」の内巻補強工法 ー老朽化した集水井を容易・迅速に補強ー	8
	4	特別賞	ア	林野	国土防災技術株式会社	安全に詳細な記録を残せる集水井工の三次元点検手法	9
	5		ア	農業 農村	日之影土地改良区	狭水路区間での電動水路点検車を活用した保全管理	10
	6		ウ	水産基盤 等	株式会社ワールドスキャンプロジェクト	水中を高解像度で正確な位置情報をもつデジタル3Dモデル化 するフォトグラメトリ・スキャンシステムの活用による、 構造物・海底ケーブルの監視とメンテナンス	11
	7		ア	林野	新潟県長岡地域振興局 農林振興部	高強度ポリマーセメント吹付による治山施設の老朽化対策	12

第5回 インフラメンテナンス大賞 受賞案件

技術開発部門

総務省

情報通信技術の優れた活用に関する 総務大臣賞

撮影モジュール
車両にスマホをセットして走行しながら一定の間隔(10m~50m)で自動撮影

AIにより道路区画線の自動検出と区画線の剥離率を自動診断

診断モジュール

ビューアー

概算延長を算出

診断結果を3色で表示

地図上の位置と写真が連動

インターネット上の電子地図を使い、撮影画像と診断結果を地図上に青(健全)・黄(予防)・赤(塗り替え)で表示

道路分野 AIによる道路区画線診断技術「RoadViewer(ロードビューアー)」

取組概要

自動運転や交通安全において道路区画線の重要性は高く、その延長は膨大である。しかし従来の人力での調査方法では塗替え判定結果のばらつき、結果の整理の作業量・コストがネックとなり、実態把握ができていない現状がある。本技術は走行車両からスマホでの自動撮影とAI技術による区画線の自動認識・剥離率の解析・判定結果の電子地図上への表示、補修数量の算出・表示等により、維持メンテナンスの効率化、定量化、可視化を実現した。

受賞理由

スマートフォンを活用しているため導入コストも低価格で、撮影するだけで簡単に調査報告書の作成もできるなど、工期と経済性の大幅な改善が見られるとともに、診断評価結果の主観によるばらつきをなくすことは社会的に有意義であることが評価された。

取組のポイント

区画線調査において従来の調査手法では、調査員の安全確保・診断評価結果の主観によるばらつき・調査と報告書作成の効率化が大きな課題であった。本技術では、走行画像と区画線の健全度が電子地図上に可視化される。評価基準も剥離率自動判断により客観的な評価が図れ、塗り替え工事の優先度の判断材料や総量調査にも利用できる。写真とデータはUSBメモリなどにエクスポートして、外出先のパソコンでも利用することができ、打ち合わせや報告書作成の時間も大幅に短縮できる。施工前・施工後で撮影すれば整備状況の比較確認も可能となる。

受賞者について



受賞者

宮川興業株式会社
石井和夫、石森亨洋、仲澤勝行、関景輝
宮川興業株式会社(広島)
沖野仁、原剛志、金禹哲、香川良
長岡技術科学大学岩橋研究室
岩橋政宏、原川良介

コメント

このたびは名誉ある賞を賜り、光栄に存じます。AI技術により最新の区画線の状況を誰でも簡単に、効率的に定量化、可視化できるシステムを開発してまいりました。自動運転の実用化等、道路区画線の重要性が高まる中、さらに進化させたものをご提供できるように努力を重ねてまいります。

団体概要

宮川興業株式会社
企画・総合開発
宮川興業株式会社(広島)
診断モジュール等開発
長岡技術科学大学岩橋研究室
AIモジュール開発

問い合わせ先

宮川興業株式会社 担当: 石井
03-3407-1002 info@miyagawa-co.com

令和4年度インフラ DX 大賞受賞しました

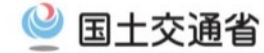
令和4年度 インフラDX大賞受賞者一覧

○ i-Construction推進コンソーシアム会員の取組部門

NO	表彰の種類	業者名	取組名	本社所在地
18	国土交通大臣賞	株式会社Arent	おさ けんとうこうさう 納まり検討工数を90%削減可能なRevit アドイン Lightning BIMの開発	東京都
19	国土交通大臣賞	こくさいこうぎょう 国際航業株式会社	えいせい GNSS・IoTセンサ・衛星SARの統合によるインフラ点検の省力化・効率化の取組み	東京都
20	優秀賞	株式会社Polyuse	こうぞうぶつ せこう コンクリート構造物の施工工事における建設用3Dプリンタ	東京都
21	優秀賞	きょくとうけんせつ 極東建設株式会社	すいりゅう 水中バックホウのマシンガイダンス適用による作業効率向上	沖縄県
22	優秀賞	みやがわこうぎょう 宮川興業株式会社	どうろくかくせんしんだんぎじゅつ AIによる道路区画線診断技術「ROADVIEWER(ロードビューアー)」	広島県
23	優秀賞	株式会社Liberaware、CalTa株式会社	おくないじどうじゅんかい がぞうかいせきぎじゅつ せこうかんり 屋内自動巡回ドローンと画像解析技術を活用した施工管理DX	千葉県／東京都
24	スタートアップ 奨励賞	株式会社フォトラクション	建設DXのためのデジタルワークプレイス「Photoruction」クラウドサービスとAI BPOが実現する飛躍的な生産性向上	東京都
25	スタートアップ 奨励賞	シェルフィー株式会社	あんぜんしよるいでんしか 安全書類電子化サービスで、建設業全体に「業務時間の削減」と「管理体制の強化」を生み出す	東京都

令和4年度インフラ DX 大賞受賞しました

22.AIによる道路区画線診断技術「ROADVIEWER (ロードビューアー)」



業 者 名 宮川興業株式会社
本社所在地 広島県

【取組概要】

走行車両からスマホでの自動撮影とAI技術による区画線の自動認識・剥離率の解析・判定結果の電子地図上への表示、補修数量の算出・表示等により、維持メンテナンスの効率化、定量化、可視化を実現した。



- GPSによる自動撮影機能の専用アプリをもったスマホを車両に取り付け、走行するだけで設定した撮影間隔のデータを取得し、そのデータをシステムに読み込んだ後は全ての撮影データを自動でAIが区画線を認識し剥離率で定量化する。人員の削減による経済効果を77.29%向上/100km、日数の削減を75%短縮/100kmした。また、個々の主観的な目視評価ではなくAI技術によるバラつきのない評価である。
- 多業種で人手不足が懸念される日本社会において自動運転がもたらす人手不足解消と経済効果及び安全な交通社会に向け、全国全路線を対象に機関を問わず本システムを活用して道路区画線点検の効率化を図ることができる。
- 今年度NEXCOより管轄する全国の高速道路を対象に自動運転車(自動運転レベル1)による道路区画線検知の走行調査を実施し、不検知となった全体の約14.3%(1290km)の解析業務を移動時間も含め2週間/2班で完了した。

5

ロードビューアーがNETISでVEを取得しました。

NETIS 新技術情報提供システム
NEW TECHNOLOGY INFORMATION SYSTEM

資料2-1

新技術の検索

登録申請書作成
活用効果調査表作成

テーマ設定型
の比較表

マッチング

維持管理技術
ページ

震災復旧・復興
支援技術ページ

マニュアル
/FAQ

新技術を探す

戻る

表示項目の選択

CSV出力

印刷・プレビュー

検索キーワード

この条件で検索

絞り込み検索

※チェックボックス条件は、1つも選ばないと絞り込みなし（Of 全件）になります。

CLOSE

一般

すべて

土工 (0)

共通工 (0)

基礎工 (0)

コンクリート工 (0)

仮設工 (0)

河川海岸 (0)

河川維持 (0)

検索結果 1 件

※「選択中の技術」ボタンをクリックすると、選択された技術の一覧を閲覧できます。

選択中の技術 (0件) ページ件数 10件 25件 50件

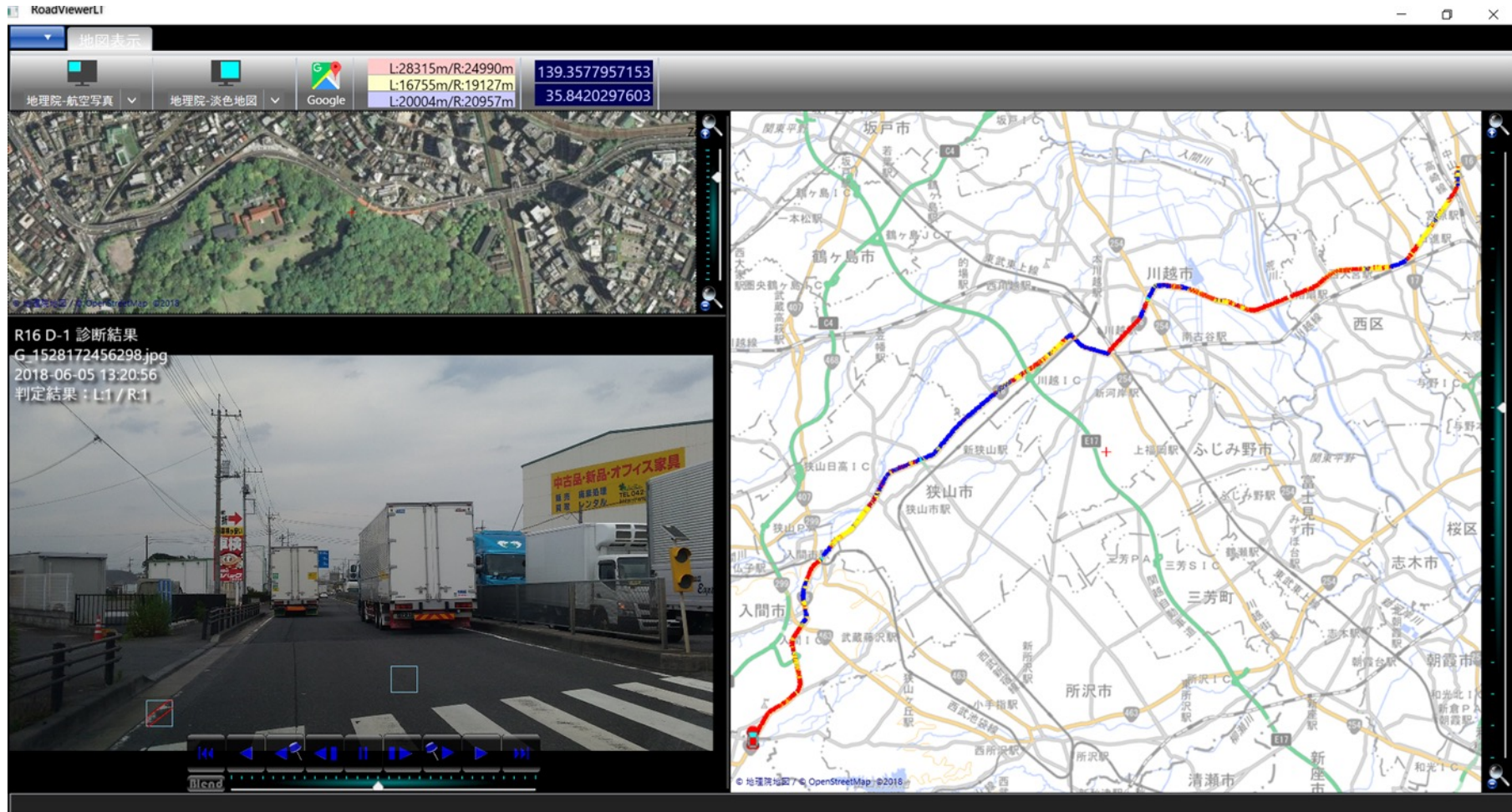
比較	No.	技術概要 アブストラクト▼	選択	写真	登録年度	最終評価年月日	技術の位置付け	活用効果調査 (件数)	活用効果評価	評価点
☐	1	道路区画線健全度診断システム (CG-190014-VE) 区画線の健全度調査は、従来調査員による道路上での目視又は、路面撮影した画像により評価していたが、本技術は走行車両からのスマホ自動撮影、AI技術による区画線の自動認識・剥離率の解析・判定結果の電子地図上への表示等、調査の効率化、定量化、可視化が図れる。			2019 (R01)	2022/04/07 (R04/04/07)		19 件	有	★★

Prev 1 Next

Navigation buttons: Previous, Next, First, Last

区画線の補修の必要な箇所がわかります

写真で摩耗の状況、地図で位置やキロポスト、3色表示で全体の摩耗状況がわかります。

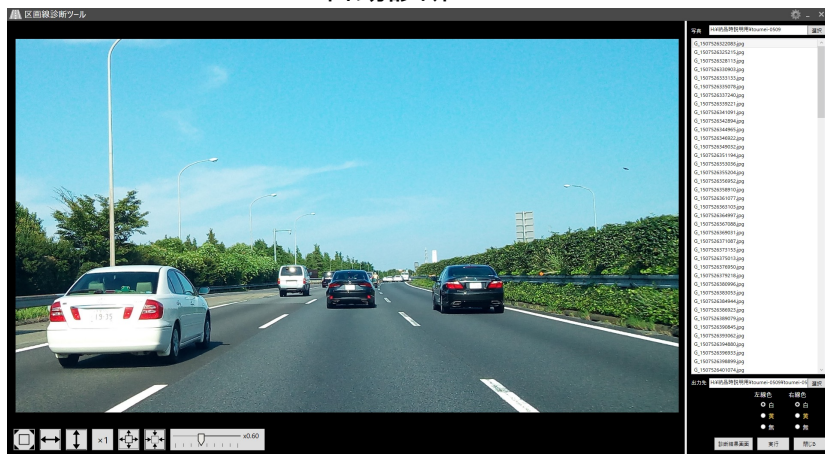


スマホで撮影→AI自動診断→地図に表示

スマホで撮影



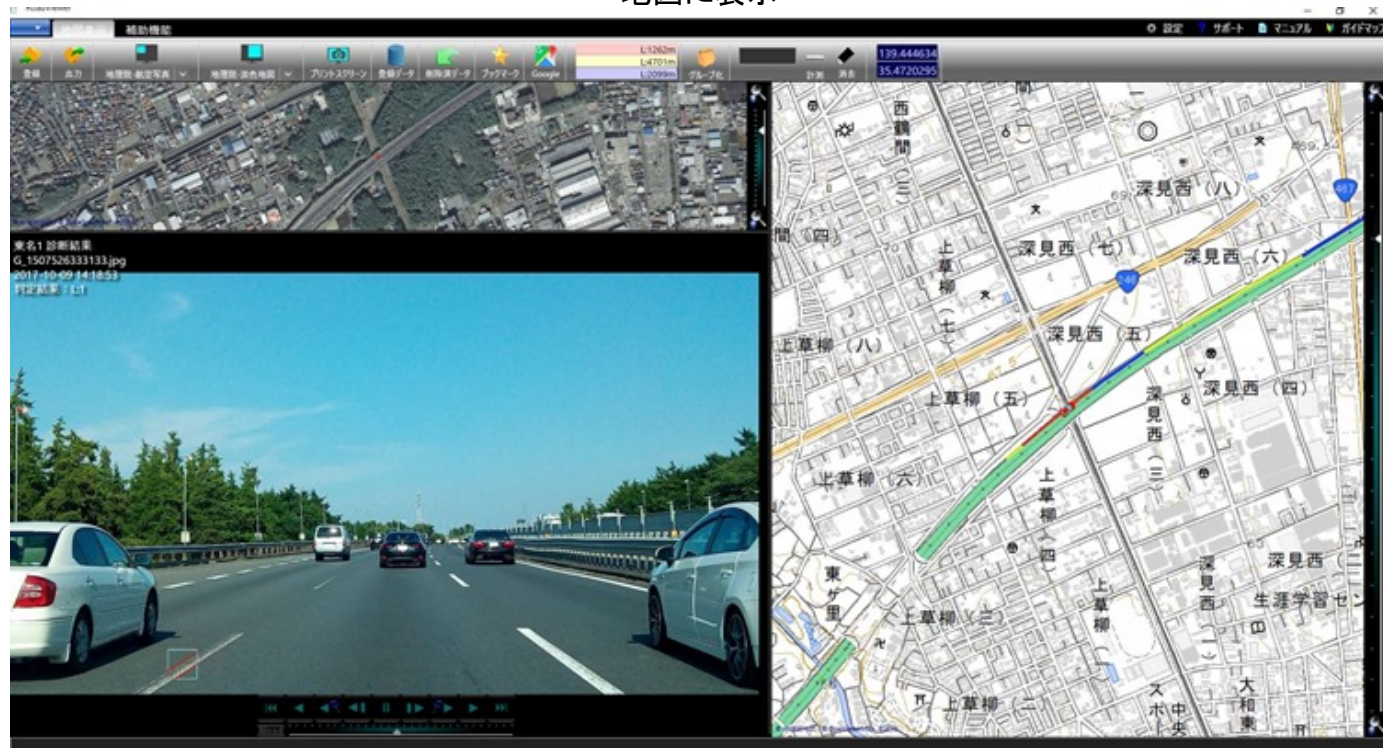
AI自動診断



区画線の調査などが、簡単にできます。

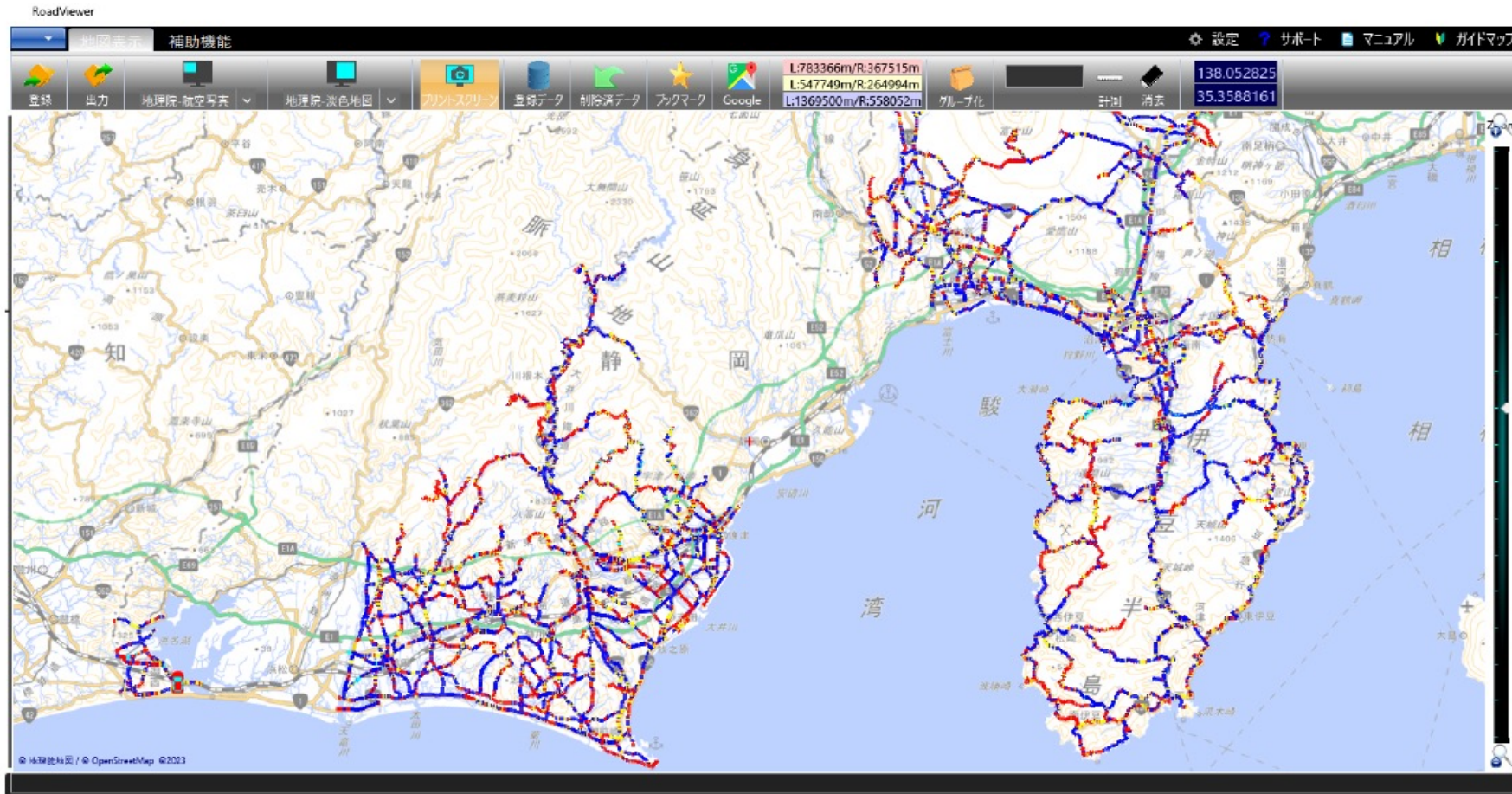
自動運転等に必要な区画線等の維持補修にご利用ください。

地図に表示

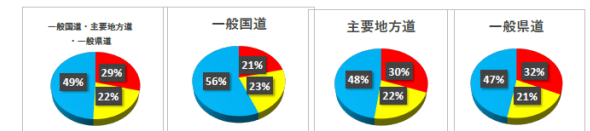


成果品のサンプルです

補修の必要な箇所と数量が視覚的に把握できます。



土木事務所 番号	土木事務所名	制覇状況別数量				制覇状況比率				制覇状況比率グラフ
		赤	黄	青	合計	赤	黄	青	合計	
11	下田土木事務所	75,700	65,688	126,282	267,670	28%	25%	47%	100%	
12	熱海土木事務所	11,705	32,357	79,083	123,145	10%	26%	64%	100%	
13	沼津土木事務所	30,851	49,399	165,089	245,339	13%	20%	67%	100%	
15	富士土木事務所	26,043	23,556	54,435	104,034	25%	23%	52%	100%	
18	鳥田土木事務所	92,584	90,170	191,698	374,452	25%	24%	51%	100%	
20	保井土木事務所	23,689	17,261	86,254	127,204	19%	14%	68%	100%	
22	浜松土木事務所	14,124	13,323	28,831	56,278	25%	24%	51%	100%	
【一般国道】		274,084	291,754	731,672	1,297,510	21%	22%	56%	100%	
11	下田土木事務所	51,773	19,801	71,566	143,140	36%	14%	50%	100%	
12	熱海土木事務所	27,447	18,517	58,426	104,390	26%	19%	55%	100%	
13	沼津土木事務所	127,208	120,352	256,058	503,618	25%	24%	51%	100%	
15	富士土木事務所	87,683	75,917	126,071	290,671	30%	26%	44%	100%	
18	鳥田土木事務所	105,630	122,883	246,404	474,917	22%	26%	52%	100%	
20	保井土木事務所	171,973	100,112	281,627	553,712	32%	19%	49%	100%	
22	浜松土木事務所	8,349	5,808	9,533	23,690	36%	24%	41%	100%	
【主要地方道】		801,041	404,990	1,033,265	2,240,296	31%	22%	46%	100%	
11	下田土木事務所	68,104	33,083	71,564	172,751	39%	19%	41%	100%	
12	熱海土木事務所	26,771	37,097	36,039	99,907	27%	37%	36%	100%	
13	沼津土木事務所	194,717	150,613	351,407	696,737	28%	22%	50%	100%	
15	富士土木事務所	104,112	88,678	228,093	420,883	25%	21%	54%	100%	
18	鳥田土木事務所	183,465	132,071	209,472	525,008	35%	25%	40%	100%	
20	保井土木事務所	255,553	122,215	348,442	726,210	35%	17%	48%	100%	
22	浜松土木事務所	20,486	10,659	23,099	54,244	38%	20%	42%	100%	
【一般県道】		853,205	574,416	1,269,916	2,697,537	32%	21%	47%	100%	
総合計 （一般国道・主要地方道・一般県道）		1,787,847	1,333,160	3,033,993	6,155,000	29%	22%	49%	100%	



全国の区画線発注状況

全国の区画線の予算や調査状況の情報です。

黒岩神奈川県知事の選挙公約で「AI技術により消えかけ白線ゼロを目指す」と約束されました。

静岡県

- 令和4年度と5年度で「緊急交通安全対策事業費（新規）」として、車両の路外や対向車線への逸脱防止のため、区画線再設置（道路白線、黄線の引き直し）で、各年度5億の予算が付きました。
- 全標協静岡県協会では県道全線の区画線調査をおこない、現況把握を始めました。

事業名	交通安全施設等整備関連事業費	予算額	R4	7,007,813 千円	担当課 (内線)	道路整備課 (内線3017)
		R3	5,769,847 千円	道路保全課 (内線3024) 警察本部 (内線7965)		
1 事業目的 誰もが安全で安心かつ快適な交通環境を実現するため、道路照明灯や信号機等の交通安全施設等を整備する。						
2 事業概要						(単位：千円)
区 分		内 容			R4 当初	
県単独交通安全施設整備事業費 (交通基盤部)	施設整備	歩道・交差点・防護柵・道路照明灯などの整備			1,487,000	
	維持修繕	区画線の引き直し、道路照明灯の維持、道路標識の修繕などの維持修繕				
	港湾道路施設整備	港湾道路に係る交通安全施設の整備				
緊急交通安全対策事業費 (新規) (交通基盤部)	通学経路安全対策	路肩改修、カラー舗装、防護柵設置 ほか			1,000,000	
	区画線再設置	車両の路外や対向車線への逸脱防止のため、区画線再設置 ・道路白線、黄線の引き直し				
交通安全施設等整備事業費 (警察本部)	信号機	信号機の新設による歩行者及び車両の交通事故防止対策、灯器LED化による視認性向上・省エネ対策 ほか			4,520,813	
	標 識	路側標識の新設や更新による見やすく分かりやすい標識の整備、通学路等への高輝度標識新設による子供の安全対策 ほか				
	標 示	横断歩道の新設や更新による歩行者の安全対策、停止線等の明確化による交通事故防止 ほか				
	稼 動 費	信号機などを制御するコンピュータの維持経費、信号機の電気料、回線料 ほか				
計					7,007,813	

兵庫県

- 道路上の消えた白線3千キロを5年かけて引き直します。
- 県は必要に応じ、年間1億4千万の予算で190キロずつを引き直してきたが「線が消える速さに追いつかない状況です。」
- 県は年間予算を3億円ずつ追加し、1年で600キロ、5年で3千キロすべてを引き直します。

神戸新聞NEXT

© 2023/5/9 19:00 神戸新聞NEXT

自動運転時代の「生命線」!? 消えた道路の白線3千キロ、兵庫県が5年かけ引き直す理由とは



夜間に道路の区画線を引き直す業者＝西宮市樋ノ口町2



引き直したばかりの白線。塗料に混ざったガラスビーズが光を反射するため、夜間でも見やすい＝西宮市樋ノ口町2



道路区画線を引き直す前の県道門柳大門線＝西脇市黒田庄町同（兵庫県提供、2023年1月18日撮影）



道路上の消えた白線3千キロを、兵庫県が5年かけて引き直す事業に取り組んでいる。交通量が多い場所では引いて1年ほどで薄れるという白線だが、昨今はドライバーや歩行者に路側帯や中央線を示すという本来の役割に加え、未来の自動運転システムの基盤となる役回りも想定される。県は昨年度から年間予算を3倍に増額。4月末、夜間の引き直し作業取材した。

■神戸－東京間の7倍

道路の白線には、路側帯や中央線を示す「区画線」と、横断歩道や一時停止線などの「道路標示」がある。前者は国や県、市などの道路管理者、後者は都道府県公安委員会の管轄だ。

兵庫県が維持管理する道路は神戸市内を除く県道と一部の国道で、総延長は約4800キロにもなる。各地の県土木事務所の黄色いトロールカーが平日昼間や夜間に走り、異常がないか目視でチェックしている。

県は必要に応じ、年間約1億4千万円の予算で約190キロずつを引き直してきたが、「線が消える速さに追いつかない状況」（県道路保全課）だった。交通量が多い都市部に加え、除雪車が走る降雪地帯などが特に消えやすいとされる。

2022年度に区画線を一斉調査したところ、計約3千キロ分が消えたり薄れたりしていた。同じ道路に複数の線（中央と両側など）が引かれている場合もそれぞれ1本とするため、消えた合計は神戸－東京間の直線距離の7倍にも上る。

■未来への先行投資

県は同年度から年間予算を3億円ずつ追加し、1年で600キロ、5年で3千キロ全てを引き直すことを決めた。さらに、新たに地域住民から情報があった場所も必要に応じて引き直す方針だ。

今年1月に引き直した西脇市黒田庄町同の県道門柳大門線は、小学校の通学路になっている。地元から「路側帯が示されて、道幅いっぱいになる車が減った」「安全になった」と歓迎の声が上がっているという。

白線がはっきり見えることでどんな効果が期待されるのか。白線施工の専門業者「白陽化学工業」（西宮市）の角田敏実神戸支店長（58）は「外側線や中央線が見えると心理的に車道が狭く感じられ、運転が慎重になり事故防止につながる」と話す。

福山市

- 5月からAIを活用し、市道3500キロのうち、特に交通用が多い約500キロを調査した。
- 年5回の道路パトロールの際に白線の状態も確認してきたが、目視のため明確な判断基準がなかった。
- 本年度は前年度比約3倍の2億1200万円を白線の引き直しに充てる。
- LKASが普及する中、点検の精度を高める。

(17) 地域

2023年(令和5年)4月23日(日曜日)

車線境界線や外側線の点検にAIを活用する市道
＝福山市霞町(画像の一部を修整しています)

備 後

備後本社編集部
☎084(923)1718 FAX(931)8626
電子メール
bingo@chugoku-np.co.jp

府中支局
☎0847(45)2202 FAX(40)0080

尾道支局
☎0848(22)5258 FAX(20)0052

三原支局
☎0848(62)3676 FAX(60)0094

因島ステーション
☎0845(22)0766 FAX(26)0017

世羅支局
☎0847(22)0372 FAX(25)0017

ニュースや話題など身近な情報
をお寄せください

市道点検・補修にAI活用へ

福山市は5月から人工知能(AI)を活用し、市道の点検や補修に集中的に取り組む方針を決めた。車線境界線などの見え方を数値化し、基準に満たない箇所を2025年度までに引き直す。市はこれまで目視で進めてきた点検の精度が上がり、道路の安全性が高まるとみる。

AIを活用するのは市道約3500キロのうち、特に交通量が多い約500キロ。路面をカメラで撮影し、その画像を基に、白色の車線境界線や車道と路肩を分ける外側線を診断。基準に満たない箇所を2025年度までに引き直す。市はこれまで目視で進めてきた点検の精度が上がり、道路の安全性が高まるとみる。

集中対策の期間中はAIを活用する箇所とは別に、公園や公共施設の周辺など車や歩行者の多い市道での塗り直しに重点を置く。本年度は22年度比で約3倍の2億1200万円を白線の引き直しに充てる。市道路整備課の小原徹道路企画担当課長は「道路の状況を的確に把握し、補修を着実に進めることでドライバーや歩行者の安全確保につなげた」と語る。

(山口経済)

神奈川県警（白線調査と補修）

- AIを活用し、消えかけた白線を自動検知する新事業を開始する。
- スマートフォンで撮影し、AIが判定した消えかけた白線を県と共有し、県を通じて自治体や国とも共有する仕組みを検討している。
- 21年度の横断歩道などの補修費は約6億5000万だったが、23年度は12億2000万を計上している。

道路の消えかけた白線、AIでゼロに 車載スマホで撮影し判定

7/2(日) 11:30 配信 31



白線が薄くなった中央線や横断歩道
＝横浜市神奈川区の市道で2023
年6月21日午後4時27分、柿崎
誠撮影

神奈川県警は、AI（人工知能）を使って消えかけた白線などの「道路標示」を自動で検知する新事業に乗り出す。車両に搭載したスマートフォンで動画を撮影し、薄くなったり消えたりしていないかAIが判定。情報は県と共有し、県を通じて基礎自治体や国などともデータを共有することを検討している。6月定例県議会に補正予算案（152万円）を提出しており、実現すれば全国でも珍しい試みという。

◇自動運転車に不可欠

普及が見込まれる自動運転車はセンサーなどで白線を把握する仕組みがあり、鮮明な線が次世代交通の基盤になるとされる。

ただ、道路標示は線の種類や場所によって管理者が異なる。警察は横断歩道や進路変更（車線変更）禁止などの黄色い中央線、「止まれ」など路面の白字を管理する。一方、県や基礎自治体は白の中央線や車道と歩道を分ける外側線を管理する。住民からの相談先も異なるため消えかけた道路標示を共有できれば迅速、効率的な補修につなげられるという。

県警交通規制課によると、中央線や路肩の線の撮影に市販のスマートフォンなどを活用するため簡素な設備で対応できるという。予算案が可決されればシステムの事業者選定に移る。想定では点検車両に搭載したスマートフォンの動画を専用のパソコンに取り込むと線が薄いかAIが判定し、地図データとも連動してどの場所で何キロにわたって消えかけているか判断できる。

県警は2020年度から一時停止や最高速度といった道路の傍らに設置されている支柱などに付いた「道路標識」の点検を民間に委託。その際、横断歩道の線を1ノ所ずつ撮影した画像をAIで自動診断し、薄くなった場所から優先的に補修している。

神奈川県警（補修基準ほか）

- 2024年度までに6割以上が消えている横断歩道の補修を完了する見込み。
- これまで困難だった長距離にわたる黄色中央線の摩耗診断も可能になる。
- 区画線の新設に対しては国庫補助があるが、白線の引き直しを含む補修事業は補助対象外のため、県は国に対して補修も補助の対象に加えるよう要望している。

建設新聞読むなら建設新聞。[建設専門紙]

県警 白線摩耗点検にA I ツール

2023/7/12 神奈川

神奈川県警察は、道路標識標点検車両に搭載したスマートフォンカメラの画像を活用し、白線などの摩耗状況をA Iで検知・判断するツールを導入する。関連事業として、県では横断歩道の補修に2億6900万円を手当としており、2024年度までに6割以上が消えている横断歩道の補修を完了する見込み。

標識標点検委託業者の車両にスマートフォンを搭載して道路を撮影し、撮影した画像からA Iツールによって道路標示などを自動で検知した上、撮影箇所の特定・摩耗具合の判定・摩耗距離の測定を行う。摩耗率50%以上から補修対象と判断されるため、消えかけている標示から優先的に補修に着手することが可能となる。

車両で走行するだけで摩耗状況が自動判定できるため、従来の目視点検や委託業者が手動で撮影した画像による点検作業に比べ、より効率的な点検が行える他、これまで把握が困難だった長距離



6割以上が消えている横断歩道を補修