

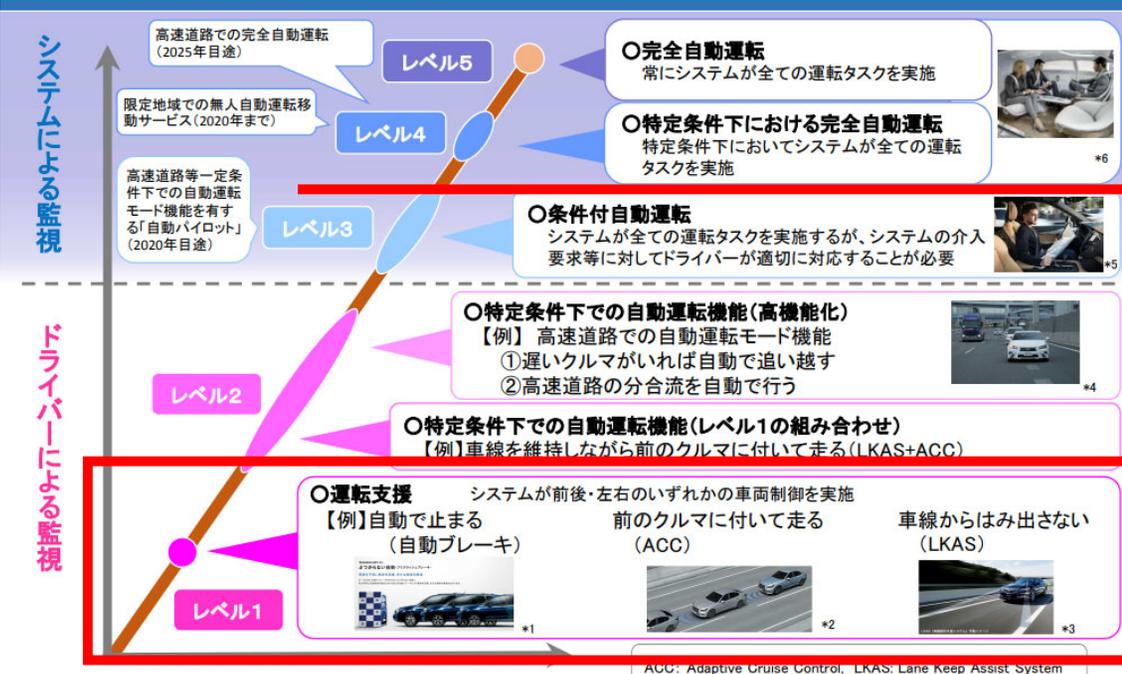
自動運転の普及拡大に伴う 区画線整備の必要性

(一社)愛知県道路標識・標示業協会
標示部会

自動運転の目的と普及拡大の現状

自動運転は、交通流を大幅に改善し、事故発生を減らし運転手の負担と環境負荷を軽減し、付加価値と雇用を創出し、成長と繁栄をもたらす。

自動運転技術のレベル分け



レベル	名称	運転主体
1	運転支援	人
2	部分運転自動化	人
3	条件付自動化	システム
4	高度運転自動化	システム
5	完全運転自動化	システム

官民ITS構想・ロードマップ2017等を基に作成

*1 (株)SUBARUホームページ *2 日産自動車(株)ホームページ *3 本田技研工業(株)ホームページ
*4 トヨタ自動車(株)ホームページ *5 Volvo Car Corp.ホームページ *6 CNET JAPANホームページ

実用化されている運転支援技術(レベル1)

運転支援技術の実用化の例

- 衝突被害軽減ブレーキ、レーンキープアシストなど多くの運転支援技術が実用化されている。

これまでに実用化された運転支援技術の例

衝突被害軽減ブレーキ
前方の障害物との衝突を予測して警告し、衝突被害を軽減するために自動制動する装置

ACC (Adaptive Cruise Control)
一定速で走行する機能および車間距離を制御する機能を持った装置

ESC (Electronic Stability Control)
車両の横滑りの状況に応じて、制動力や駆動力を制御する装置

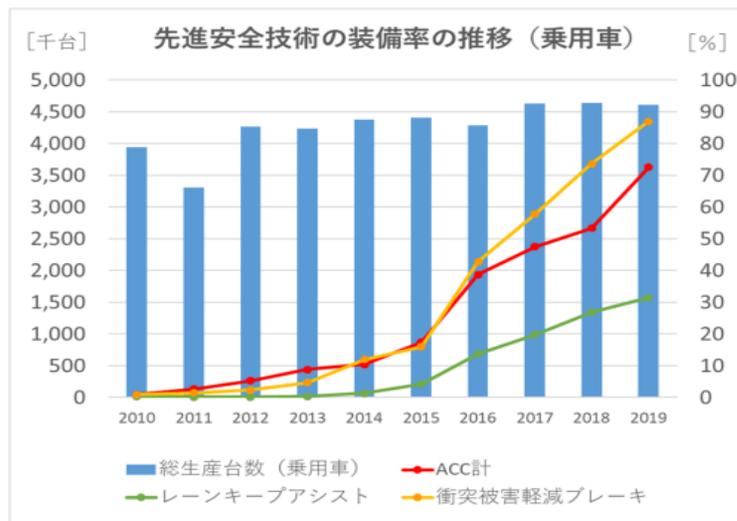
レーンキープアシスト
走行車線の中央付近を維持するよう操作力を制御する装置

ふらつき警報
ドライバーの低覚醒状態を注意喚起する装置

駐車支援システム
後退駐車時、ハンドルを自動制御して後退駐車を補助する装置

令和元年時点でLKASの装備率35.6% 現在では更に上昇していると推察される

○ 先進安全技術は、近年、装着率は大きく上昇。

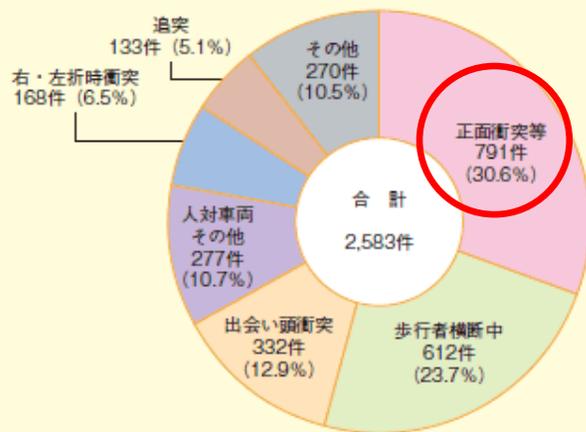


出典)「ASV技術普及状況調査」国土交通省

運転支援技術の実用化には区画線の整備が必要不可欠

車線維持機能の事故抑止効果

▶第1-7図 事故類型別交通死亡事故発生件数（令和3年）



- 注 1 警察庁資料による。
2 「人対車両その他」とは、人対車両の事故のうち、歩行者横断中以外の事故をいう（対面通行中、背面通行中、路上横隊等）。
3 「正面衝突等」とは正面衝突、路外逸脱及び工作物衝突をいう。
4 () 内は構成率である。

令和4年内閣府交通安全白書より

安全な交通環境を維持する上では区画線の一定以上の管理水準が保たれるべき

正面衝突等(路外逸脱、工作物衝突)が30.6%と一番高い割合

路面標示及び道路区画線は、運転環境の情報を連続的に視覚から提供し、運転行動を制御するアイテムとして整備

事故抑止対策を考える上でも区画線の整備は大変重要かつ効果的

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

「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報告書」は国土交通省国土技術政策総合研究所（国総研）のホームページにあり、どなたでもダウンロードできます。
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1270.htm>

The screenshot shows the website of the National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM). The header includes the NILIM logo, the name of the institute in Japanese and English, and navigation links for text size, site map, and English. A search bar is also present. The main navigation menu includes: 国総研について (About NILIM), 研究・活動の紹介 (Research & Activity), 研究成果・データ (Research results), 報道・広報 (Press & Information), イベント・講演会 (Meetings & Events), and 採用情報 (Recruitment). The current page is titled '研究成果資料 第1270号' (Research Results Materials No. 1270). The main content area displays the title of the report: '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報告書'. The abstract (概要) states that the report details the results of a joint research project conducted from November 2021 to March 2024, focusing on the cooperation between autonomous driving and roads. It mentions the development of a support system for lane maintenance and the creation of a plan for lane departure rates. The report was prepared by the Advanced Road Traffic System Research Laboratory, with authors: 中川敏正, 井坪慎二, and 関谷浩孝.

【資料名】	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報告書
【概要】	本資料は、令和3年11月から令和6年3月に実施した「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」の成果を報告するものである。本共同研究では、自車位置特定補助情報について、車線維持支援システムの作動の観点から、区画線の剥離率に関する要件案を作成した。また、先読み情報について、ユースケースの選定とサービスの要件定義案を作成した。
【担当研究室】	高度道路交通システム研究室
【執筆者】	中川敏正, 井坪慎二, 関谷浩孝

共同研究参加者

(共同研究者)

- ・ トヨタ自動車株式会社、ウーブン・バイ・トヨタ
- ・ 本田技研工業株式会社
- ・ 日産自動車株式会社
- ・ 首都高速道路株式会社
- ・ 阪神高速道路株式会社
- ・ 東日本高速道路株式会社
- ・ 中日本高速道路株式会社
- ・ 西日本高速道路株式会社
- ・ 株式会社高速道路総合技術研究所
- ・ 沖電気工業株式会社
- ・ 株式会社日立製作所
- ・ 東芝インフラシステムズ株式会社
- ・ 三菱重工機械システム株式会社
- ・ 三菱電機株式会社
- ・ オムロンソーシアルソリューションズ株式会社
- ・ パナソニック コネクト株式会社 現場ソリューションカンパニー
- ・ 富士通株式会社
- ・ 名古屋電機工業株式会社
- ・ 星和電機株式会社
- ・ JRC モビリティ株式会社
- ・ フォルシアクラリオン・エレクトロニクス株式会社
- ・ 株式会社ゼンリン
- ・ 朝日エティック株式会社
- ・ 日本ライナー株式会社、積水樹脂株式会社
- ・ 公益財団法人日本道路交通情報センター
- ・ 一般財団法人道路交通情報通信システムセンター
- ・ 一般財団法人日本気象協会

※全標協もオブザーバー参加しています

共同研究の概要

- 実道での区画線の剥離率と車線維持支援システム (Lane keep assist、以下「LKA」という。)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の関係を調査
- 試験走路において様々な条件の下でLKAの作動状況を調査することで、LKAが作動可能な区画線の剥離率の上限値(閾値)を特定

「自動運転車の車線維持に必要な区画線の管理水準の検討」に活用することを企図

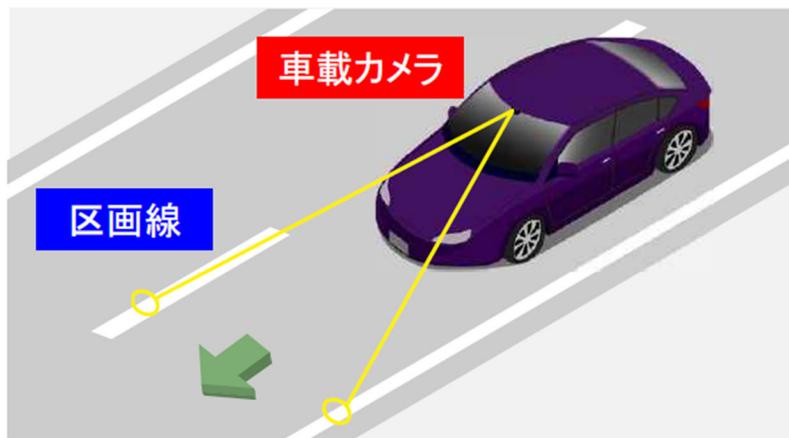


図 車載カメラによる区画線の検知 (イメージ)



図 かすれた区画線の例

今回の研究では区画線の剥離率と車線維持支援システム (LKA) の作動との関係を調べました。

区画線がどのくらいすくなくなった時にLKAが動作しなくなったか検証し、管理水準を検討しました。

共同研究の重要な点

この研究の成果の概要

車載カメラによる区画線の検知率が大きく低下するのは

剥離率60%

これは「**国の研究機関**」が区画線の評価で「**剥離率**」を用いて
管理水準の「**閾値**」を示したところが重要な点です。
数値による区画線の管理水準が示されました。

※閾値（しきいち）→ある判断を下すための「数値的な境目」「境界線となる値」を意味する。

剥離率とは

区画線の剥離率とは、剥離した部分の割合を数値化したものです。

剥離率の測定にはAIによる画像解析を用います。

剥離率60%とは40%→白線の残っている部分

60%→剥離（摩耗）した部分

写真の着色部分が剥離（摩耗）してアスファルトが見えている部分です。



剥離率20%



剥離率40%



剥離率60%



剥離率80%

区画線維持管理の水準 全国道路標識・標示業協会の目視評価

	全景写真	拡大写真(摩耗部)	拡大写真(良好部)	ランク	評価内容
評価ランク5				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。
評価ランク4				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。
評価ランク3				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。
評価ランク2				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。
評価ランク1				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。

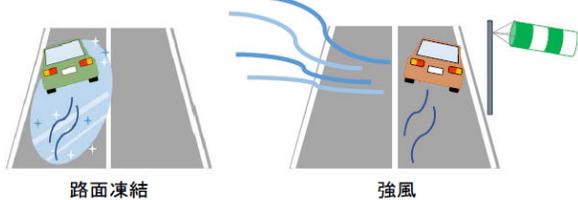
区画線整備に対する社会的要求の増大

自動運転に対する道路からの支援

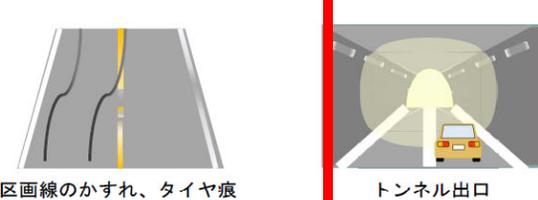
○ 自動運転の実現に向けた車両の開発・普及状況を踏まえ、道路からの支援について検討。

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

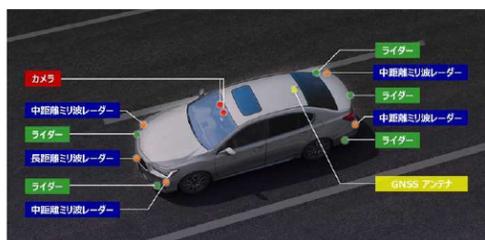


■ 道路状況による機能制限の例



自動運転車両の開発・普及による対応

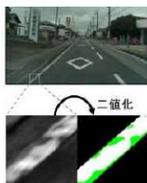
道路からの支援



※本田技研工業(株)提供

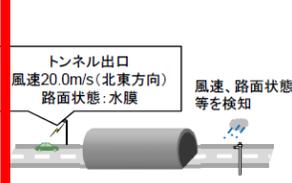
<維持管理>

(例) 自動運転に認知可能な区画線管理



<情報提供>

(例) トンネル出口付近の風速、路面情報



自動運転の適用範囲の拡大

自動運転に対する道路からの支援として、区画線の維持管理が必要です。

区画線が認識できなければ自動運転は実現しません。

自動車メーカー各社が区画線の適正な維持管理を求めています。

区画線整備に対する社会的要求の増大

- 別添資料 「交通事故防止につながる路面標示の取り組み」

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



夜間に道路上の区画線を引き直す業者=西宮市樋ノ口町2

拡大

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、現在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、未来の自動車交通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を取材した。

■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。

⑥静岡県(2023年7月15日静岡新聞)

道路区画線 引き直し加速
運転支援機能普及で「生命線」

県は、道路上で薄くなって消えかかっている区画線を引き直す作業を本格化させている。区画線が不明瞭だと交通事故のリスクが高まり、自動車の安全運転支援システムの機能が十分発揮されない可能性があるためだ。2022〜23年度を緊急対策期間と位置付け、例年の2倍以上のペースで取り組みを加速させる。

県が管理する国道県道計約1,000キロのうち、中央線や路側帯を示す白線が消えかかっている箇所を中心に取り直す。例年1,000キロほどを引き直しているが、22年度は4,457キロで作業を完了し、23年度も2,000キロ前後で実施する計画。緊急交通安全対策事業費として2年間で10億円を確保した。

県が引き直しを加速させる背景には、自動車の安全運転支援システムの普及がある。車載カメラで車線を検知し、車線を逸脱しようになると表示や警告音で運転手に注意を促す仕組みだが、区画線が不明瞭になると、こうした機能に影響を及ぼす可能性があるとして、経年劣化や交通量や車両の走り方にも左右されるが、県によれば、数年に1度引き直しが必要になるケースもある。県警とも連携しながら、事業費削減やメニューを調整しているという。

今年4月1日に改正道路交通法が施行され、特定の条件下でシステムが操作する「レベル4」の自動運転による車の移動サービスが解禁された。県は県内の公道で自動運転の実証実験に取り組んでいて、安全運転支援システムは今後も技術の進展や搭載車両の増加が期待される。道路保全費の負担も増える。

当者は、区画線を適切に保つにすることで安全性の向上や交通事故の減少に貢献すると説明する。

区画線の状態を把握するのは道路パトロールや地元市町の整備を担う中心だという。県は、先進技術を活用して、道路工事を取得する民間企業への取組など、も参考にしながら、公共インフラの効率的な維持管理を模索する。

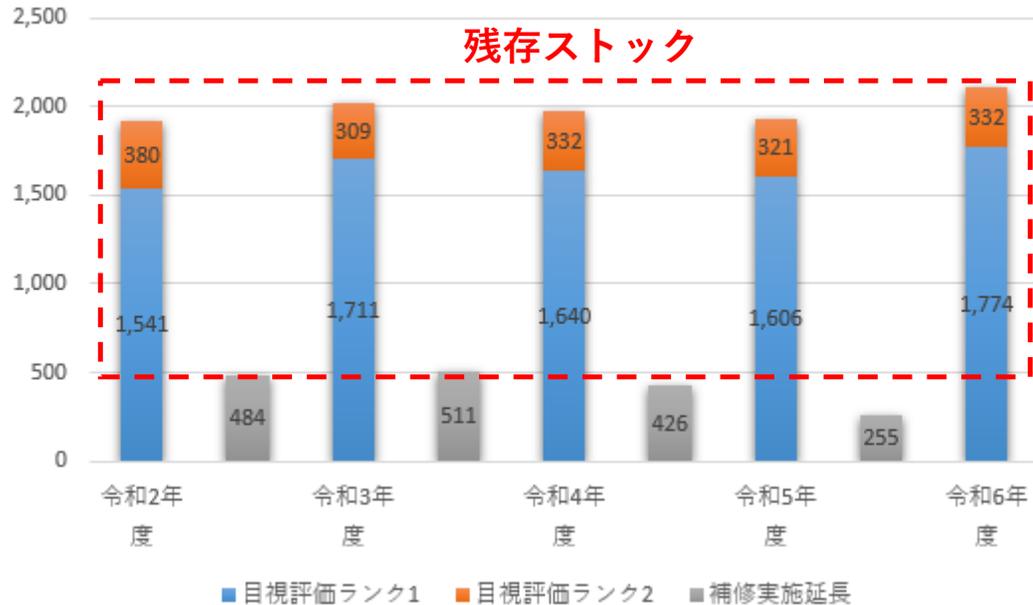
(政治部・森田直也)

愛知県の区画線整備の現状

区画線補修ストックの推移

単位:km

残存ストック



「老朽化した安全施設及び危険箇所の調査」を自主的に行い調査資料を愛知県に報告

2,000km強の補修ストックに対し年間平均約400kmの補修が実施(整備率20%)
約1,600km(80%)の補修ストックが残り続けている

交通環境の変化と道路環境整備との乖離

交通環境の変化

- ・ 自動運転の普及拡大
- ・ モビリティの進化
- ・ 交通規制の見直し
- ・ 交通安全教育の推進

道路環境の整備

- ・ 主に維持管理

- ・ 自動運転の普及に伴う区画線整備への社会的要求の増加
- ・ 交通環境の変化と道路環境整備との乖離という課題提起
- ・ 自動運転の実用化に伴う区画線整備の重要性に対する理解