

3. 高度道路交通システム (ITS)

一般道路における自動運転を実現するための調査研究

Research for realization of automated driving in general roads

(研究期間 令和2年度～令和5年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室 長 関谷 浩孝
Head SEKIYA Hirotaka
主任研究官 中川 敏正
Senior Researcher NAKAGAWA Toshimasa

The purpose of this study is to summarize the technological tasks for automated driving in general roads.

〔研究目的及び経緯〕

自動運行補助施設（路面施設）は、自動運行車の自車位置特定を補助するために路面下に埋設する電磁誘導線、磁気マーカ、RF タグである。道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験においては、路面施設（図-1）を設置し、道路側から自車位置特定を補助した車両では、自動運行が継続できない事象は発生せず、安定した運行の実現に寄与することを確認した。

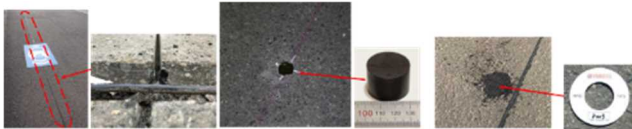


図-1 実証実験で用いた路面施設の事例
(左：電磁誘導線、中：磁気マーカ、右：RFタグ)

一方で、路面施設は設置時に舗装を切削して、路面下に埋設する施設であり、舗装への一定の影響があることが想定される。また、現時点では路面施設の用途は期間が限定された実証実験が主であり、道路管理者が中長期にわたって維持管理を行った実績がない。

そこで、自動運転サービスを実施している道の駅赤来高原（島根県飯石郡飯南町）付近の直轄国道及び町道において、路面施設の一つである電磁誘導線の設置による舗装への影響を把握することを目的として、設置前後で経年的な舗装調査を実施した。

〔研究内容〕

道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験箇所である道の駅赤来高原付近の直轄国道と町道において、「舗装構造評価装置（Falling Weight Deflectometer : FWD）を用いた舗装構造評価調査（たわみ調査）」、「路面画像撮影調査（ひび割れ調査）」、「路面横断形状調査（わだち掘れ調査）」の3つの調査を実施した。

〔研究成果〕

(1) FWD を用いた舗装構造評価調査（たわみ調査）

a. 調査区間

FWD を用いた舗装構造評価調査（以下「FWD 調査」という。）では、路面に衝撃荷重を載荷したときのたわみ量を複数年にわたって計測し、路面の健全性を調査した。試験器には、たわみ量計測のセンサーが複数搭載されており、載荷箇所（測点）から 2m までの路面のたわみ形状を測定できる。

FWD 調査の調査区間は、道路種別（国道/町道）、舗装の厚さを考慮して選定した（図-2 の区間①～区間⑦）。



図-2 FWD 調査 調査区間

また、各区間での調査箇所は、電磁誘導線の設置位置である外側車輪位置（Outer Wheel Path: OWP）、外側車輪位置と内側車輪位置の中間位置（Between Wheel Path: BWP）を基本とするとともに、一部区間は比較対象として反対車線側も調査した。調査箇所数は7区間、18測線（86点）である。

b. 調査結果

ここでは、区間①（国道54号）及び区間⑥（町道）でのたわみ量の計測結果を示す。区間①は、設置前の舗装の損傷が少なかった区間である。同区間における電磁誘導線部の設置位置である OWP でのたわみ量は、設置直後（2020年8月）に比べると毎年増減を繰り返している一方で、電磁誘導線の影響がより少ないと想定される BWP についてはたわみ量が増加傾向にある（図-3）。一般的に、OWP は車輪による繰り返し載荷を受ける箇所であるため、供用後にたわみ量が増加すると考えられるが、区間①においては BWP

と比較してもたわみ量の明確な増加は確認できなかった。現時点では、電磁誘導線の存在による影響を明確に論ずることはできないが、少なくとも直ちに悪影響を及ぼす事象は確認されなかった。

また、町道（区間⑥）は設置前の舗装の損傷が中程度であった区間である。同区間における OWP と BWP でのたわみ量は一旦減少した後に増加に転じるという同様の経時変化を示しているが、こちらも区間①と同じく電子誘導線の存在による著しい影響は確認されなかった（図-4）。

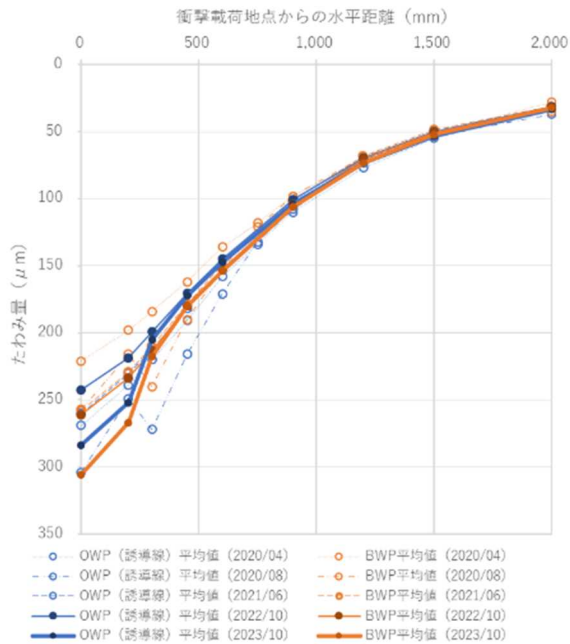


図-3 たわみ量の推移（区間①：国道54号）

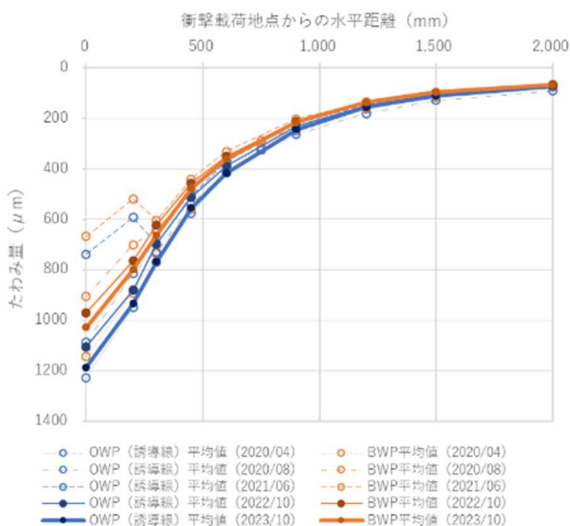


図-4 たわみ量の推移（区間⑥：町道）

(2) 路面画像撮影調査（ひび割れ調査）

a. 調査区間

路面画像撮影によるひび割れ進展状況の調査の調査区間は、自動運転ルートの全部（図-5の区間①～区間⑥）、比較対象として「自動運転ルートの反対車線

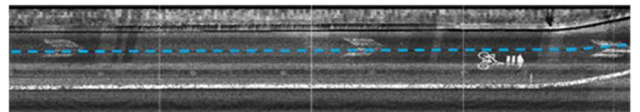
(同図の区間⑦)」、「区間①・②と同一路線上で自動運転ルート外の区間(同図の区間⑧)」の計8区間である。また、調査延長は計3,470mである。



図-5 路面画像撮影調査 調査区間

b. 調查結果

ここでは、区間①（国道 54 号）でのひび割れ率の計測結果を示す。区間①は、電磁誘導線設置前のひび割れ率が 0.0%であった区間であるが、設置後においても、路面に著しいひび割れは確認されず（図-6）、ひび割れ率は 0.0%であった。その他の区間においても、著しいひび割れの進行は確認されていない。



※ 水色は、電磁誘導線の設置位置である。

図-6 ひび割れ展開図（区間①）

(3) 路面横断形状調査（わだち掘れ調査）

a. 調査区間

路面横断形状調査によるわだち掘れ量の調査区間は、FWD 調査と同じである。調査箇所数は、7 区間（28 断面）である。

b. 調查結果

電磁誘導線部でのわだち掘れ量は、国道 54 号でいずれの測線においても設置後で 5mm 程度と、いわば初期わだちレベルの軽微な範囲であった上、ほぼすべての測線でわだち掘れ量は経年で減少傾向を示している。また、国道 54 号以外も含めて、わだち掘れが著しく進行していないことを確認した。

〔成果の活用〕

本成果は、電磁誘導線の設置後、約 3 年半の時点での舗装への影響調査結果である。電磁誘導線の設置に伴う舗装への影響を評価するには、舗装のライフサイクルにわたるモニタリングが必要となる。今後、本調査に加えて、道路管理者が電磁誘導線を含めた路面施設の維持管理を行う中で、実績データを積み重ね、路面施設の点検要領等にも知見を反映していく予定である。

官民連携による路車協調 ITS に関する研究

Public-private joint R&D on cooperative ITS

(研究期間 令和4年度～令和5年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division

室 長 関谷 浩孝
Head SEKIYA Hirotaka
主任研究官 中川 敏正
Senior Researcher NAKAGAWA Toshimasa

The National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) will organize the requirements of lane markings to operate Lane Keep Assist system (LKA) in terms of the faint level of lane markings.

In this paper, the results of the analysis of the relationship between the faint level of lane markings and the operation status of LKA are described.

〔研究目的及び経緯〕

車線維持支援システム (LKA: Lane Keep Assist system) は、車両が走行する際、車線の中央付近を維持するようにステアリング（操舵）操作を支援する機能である。車載カメラで検知した映像から、道路上の白線を画像処理によって抽出し、輝度の高い色が連続している場合は白線があると認識する（図-1）。車両は、当該情報をもとに LKA の制御を行う。

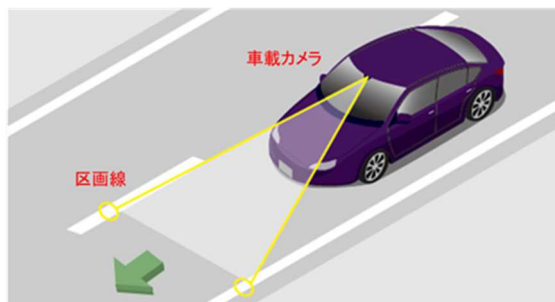


図-1 車線維持支援システム（イメージ）

LKA は、区画線がかすれ輝度差が少ない箇所では車載カメラが区画線を認識できず、正常に作動しない場合がある。このため、自動運転の普及促進のためには、区画線を一定水準以上で維持管理することが求められる。そこで、本研究では区画線のかすれと LKA の作動状況との関係について実験を通じて調査した。

〔研究内容〕

(1) 実験の目的

本実験は、LKA の作動・非作動の境目となる区画線のかすれ度合い（剥離率）を把握するとともに、区画線の剥離率以外に LKA の作動に影響を与える要因とその影響度合いを把握することを目的とした。なお、区画線の剥離とは、区画線の塗料が剥がれ、路面（黒色）が露出している状態である。本実験では、様々な実験条件下で LKA が搭載された車両を走行させて、区画線の剥離率と LKA の作動状況の関係を調査することとした。

(2) 実験の方法

本実験は、国総研の試験走路で実施した（表-1）。なお、LKA は主として高速道路での使用される機能であるため、都市間高速道路の道路環境も参考に示す。本実験は、試験走路の既存の環境で実施したため、区画線の長さ・間隔は都市間高速道路と異なるものの、自動車メーカーへのヒアリングを通じて LKA の作動に大きな影響はないことを確認している。舗装については、試験走路では改質密粒度アスファルトを用いているため、雨天時に路面に水膜ができやすく、高機能アスファルトを用いている都市間高速道路に比べて LKA が作動しにくくなる可能性がある。

表-1 試験走路の道路環境

項目	国総研試験走路	【参考】都市間高速道路
舗装	改質密粒度アスファルト	高機能アスファルト
区画線の長さ・間隔	長さ6m・間隔9m	長さ8m・間隔12m
区画線の施工方法	熔融式	熔融式
区画線の素材	塗料及びガラスビーズ	塗料及びガラスビーズ

また、実験条件は、「区画線の剥離率（4 パターン）」、「時間帯（2 パターン）」、「天候（2 パターン）」、「走行方向（2 パターン）」を組合せ、合計 32 パターンを設定した。「区画線の剥離率」とは、剥離がない状態の区画線の面積に対する剥離した部分の面積の割合であり、目標剥離率は 60%～90%（10%刻み）として区画線を設置した（図-2）。「時間帯」は、昼間は 10 時～16 時、夜間は 18 時～22 時とした。天候は、晴天と雨天とした。「走行方向」は、剥離率の増減に伴う LKA 作動の差異を考慮して、「昇順走行」と「降順走行」とした。「昇順走行」とは区画線の剥離率が高くなる方向（かすれる方向）に走行、「降順走行」とは区画線の剥離率が低くなる方向（明瞭になる方向）に走行することである。車

両の走行速度は、80km/h(都市間高速道路の規制速度)とした。



図-2 実験時の区画線の設置レイアウト

(3) 実験結果

a. 剥離率と LKA 作動率との関係

LKA が搭載された車両は、自車位置の前方にある一定区間の区画線のまとまりを検知し、LKA の作動・非作動を判断していると想定される。このことから、LKA の作動・非作動の境目となる剥離率を、LKA の作動・非作動の最初の切り替わり地点の前方区間にある一定区間の区画線の剥離率をもとに算出した。ここでは、自動車メーカーへのヒアリングをもとに LKA の作動・非作動の最初の切り替わり地点から 50m 前方区間(左右両側で区画線 8 本分)を設定し、当該区間にある区画線の剥離率の平均値を LKA の作動・非作動の境目となる剥離率とした。この考え方を踏まえて、区画線の剥離率と LKA 作動率の関係を整理事例を図-3 に示す。

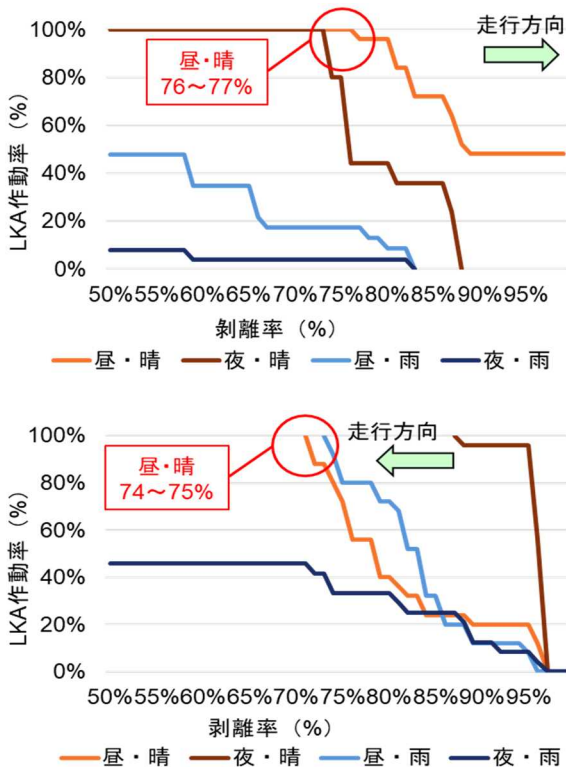


図-3 剥離率と LKA 作動率の関係例

(上：昇順走行、下：降順走行)

昼間かつ晴天では、「昇順走行」と「降順走行」の双方で LKA が 100%作動する剥離率は 75%程度となった。なお、その他の雨天・夜間などの条件での LKA が 100%作動する剥離率については、実験条件や車種による差異が大きく、詳細な要因については追加的な調査と分析が必要である。

b. LKA 作動率と時間帯・天候との関係

同一剥離率の区間単位(150m)での LKA の作動状況を整理する。本実験では、個々の区画線の剥離率のばらつきを考慮し、同一剥離率の区間内にある区画線 10 組のうち 8 組で LKA が作動していれば、当該区間全体で LKA が作動したと定義した。この考え方を踏まえて、区間単位での LKA の作動状況を整理した事例を図-4 に示す。「昇順走行」の場合、LKA 作動率は剥離率によらず晴天の方が高かった。一方で、「降順走行」の場合、昼間では晴天と雨天の間で LKA 作動率に大きな差異は見られなかった。なお、雨天の夜間では、走行方向に関わらず LKA 作動率は相対的に低い。これは、夜間では車載カメラが剥離した区画線を検知しにくいという、降雨により路面に水膜が発生したことが影響したと推察される。

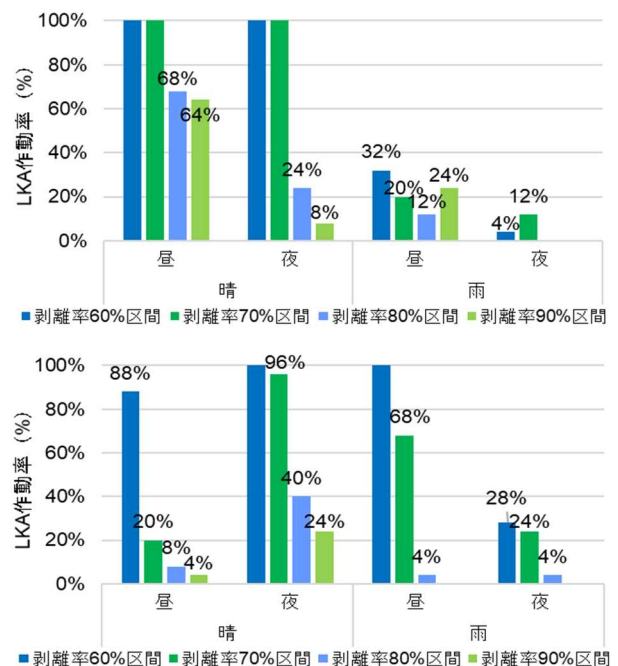


図-4 LKA 作動率と時間帯・天候との関係例

(上：昇順走行、下：降順走行)

〔成果の活用〕

本成果は、LKA 作動の観点から求められる区画線の剥離率の要件案の取り纏めに活用する予定である。また、将来的には、ドライバーへの通常の見え方、維持管理に要するコスト、体制等の総合的観点から検討を行い、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本研究の成果が活用されることが期待される。

ITS 技術の活用による道路交通サービスの高度化に向けた検討

Research on advancement of road transportation services through the use of the ITS technology

(研究期間 令和4年度～令和5年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室
Road Traffic Department ITS Division

室長 関谷 浩孝
Head Sekiya Hirotaka
主任研究官 中川 敏正
Senior Researcher NAKAGAWA Toshimasa
研究官 山本 真生
Researcher YAMAMOTO Masaki
交流研究員 中村 賢志
Guest Research Engineer NAKAMURA Kenji

The National Institute for Land and Infrastructure Management conducted a research on unexpected events that could not be detected by on-board sensors in public-private joint R&D project. In this paper, we report a result of analysis of unexpected events detectability by using ETC2.0 probe data.

〔研究目的及び経緯〕

自動運転の高度化に向けて、官民を挙げた取組が進められており、特に高速道路の自動運転については、2025年にレベル4実現という政府目標を掲げ、産官学で活発な取組がなされている。

高速道路での自動運転の早期の実現には、車両単独では検知できない道路前方の状況に関する情報（以下「先読み情報」という。）について、自動運転車が通信を用いて事前に取得することで、適切な車両制御を行うことが必要となる。なお、先読み情報の提供は、自動運転を阻害する可能性のある事象を一定の精度で検知できることが前提となる。このため、国土技術政策総合研究所では、「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」において、ETC2.0プローブ情報を用いた事故等の突発事象の検知可能性に関する研究を行った。

本稿では、高速道路での交通事故等の突発事象の検知可能性について、ETC2.0プローブ情報を用いて分析した結果を報告する。

〔研究内容〕

本研究では、ETC2.0プローブ情報を用いて、交通事故等の突発事象の検知可能性を分析した。まず、高速道路会社が保有する道路管制イベントデータをもとに突発事象の発生日時を特定した。次に、突発事象の発生時と非発生時を対象として、ETC2.0プローブ情報を用いて、交通事故、落下物等の検知可能性を分析した。当該分析においては、突発事象が発生した区間・日時と発生していない区間・日時を対象として、ETC2.0プローブ情報を100m及び10分間隔に細分化した区間速度データを作成し、双方の区間速度データ

を比較した。

〔研究成果〕

ETC2.0プローブ情報を用いた突発事象の検知可能性について、「交通事故」、「落下物」、「IC出口路側渋滞」の分析結果を示す。

(1) 交通事故

交通事故については、東名高速道路の217.0kp付近で発生した交通事故（発生日：2023年3月6日）を対象として、交通事故発生日と交通事故非発生日における本線車両の速度を比較した（図-1）。その結果、交通事故発生地点（217.0kp付近）において、速度低下を確認した。

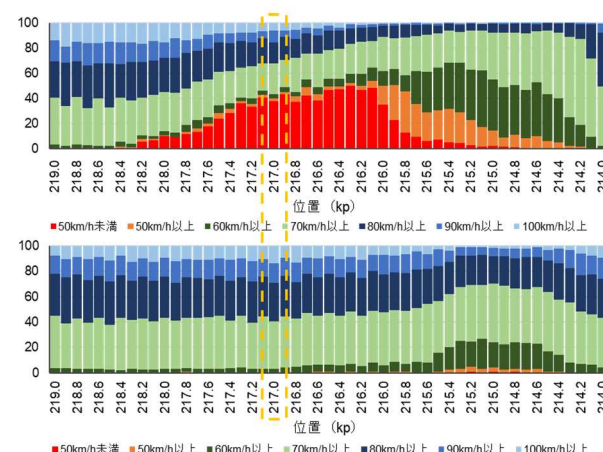


図-1 地点別速度構成比

（上段：事故発生日、下段：事故非発生日）

- ※ 交通事故発生地点は、217kp付近である。
- ※ 縦軸（地点別速度構成比）は、各キロポストを通過した車両数に占める各速度帯別の車両数であり、時間は4時間、車線は第1車線のものである。

(2) 落下物

落下物については、東名高速道路の89.5kp～90.0kp付近で発生した落下物（発生日：2023年3月6日）を対象として、落下物発生前後での本線車両の速度を比較した（図-2）。その結果、落下物が路上にあると想定される時間帯では、89.3kp～89.8kp 付近において、60km/hを下回る速度を検出した。

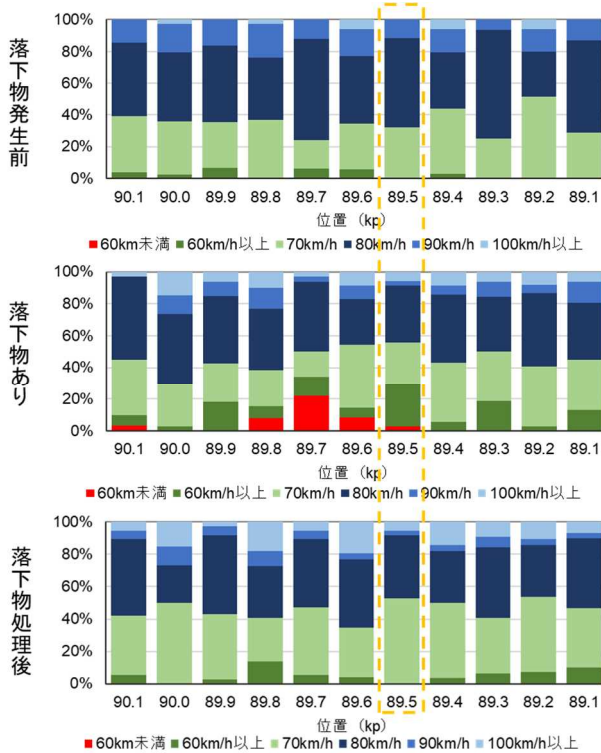


図-2 地点別速度構成比

- ※ 落下物発生日は、89.5kp 付近である。
- ※ 縦軸（地点別速度構成比）は、各キロポストを通過した車両数に占める各速度帯別の車両数であり、時間は15分間、車線は全車線のものである。

(3) IC 出口路側渋滞

IC 出口路側渋滞については、東名高速道路 御殿場 IC（下り）付近で発生した出口渋滞（発生日：2023年3月21日）を対象として、渋滞発生日と渋滞非発生日におけるオフランプ走行車両と本線車両の走行速度を比較した（図-3、図-4）。

その結果、本線車両とオフランプ走行車両との車両挙動の差異を把握可能なことを確認した。また、オフランプ走行車両については、渋滞発生日と渋滞非発生日で、速度低下の度合（発生時間帯、発生延長）が異なることも確認した。

交通事故や IC 出口路側渋滞については、通行規制や IC 出口の車列等による交通への影響が大きく、ETC2.0 プローブ情報を通じて、速度の大幅な低下を確認できた。一方で、落下物については、落下物の寸法、位置等により本線交通に与える影響が異なると想定され、更

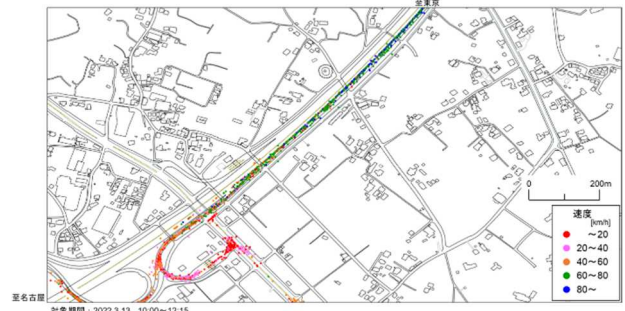
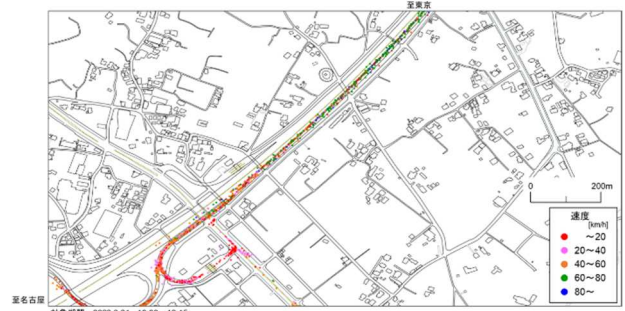


図-3 オフランプ走行車両の速度分布

（上：渋滞発生日、下：渋滞非発生日）



図-4 本線車両の速度分布（渋滞発生日）

出典：国土地理院地図（基盤地図情報）をもとに作成

なる分析が必要である。

なお、今回は高速道路会社の道路管制イベントデータを用いて事後に分析した結果である。将来、交通事故等の「発生」、「非発生」の判断を基準化することで、事象の発生をリアルタイムで検知可能となることが期待される。

〔成果の活用〕

本成果は、高速道路での先読み情報の検知方法の検討に活用する予定である。今後、本成果を踏まえて、様々な検知手法を組み合わせることにより、高速道路での突発事象をタイムリーかつ精度よく把握するための研究を実施することが期待される。

ITSの研究開発及び国際標準化に関する海外動向調査

Survey of overseas trends in ITS R&D and international standardization

(研究期間 令和5年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

室 長

関谷 浩孝

Road Traffic Department

Head

SEKIYA Hirotaka

Intelligent Transport Systems Division

主任研究官

中川 敏正

Senior Researcher

NAKAGAWA Toshimasa

NILIM conducts the international activities about ITS by collecting information on overseas efforts related to ITS and introducing efforts in Japan.

〔研究目的及び経緯〕

高度道路交通システム(ITS)の研究開発については、海外動向を幅広く調査するとともに、我が国の取組を発信することで、国際的に協調して進めていくことが重要である。

国総研では、諸外国のITS・自動運転に関する取組の最新動向を収集するとともに、道路関係の国際機関(PIARC)等に参画し、ITS・自動運転に関する我が国の取組を紹介することを通じて、ITS・自動運転に関する国際活動を継続的に実施している。

〔研究成果〕

1. 海外動向調査

海外のITS・自動運転に関する主な取組として、「Horizon Europe」と「Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA)」を調査した。

(1) Horizon Europe

Horizon Europe とは、2021年～2027年の7年間にわたる総額955億ユーロ規模の欧州委員会(EU)の研究・イノベーションの枠組み計画である。EUは、Horizon Europeを通じて、高度に自動化されたコネクテッド・ドライビング・システムの開発と普及を支援している。Horizon Europeでは、CCAM(Cooperative, Connected and Automated Mobility: 協調型、コネクティッド、自動モビリティ)関連のプロジェクトを多数選定しており、これらのプロジェクトは、「インフラによる支援」、「データエコシステム」、「プロジェクトの検証方法論」まで、様々な領域をカバーしている(表-1、表-2にプロジェクトの例を示す)。

表-1 ULTIMO プロジェクトの概要

項目	内容
事業名	ULTIMO
概要	ULTIMO は、MaaS (Mobility as a Service) による公共交通と LaaS (Logistics as a Service) による都市物

項目	内容
	資輸送のため、経済的に実現可能で持続可能な自動運転の統合を目指すプロジェクトである。 同プロジェクトでは、欧州の3箇所に1箇所あたり15台以上のマルチベンダーのレベル4モビリティを配備する予定となっており、レベル4モビリティサービスの早期の社会実装を目標としている。
事業期間	2022.10.1～2026.9.30
事業費 (EU 資金)	24,198,270 ユーロ
コーディネータ	DEUTSCHEBAHN (Germany)

表-2 MODI プロジェクトの概要

項目	内容
事業名	MODI
概要	MODI は、実証実験を通じて高度に自動化された貨物自動車の導入を加速し、物流における自動化輸送システムとソリューションの展開における課題を解決することを目指している。 同プロジェクトでは、オランダからノルウェーまでの物流回廊を対象として、コネクティッド、自動運転での物流のビジネスモデル等の検証が予定されている。
事業期間	2022.10.1～2026.3.31
事業費 (EU 資金)	23,030,095 ユーロ
コーディネータ	ITS Norway (Norway)

(2) Strategic Research and Innovation Agenda

Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) とは、CCAM 関連のプロジェクトを実施するための包括的なロードマップである。SRIA は、Horizon Europe で実施される研究・イノベーション活動のテーマを特定し、決定するための基礎的枠組みを提供する。また、各国のプロジェクト及び他の Horizon Europe のパートナーシップと共通の活動を展開するための基盤にもなる。SRIA では、CCAM の取組について、3つのレベルの目標

表-3 CCAM に関する目標レベル

目標名	内容
一般目標 (General Objectives)	CCAM (Cooperative, Connected and Automated Mobility: 協調型、コネクテッド、自動モビリティ) の取組が長期的に貢献することを目指すものである。研究開発投資の成果によって可能になる社会(環境を含む)、経済、科学に対する長期的で広い効果である。
具体的目標 (Specific Objectives)	CCAM の取組が提供する具体のサービスであり、提供される成果の普及と利用に基づいて、違いをもたらすものである。
運用目標 (Operational Objectives)	CCAM の取組により実施された活動や資金提供されたプロジェクトの具体的な短期的成果である。CCAM において、2030 年に向けた長期的な進捗を評価するために使用される。

を設定して、プロジェクトを管理している(表-3)。

2. 国内事例の発信

国内の ITS・自動運転に関する取組として、「レベル4 自動運転トラックの実現に向けた取組」について、2023 年 11 月の日欧二国間 ITS 協力会議 自動運転 WG にて議長報告として発信した。内閣官房デジタル田園都市国家構想実現会議は、令和6年度より新東名高速道路において自動運転支援道を活用した「レベル4 自動運転トラックの実証実験」を実施する予定である。当該実証実験に際しては、自動運転の実現・高度化の観点から道路が備えるべき機能を整理するとともに、「自動運転支援道(合流部や道路前方方向の工事規制等の情報を収集・提供する等、自動運転の実現や高度化に資するインフラ施設が備わった道路)」が設置される予定である(図-1)。また、6車線区間で交通量に余裕がある区間や時間帯では、必要に応じて自動運転車を優先するレーン(自動運転レーン)等を設置する予定となっている。なお、自動運転支援道は、2024 年～2025 年には新東名高速道路と東北自動車道の6車線区間で実証実験を実施、2026 年には実証実験区間以外の6車線区間および関東～近畿をつなぐ4車線区間へ展開し、2027 年は6車線区間と接続する4車線区間へ展開される計画となっている(図-2)。

国総研では、レベル4 自動運転トラックを対象として、合流支援情報、先読み情報(落下物情報、工事規制情報)を提供するシステムについて、有効性を検証する実証実験を実施し、システムの技術仕様を作成する予定である(図-3)。

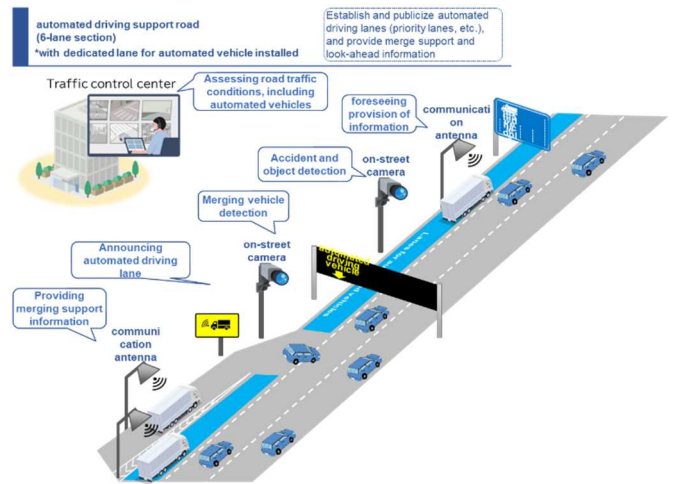


図-1 自動運転支援道のイメージ

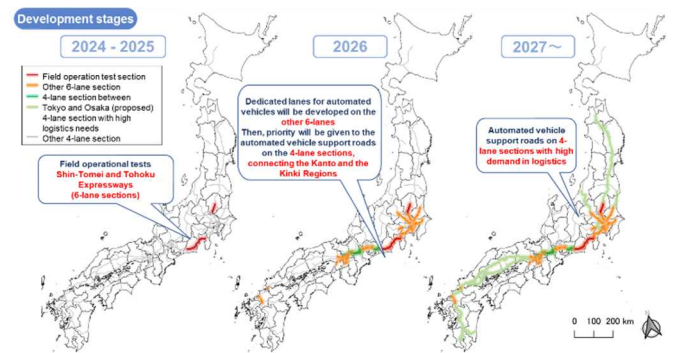


図-2 自動運転支援道の展開イメージ

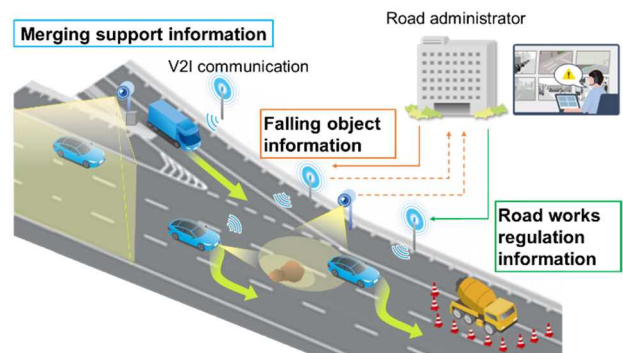


図-3 合流支援情報、先読み情報の実証実験のイメージ

〔成果の活用〕

本研究における海外動向調査の結果については、我が国の施策を検討する上での基礎的情報として活用が期待できる。また、国内事例については、PIARC などにおいて、事例紹介、レポート作成等に活用され、我が国の ITS 技術の国際展開に寄与する。

ETC2.0 プローブ処理の高度化に関する研究

Research on advanced ETC2.0 probe processing

(研究期間 令和4年度～令和6年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

Road Traffic Department Intelligent Transport Systems Division

室長	関谷 浩孝	主任研究官	酒井 与志亜
Head	SEKIYA Hirotaka	Senior Researcher	SAKAI Yoshia
研究官	石原 雅晃	交流研究員	大住 雄貴
Researcher	ISHIHARA Masaaki	Guest Research Engineer	OHSUMI Yuki

This research involves the advancement of a system that comprehensively processes ETC2.0 probe data from all over Japan. By upgrading the processing system, it will be possible to create data with high utility value. Specifically, the project will improve processing efficiency and map matching.

【研究目的及び経緯】

国土技術政策総合研究所(以下、「国総研」という)では、ETC2.0 プローブデータの利活用に関する課題やニーズを把握し、それらを解決することを目標として、より利用価値の高いデータの作成に向けた研究を行っている。現行の ETC2.0 プローブデータを処理するシステムの具体的な課題やニーズを過年度に整理した結果、要望が多かったものは以下の2点である。

- a) システム内の処理の効率化
- b) 生活道路等へのマップマッチング

それぞれについて対応策を検討し、機能を開発してきた。本研究では、過年度に開発した機能を国総研で構築しているテストシステム(以下、「国総研テストシステム」という)に実装した。また、各道路管理者のサーバと接続することで ETC2.0 プローブデータを常時国総研テストシステムに収集し、実装した全機能を稼働させた際の一連の動作を検証した。

【研究内容と研究成果】

国総研テストシステムの改良について、以下の対応を実施した。

(1) システム内の処理の効率化の対応

事前処理(マップマッチング、経路情報生成、個別車両情報秘匿化)に重複が無いように、各処理を直列で実施し、事前処理を実施した後のデータを「補正済み個車データ」として蓄積することとした(図-1)。これにより、今回実装する統計処理と今後新たに開発する処理の双方で補正済み個車データを用いることができ、事前処理を重複して実施する必要がなくなる。

(2) 生活道路へのマップマッチングの対応

現行の ETC2.0 プローブデータは、一般財団法人日本デジタル道路地図協会の提供するデジタル道路地図データベース1)における「基本道路」のみを対象とし

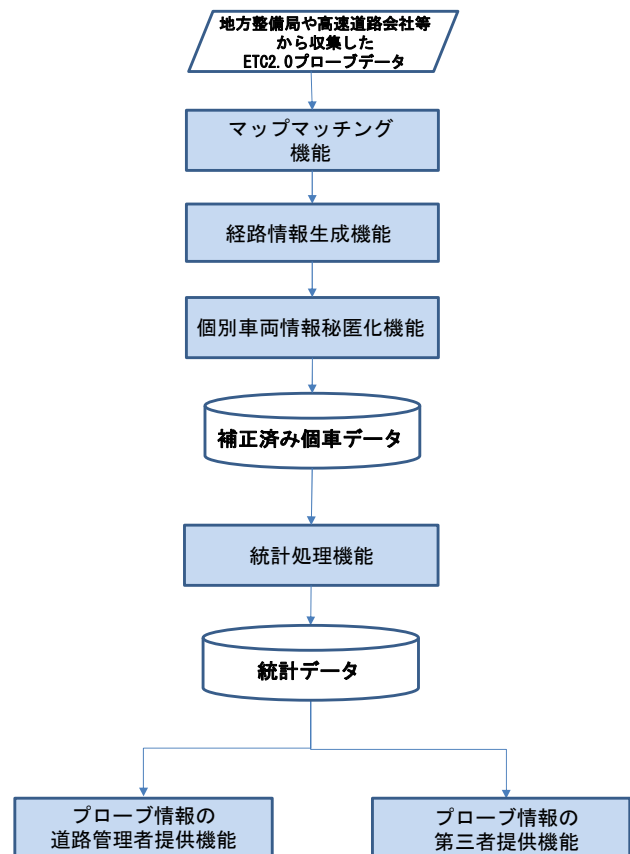


図-1 国総研テストシステムの処理フロー

たマップマッチングを実施しているが、「全道路」を対象としたマップマッチング機能により、生活道路等での分析も可能とした。マップマッチングでは、対象とする道路網が密であると処理負荷が大きくなるため、比較的的道路網が疎である高速道路を切り分けて処理することとしている(図-2)。

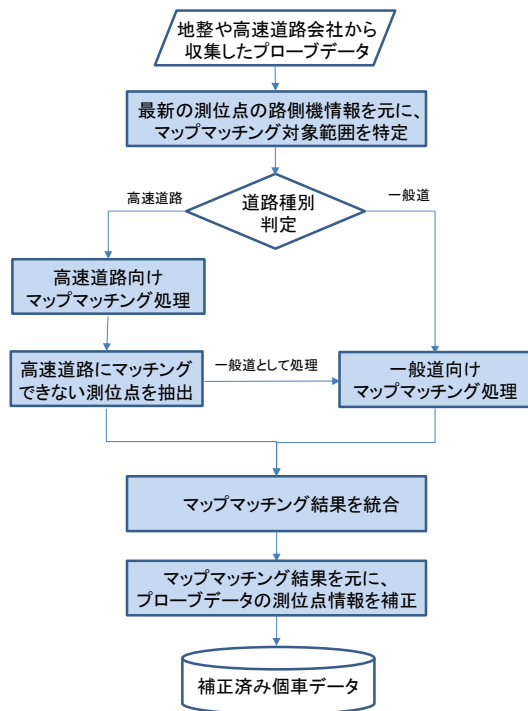


図-2 マップマッチング機能の処理フロー

表-1 接続対象の高速道路会社等

道路管理者	設置場所	No.
NEXCO 東日本	北海道	1
NEXCO 西日本	関西	2
名古屋高速	本社	3
阪神高速	大阪	4
本四高速	神戸	5

(3) 各高速道路会社等のサーバとの接続

各高速道路会社等と調整した結果、表-1の5者のサーバと国総研テストシステムを接続した。また、各高速道路会社等のサーバと国総研テストシステムの接続には関東地方整備局のネットワークを通過させる必要

があるため、関東地方整備局のネットワークの設定変更を実施した。

(4) 統計処理機能の実装

補正済み個車データを分析等に利用しやすい様式化したデータとして出力するために、統計処理機能を実装した。本機能では、表-2の8種類の様式を出力する。各様式のデータ項目については、過去に取得したデータと比較分析が可能なように、現行のETC2.0プローブデータと同じ項目とした。

(5) 国総研テストシステムの動作検証

国総研テストシステムに実装した各機能と一連の動作について、実際にデータを収集した状況下で想定通りに稼働しているかを検証した。検証に際しては、取得したデータが実際にどのような挙動であったかについて正解情報が必要であるため、ETC2.0を搭載した検証用の車両を走行させて複数のテストデータを取得した。各機能の検証に適した9ルートを選定し、ルートの合計距離で約410km、データの総延長で約680kmのテストデータについて、各機能と一連の動作の検証を行った。その結果、各機能については、想定通りの稼働をしていることを確認した。また、マップマッチング機能においては処理速度と精度の更なる改善が期待できる項目についても確認した。

[成果の活用]

ETC2.0プローブデータの多様な施策への利活用に向け、今後は、国総研テストシステムの処理速度と精度の検証を予定している。

[参考文献]

- 1) データの内容、一般財団法人日本デジタル道路地図協会、<https://www.drm.jp/database/content/>

表-2 統計処理機能での出力様式

No.	情報内容	様式	備考
1	基本情報	様式1-1	基本情報
2	走行履歴情報	様式1-2	走行履歴情報
3	トリップ(連続移動判定)情報	様式1-3	トリップ(連続移動判定)情報
4	挙動履歴情報	様式1-4	挙動履歴情報
5	DRM単位集計結果	様式2-1	DRMリンク単位車両別旅行時間
6		様式2-2	道路プローブDRM区間単位15分単位平均旅行時間旅行速度
7		様式2-3	道路プローブDRM区間単位時間帯別平均旅行時間旅行速度
8		様式2-4	道路プローブDRM区間単位平均旅行時間旅行速度