

平成 30 年度 成果報告書

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）
自動走行システム／大規模実証実験
ダイナミックマップ
車線別の交通情報等の活用に関する調査

平成 31 年 2 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

委託先: 株式会社三菱総合研究所

本報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務として、株式会社三菱総合研究所が実施した「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）／自動走行システム／大規模実証実験／ダイナミックマップ／車線別の交通情報等の活用に関する調査」の平成30年度成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の著作権は、NEDOに帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは、NEDOの承認手続きが必要です。

目次

1. 調査の背景と目的.....	1
1.1 調査の背景.....	1
1.2 調査の目的.....	1
1.3 調査内容.....	1
1.3.1 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査.....	1
1.3.2 車線別の規制情報提供に係る実証実験に関する国内関係者との情報交換.....	2
1.3.3 車線別の交通情報等の活用に関する調査の結果まとめ.....	2
1.4 本報告書の構成.....	2
2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査.....	4
2.1 車線別の交通情報等のコンテンツの検討.....	4
2.1.1 海外における交通情報等のコンテンツ.....	7
2.1.2 国内における交通情報等のコンテンツ.....	34
2.2 車線別の交通情報等のユースケースの検討.....	37
2.2.1 国内における検討内容の整理.....	37
2.2.2 ユースケースの検討.....	37
2.2.3 利用が想定される交通情報等のコンテンツの検討.....	39
2.3 車線別の交通情報等の活用による効果項目の検討.....	51
2.3.1 期待される効果の概要.....	51
2.3.2 主なコンテンツの期待される効果.....	52
2.3.3 事故削減・交通流円滑化効果について.....	56
3. 車線別の規制情報提供に係る実証実験に関する国内関係者との情報交換 ...	59
4. 車線別の交通情報等の活用に関する調査の結果まとめ.....	60
5. 課題と対応方針案.....	61
5.1 評価結果の総括.....	61
5.2 課題への対応方針案.....	62
5.2.1 課題1 首都高における車線レベル規制情報の提供.....	62

5.2.2 課題2 縦方向における変換誤差の発生	63
5.2.3 課題3 規制情報区間と、配信情報のリンクとの差異	65
5.3 対応方針のまとめ.....	67
6. 本調査の総括	68
別表.....	69
略語・用語集	96

まえがき

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）／自動走行システム／大規模実証実験／ダイナミックマップ」のうち「車線別の交通情報等の活用に関する調査」は、自動走行車両の制御によるより安全かつ安定した走行を実現するために、車線別の交通情報等の活用方策について検討したものである。

本調査の実施にあたっては、車線別の交通情報等を利用するための情報提供等に関する実証実験や情報提供元などの関係者と情報交換を通して情報収集を行い、車線毎の交通情報等の活用に向けた課題や今後の対応方針案について整理できた。車線別の道路交通情報の活用についてご助言いただいた関係者各位に深く感謝申し上げます。

業務概要

業務の名称

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）／自動走行システム／大規模実証実験／ダイナミックマップ」のうち「車線別の交通情報等の活用に関する調査」

履行期間

2018年8月1日から2019年2月28日まで

業務の目的

自動走行システムの社会実装を推進するに当たり、車線別で情報提供される交通情報等を活用することは、自動走行車両の制御によるより安全かつ安定した走行を実現するために有用であると考えられる。これら交通情報等の利用を推進するため、本調査では、車線別の交通情報等を利用するための情報提供等に関する実証実験や情報提供元などの関係者と情報交換を通して情報収集を行い、車線毎の交通情報等の活用について検討した。

業務の構成

車線別の交通情報等の活用に向けて、以下1)~3)の調査を行った。

- 1) 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査
 - a. 車線別の交通情報等のコンテンツの検討
 - b. 車線別の交通情報等のユースケースの検討
 - c. 車線別の交通情報等の活用による効果項目の検討
- 2) 車線別の規制情報提供に係る実証実験に関する国内関係者との情報交換
- 3) 車線別の交通情報等の活用に関する調査の結果まとめ

要約

自動走行システムの社会実装を推進するにあたり、車線別で情報提供される交通情報等を活用することは、自動走行車両の制御によるより安全かつ安定した走行を実現するために有用であると考えられる。

これら交通情報等の利用を推進するため、本調査では、車線別の交通情報等を利用するための情報提供等に関する実証実験や情報提供元などの関係者と、情報交換を通して情報収集を行い、車線別の交通情報等の活用について検討した。まず、inLane などの国内外における交通情報等の提供に関する取り組み事例を調査し、提供中または検討している車線別の交通情報等を整理した。整理の結果、特に海外事例においては、車線レベルの渋滞情報を、プローブ情報を元に生成する研究開発が行われていることがわかった。

また、安全運転支援や自動走行において車線別の交通情報等を必要とするユースケースを整理するとともに、各ユースケースで利用が想定されるコンテンツを整理した。さらに、車線別の交通情報等の生成にあたって利用可能なデータや位置情報の分解能および収集範囲等をふまえ、道路管理者・交通管理者・情報生成者が保有する情報や民間プローブ情報の活用の観点から各コンテンツの生成方法を検討した。

続いて、平成 29 年度～平成 30 年度に実施されたダイナミックマップ大規模実証実験の評価結果を基に、自動走行システムに対する車線レベルの道路交通情報の有効性を確認するとともに、レベル 2 以上の自動走行システムの性能向上に向けた車線別の交通情報等の活用に関する課題と対応方針案について、位置参照方式や情報提供フォーマットおよびデータ生成方法の観点から整理した。

最後に、車線別の交通情報等の活用による主な効果項目について、自動走行車両ユーザと道路交通全体の 2 つの視点から整理した。

これらの調査検討結果については、計 3 回開催された「車線別の道路交通情報検討会」を通じて、関係省庁・関係団体と議論するとともに、車線別の交通情報の提供に向けた方向性を確認した。

Abstract

In promoting the societal deployment of automated driving systems, using lane-specific traffic information, etc., is expected to be effective in achieving safer, more stable autonomous vehicle control.

This study looked at the use of lane-specific traffic information, etc., through a field operational test regarding the provision of lane-specific traffic information and by exchanging information with related parties such as information providers. First, we organized measures related to traffic information provision by parties inside and outside Japan, such as inLane, and organized information regarding which lane-specific traffic information is already in use or being considered for use. As a result of these efforts, we found that, for overseas cases in particular, research and development is underway regarding the creation of lane-level traffic congestion information based on probe information. We also organized use cases requiring lane-specific traffic information for safe driving support or automated driving, and the content to be used in individual use cases. We also considered methods for generating each type of content, from the perspectives of the use of information possessed by road administrators, traffic administrators, and information generators, as well as private probe data, taking into consideration which data can be used to create lane-specific traffic information, location information resolution, and collection scopes.

We then confirmed the effectiveness of lane-level road traffic information for automated driving systems based on the evaluation results of the dynamic map large-scale field operational test performed in 2017 and 2018. We organized the challenges and solution approaches related to using lane-specific traffic information to improve the performance of level 2 and higher automated driving systems from the perspectives of location referencing methods, information provision formats, and data generation methods.

Lastly, we organized the main benefits of using lane-specific traffic information from the perspectives of autonomous vehicle users and overall road transport.

We discussed the results of our investigations with related government ministries and organizations at the three Lane-Specific Road Traffic Information Deliberation Council meetings, and confirmed their stance regarding the provision of lane-specific traffic information.

1. 調査の背景と目的

1.1 調査の背景

自動走行システムの社会実装を推進するに当たり、車線別で情報提供される交通情報等を活用することは、自動走行車両の制御によるより安全かつ安定した走行を実現するために有用であると考えられる。

1.2 調査の目的

交通情報等の利用を推進するため、本調査では、車線別の交通情報等を利用するための情報提供等に関する実証実験や情報提供元などの関係者と情報交換を通して情報収集を行い、車線毎の交通情報等の活用について検討する。

1.3 調査内容

車線別の交通情報等の活用に向けて、以下の調査を実施した。交通情報等とは、既存の道路交通情報提供サービスや車載センサ等にて生成される情報などを指す。

1.3.1 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

車線別の交通情報等の活用に向けて提供するコンテンツ、ユースケース及びその効果について調査・検討を行った。具体的には、以下の項目を実施した。

- (1) 車線別の交通情報等のコンテンツの検討
- (2) 車線別の交通情報等のユースケースの検討
- (3) 車線別の交通情報等の活用による効果項目の検討

(1) 車線別の交通情報等のコンテンツの検討

自動走行への活用が予想される交通情報等について国内外の事例等も含め、情報収集・整理を行い、コンテンツについて検討、整理した。

(2) 車線別の交通情報等のユースケースの検討

前項(1)で検討したコンテンツが自動走行車両及びドライバーへの情報提供に活用されるか等の想定されるユースケースについて調査、検討した。なお、本調査にあたっては、車線別の交通情報等を活用することが予想される関係者（国内 OEM や一般社団法人日本自動車工業会など）へのヒアリングによる情報収集を行った。

1. 調査の背景と目的

(3) 車線別の交通情報等の活用による効果項目の検討

車線別の交通情報等を自動走行に活用することにより期待される効果として、自動走行車両の広域な経路計画による目的地への到着時間の短縮から交通情報等のうち先読み情報を活用した円滑な車両制御による事故の未然防止による事故低減、渋滞緩和など幅広い効果が期待される。このような期待される効果について検討し、体系的に整理した。

1.3.2 車線別の規制情報提供に係る実証実験に関する国内関係者との情報交換

NEDO 別案件である「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)自動走行システム/大規模実証実験のうちダイナミックマップの試作・整備及びセンサー機能や更新手法等の確立及び大規模実証実験の実施・管理」(以下、「ダイナミックマップ大規模実証実験」という)にて、交通情報等の1つである車線別の規制情報等を活用した実証実験が実施された。本調査では、当該案件の受託者と連携し、国内関係者間(道路交通情報提供に係る関係機関、府省庁など)で情報交換を行う場を設け、車線別の規制情報等に関する有効性などについて調査を行った。また、ダイナミックマップの実用化に向けた研究開発の推進を図る目的で、本事業結果の共有を行った。情報交換は事業期間中に3回開催した。なお、ダイナミックマップ大規模実証実験との連携方法については別途、NEDOと調整し、決定した。

1.3.3 車線別の交通情報等の活用に関する調査の結果まとめ

前項 1.3.1、1.3.2 の結果をとりまとめ、「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)自動走行システム/大規模実証実験」の会議等で3回報告を行い、調査内容や方針などについて、フィードバックを得た。なお、上記とは別に11月末に、それまでの実施内容をまとめ、報告を行った。詳細は別途、内閣府及びNEDOと調整し、決定した。

1.4 本報告書の構成

本報告書の構成は次のとおりである。

「2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査」では、車線別の交通情報等のコンテンツ提供に向けた国内外の検討状況を整理するとともに、安全運転支援や自動走行において車線別の交通情報等を必要とするユースケースを整理した上で、各ユースケースで利用が想定されるコンテンツを整理した。さらに、コンテンツ生成のためのデータ収集方法を整理した上で、各コンテンツの生成方法を検討した。また、車線別の交通情報等を安全運転支援や自動走行に活用することで期待される効果項目について、体系的に整理した。

「3. 車線別の規制情報提供に係る実証実験に関する国内関係者との情報交換」では、車線別の規制情報等に関する有効性などについての調査や、ダイナミックマップの実用化に

向けた研究開発の推進のために、NEDO 別案件である「ダイナミックマップ大規模実証実験」の受託者と連携し、事業期間中に3回実施した、国内関係者（道路交通情報提供に係る関係機関、府省庁など）との情報交換の概要を整理した。

「4. 車線別の交通情報等の活用に関する調査の結果まとめ」では、「2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査」と「3. 車線別の規制情報提供に係る実証実験に関する国内関係者との情報交換」の結果をとりまとめ、「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動走行システム／大規模実証実験」の会議等で情報共有し、調査内容や方針などについて、フィードバックを得るために、3回報告した。また、上記とは別に11月末に、それまでの実施内容をまとめ、報告した。

「5. 課題と対応方針案」では、「2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査」～「4. 車線別の交通情報等の活用に関する調査の結果まとめ」の結果をふまえて、車線別の交通情報等の活用に向けた課題と、課題への対応方針案について整理した。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

車線別の交通情報等の活用に向けて提供するコンテンツ、ユースケース及びその効果について調査・検討を行った。具体的には、以下の項目を実施した。

- (1) 車線別の交通情報等のコンテンツの検討 (2.1 節)
- (2) 車線別の交通情報等のユースケースの検討 (2.2 節)
- (3) 車線別の交通情報等の活用による効果項目の検討 (2.3 節)

2.1 車線別の交通情報等のコンテンツの検討

自動走行への活用が予想される交通情報等について国内外の事例等も含め、情報収集・整理を行い、コンテンツについて検討、整理した。

海外における事例としては、車線別の交通情報等に関連する国家プロジェクトやコンソーシアム、コンテンツプロバイダを対象として、検討内容等を調査した。調査対象は【調査対象】に示すとおりであり、関連するホームページや公表しているレポート、関連する論文等を確認することにより、自動走行へ活用可能な交通情報等のコンテンツについて情報を収集し、以下の項目で整理した。またコンテンツの詳細を把握するため、各コンテンツの精度・更新頻度、必要となる自車両位置の精度、利用される地図の精度・更新頻度も併せて整理した。

- ・ 国家プロジェクト/コンソーシアム/コンテンツプロバイダの概要、対象とするエリア、スケジュール、データの生成方法
- ・ 提供されている/検討されている車線別の交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要

【調査対象】

国家プロジェクト

- inLane
 - ・ EU の最新のフレームワークプロジェクト (HORIZON2020) の下に設置されたプロジェクト。低コストで測位精度を高め、車線別のナビゲーションを実現することを目的として検討を実施。
 - ・ 交通情報等の提供に関しては検討の対象外であるが、車線別の交通情報等のコンテンツの生成方法等に関しては研究開発の段階。

コンソーシアム

- SENSORIS
 - ・ 車両メーカー、コンテンツプロバイダ、センサメーカー等が参加するプロジェクト。車

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

両センサで収集した情報をクラウドで集約するための規格等を検討。

- ・ 交通情報等のコンテンツの生成や提供に関しては検討の対象外であるが、データ交換のフォーマット等を検討するにあたって、交通情報を利用するユースケースを想定。

コンテンツプロバイダ

➤ HERE

- ・ 地図に関する技術を提供するドイツの企業。
- ・ 道路別の交通情報提供サービス「HERE Real-Time Traffic」等は提供中。車線別の交通情報等のコンテンツに関しては、アルゴリズム「Split Lane Traffic Reporting at Junctions」を開発する等、研究開発の段階。

➤ TomTom

- ・ 地図やナビゲーションに関する技術を提供するオランダの企業。
- ・ 道路別の交通情報提供サービス「Traffic Flow」「Traffic Incident」及び車線別の経路案内は提供中。車線別の渋滞情報や渋滞予測等は、研究開発の段階。

➤ Live Roads

- ・ スマートフォン向けのナビゲーションアプリを提供する企業。
- ・ 車線別のナビゲーションに関するアプリケーションを提供中。

日本における事例としては、すでに提供されている VICS や DSSS 等のサービスを対象として調査を実施した。調査対象は表 2-1 に示す 8 つのサービスであり、これらのサービスについては昨年度業務にて詳細な調査を実施したため、昨年度業務での調査結果をふまえて、自動走行へ活用可能な交通情報等のコンテンツについて情報を収集し整理した。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-1 調査対象（国内の事例）

調査対象とするサービス	概要
VICS (FM 多重放送)	渋滞や交通規制に関する情報を、FM 多重放送等を用いて配信。
VICS WIDE (FM 多重放送)	VICS の機能を強化させ、より多くの情報を配信。
VICS (電波ビーコン 2.4GHz 帯)	主に高速道路に設置され、電波ビーコンの設置地点から約 200km 先までの高速道路における交通情報を提供。
ETC2.0 (電波ビーコン 5.8GHz 帯)	主に高速道路に設置され、ビーコン設置地点の前方、合計約 1,000km の高速道路における交通情報を提供。
VICS (光ビーコン)	一般道路に設置され、自車両の前方 30km 以内と後方 1km 以内の交通情報を提供。
DSSS (光ビーコン)	ドライバーへ車両周辺の危険要因に対する注意を促す情報を提供。
TSPS (光ビーコン)	信号情報と自車両の状況に応じて、適正な速度や情報を提供。
ITS Connect	700MHz 帯の電波を活用して、車車間・路車間通信等により協調型の安全運転支援を実施。

2.1.1 海外における交通情報等のコンテンツ

海外における事例に関する内容は(1)～(5)に示すとおりで、整理結果のまとめは(6)に示すとおりである。

(1) inLane

inLane の整理結果は、以下のとおりである。

1) 概要

inLane は、EU の最新のフレームワークプロジェクト (HORIZON2020) の下に設置されたプロジェクトである。GNSS 及びコンピュータビジョン(カメラで撮影した画像から、被写体となった対象世界がどうなっているのかを明らかにするための学問及び研究領域^{※1})を用いることにより、低コストに車線別のナビゲーションを実現することを目的として、検討が行われている。なお、本プロジェクトでは欧州が構築した測位衛星「Galileo」が利用されている。

本プロジェクトのコーディネータはスペインの Vicomtech であり、参加組織は ERTICO、ドイツのインテル、オランダの TomTom、スペインのバルセロナ市情報研究院等である。本プロジェクトの予算は 328 万 1028 ユーロであり、欧州全地球航法衛星システム監督庁が負担している。

本プロジェクトでは、3箇所(オランダのヘルモント、アイントホーフェン、スペインのバルセロナ)における高速道路及び一般道路において、6ヶ月間の実証実験が実施された^{※2}。また公開資料^{※3}によると、ユーザトライアルを実施し、結果を報告書としてまとめている。2019年1月時点ではユーザトライアルに関する報告書は提示されていないが、2018年6月19日に開催された完成イベントにおいて欧州委員会による最終審査(final review)を通過した^{※4}とあるため、サービスの有効性は示されたと考えられる。

※1：情報処理学会 CVIM 研究会、CVIM 研究会へようこそ (<http://cvim.ipsj.or.jp/>) (2018年9月20日確認)

※2：inLane、Objectives (<https://inlane.eu/about/objectives/>) (2019年1月30日確認)

※3：inLane、D5.1 Report on User Trials v1 (http://inlane.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/6/2018/02/D5-1_Report-on-user-trials_v1.0.pdf) P6 (2018年11月28日確認)

※4：inLane、inLane Project Culminates with Successful Final Event and Praise from the European Commission (<http://inlane.eu/inlane-project-culminates-with-successful-final-event-and-praise-from-the-european-commission/>) (2019年1月30日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

2) 対象とするエリア

本プロジェクトで対象とするエリアは、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。なお、図 2-1 に示すとおり、関係機関の所在地はスペイン、ドイツ、オーストリア、ベルギー、フランス、オランダ（図 2-1）である。

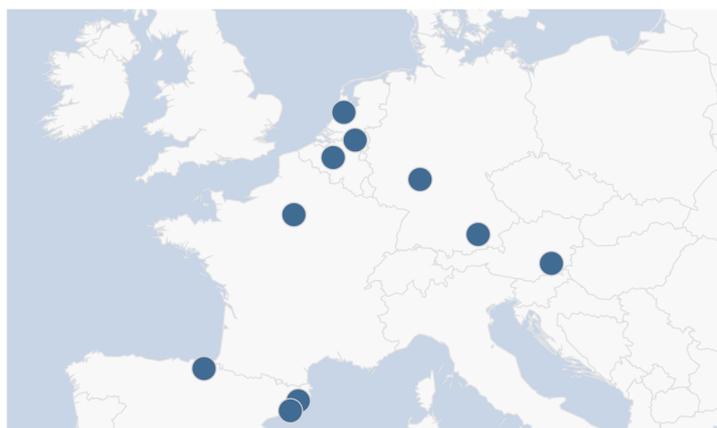


図 2-1 本プロジェクトにおける関係機関の所在地

出典：inLane、Consortium (<https://inlane.eu/consortium/>) (2018年9月20日確認)

3) スケジュール

本プロジェクトの実施期間は、2016年1月1日から2018年6月30日である。2018年6月19日には、ステークホルダー50人を集めた完成イベントが実施された。

4) データの生成方法

本プロジェクトでは、低コストでのデータの収集に向けて、図 2-2 に示すような機器の利用が検討されている。本プロジェクトでは実証実験が実施されたが、実証実験の内容からこれらの機器のうちビデオカメラ、GNSS（図 2-2 では「GPS」と記載）及びセントラルコンピュータが利用されたと考えられる。データの流れの概要は図 2-3、処理の概要は図 2-4 のとおりであり、処理は大きく A)、B) の 2 つに区分される。

A) 標識情報等の提供

自車両に搭載されたビデオカメラで、図 2-5 に示すように前方の状況や車線、交通標識等の画像を取得する。GNSS、IMU に加えて、自車両で取得した画像を用いたビジュアル

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

オドメトリという手法も利用して、自車両の位置を特定する。特定した自車両の位置を基に、現在走行している車線や交通規制情報を地図上に表示する。

なお、実証実験では車線変更のアドバイスも提供されたが、事前に経路が設定されており、リアルタイムの規制情報等が利用されたものではない。

B) 地図のアップデート

自車両で取得した車線や交通規制等の情報は、クラウドに集約され、地図のアップデートに利用される。

地図には TomTom の HD Map 等が利用されており、HD Map にはプローブデータ (Live Map Data) も含まれている。なお、公開資料[※]のサービスイメージでは車線別と明示されていないことから、プローブデータは車線別ではなく道路別であると考えられる。

※ : inLane、D3.1 Report on Lane Level Navigation Application and Enhanced Maps v1

(<http://inlane.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/6/2018/02/D3.1-Report-on-Lane-level-Navigation-application-and-enhanced-maps-v1.0.pdf>) P12 (2018年9月20日確認)

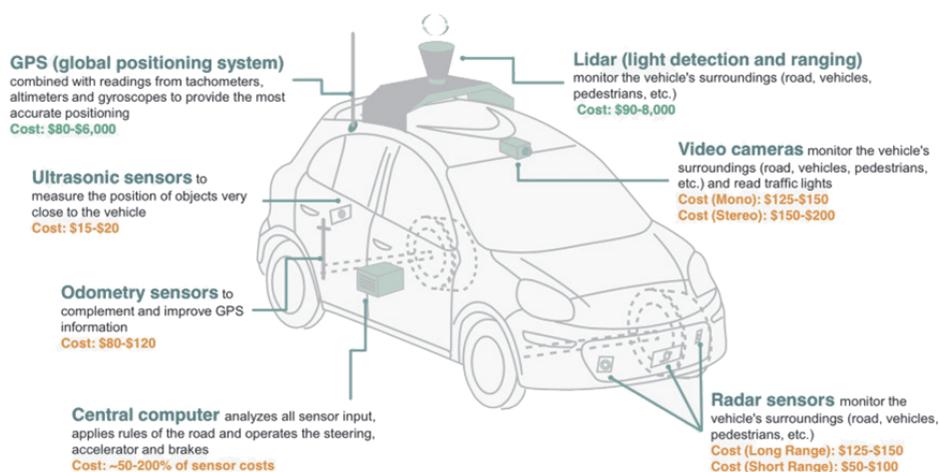


図 2-2 利用が検討されている機器

出典 : inLane、Technology (<https://inlane.eu/inlane-solution/technology/>) (2018年9月20日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

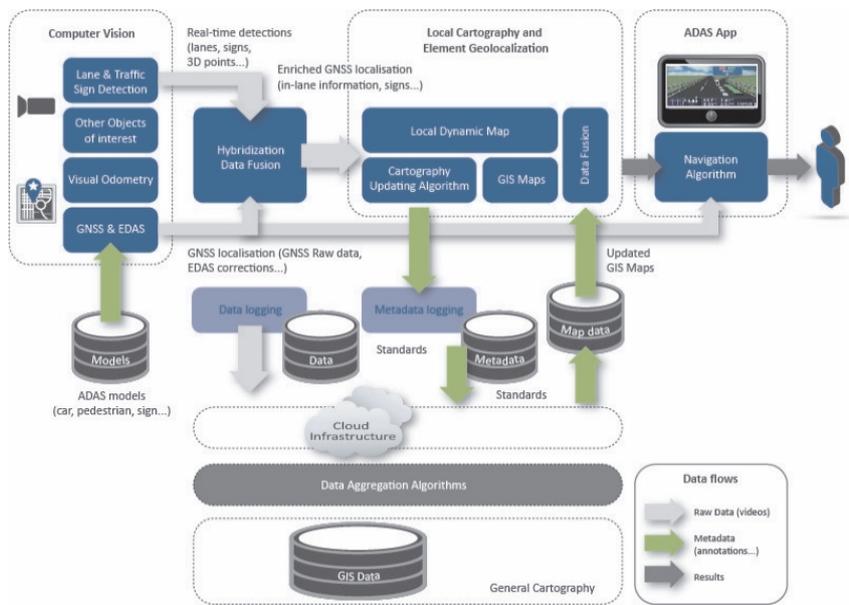


図 2-3 データの流れの概要

出典：inLane、Architecture (<https://inlane.eu/inlane-solution/architecture/>) (2018年9月20日確認)

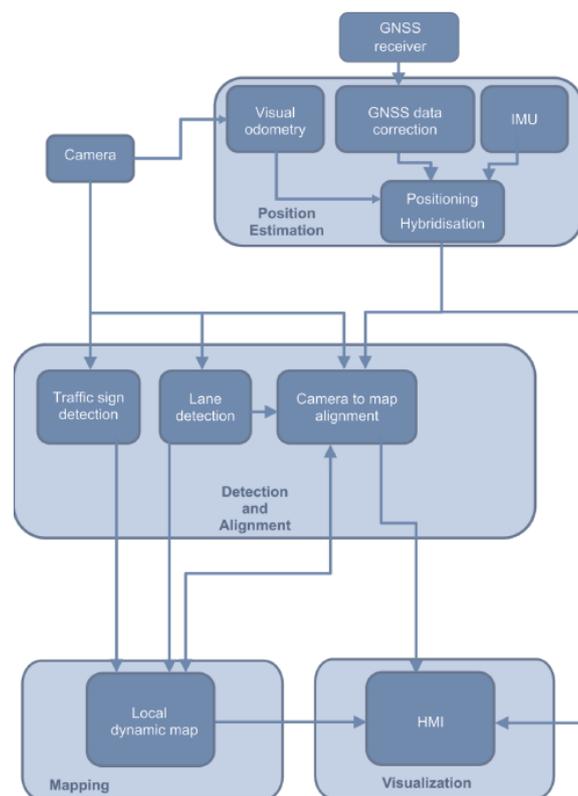


図 2-4 処理の概要

出典：inLane、D2.5 Report on Sensor-to-Map Data Alignment v1

(http://inlane.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/6/2018/02/D2.5-Report-on-Sensor-to-Map-Alignment_v1.0.pdf) P15 (2018年9月20日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

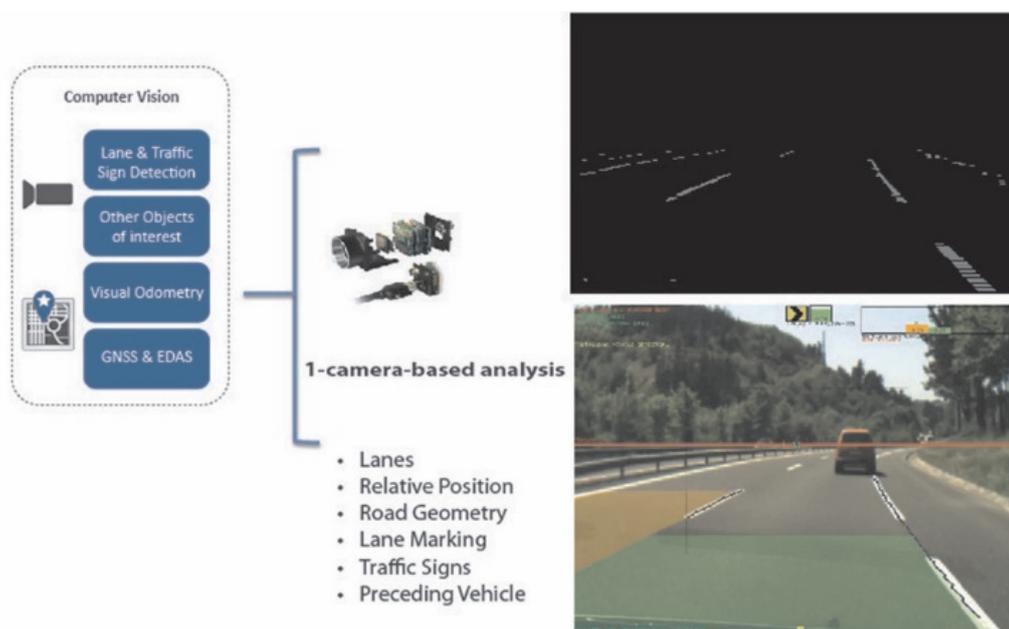


図 2-5 カメラによる処理イメージ

出典：inLane、Architecture (<https://inlane.eu/inlane-solution/architecture/>) (2018年9月20日確認)

5) 取り扱われている車線別の交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要

本プロジェクトにおいて取り扱われている具体的なコンテンツは、ウェブサイト等の公開情報には明示されていない。

実証実験では図 2-6 及び図 2-7 のように現在走行している車線や車線変更のアドバイス、交通規制情報が車載のディスプレイを介し提供された。これらの情報以外にも、今後実施される実証実験や開発に向けた HMI が、図 2-8 に示すとおり検討されている。



図 2-6 実証実験におけるナビゲーションの画面（車線別の経路案内）

出典：inLane、inLane: Lane Level Navigation (<http://inlane.eu/wp-content/uploads/sites/6/2017/06/Oihana-Otaegui-inLane.pdf>) P12 (2018年9月20日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査



図 2-7 実証実験におけるナビゲーションの画面（交通規制情報の提供）

出典：inLane、D3.1 Report on Lane Level Navigation Application and Enhanced Maps v1

(<http://inlane.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/6/2018/02/D3.1-Report-on-Lane-level-Navigation-application-and-enhanced-maps-v1.0.pdf>) P18(2018年9月20日確認)



図 2-8 検討されている HMI

出典：inLane、D3.1 Report on Lane Level Navigation Application and Enhanced Maps v1

(<http://inlane.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/6/2018/02/D3.1-Report-on-Lane-level-Navigation-application-and-enhanced-maps-v1.0.pdf>) P17(2018年9月20日確認)

ここでは、現在走行している車線や車線変更のアドバイスに限らず、図 2-8 に示す HMI も含めて、本プロジェクトで取り扱われている交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要を整理した。整理結果は表 2-2 のとおりであり、このうち「信号現示」については、ウェブサイト等の公開資料には詳細が明示されていないため、考えられる概要を記載した。

【各コンテンツが車線レベルの情報であるか】

「自車両位置（走行車線）」「車線別経路案内」「交通規制」では、図 2-6 及び図 2-7 に示す実証実験におけるナビゲーションの画面から、車線レベルの情報であると判断した。

「信号現示」が車線レベルであるかはウェブサイト等の公開資料には明示されていない。車線ごとに表示すべき情報が異なると考えられるため、車線レベルの情報であると判断した。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

【各コンテンツの精度・更新頻度】

実証実験におけるナビゲーションの画面から、コンテンツの横方向の精度は車線レベルと考えられる。縦方向の精度や更新頻度は、ウェブサイト等の公開資料からは特定できない。

【必要となる自車両位置の精度】

実証実験では、高速道路上で0.5m、高架下を含む市街地で1.5m～2mの自車両位置の精度を実現^{※1}しているが、最終目標とする自車両位置の精度は5cm^{※2}である。

※1：inLane、D2.1 Sensor Data Fusion (http://inlane.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/6/2018/02/D2.1_SensorDataFusion_v1.0.pdf) (2018年11月28日確認)

※2：inLane、Objectives (<https://inlane.eu/about/objectives/>) (2018年11月28日確認)

【利用される地図の精度・更新頻度】

地図にはTomTomのHD Map等が利用されており、TomTomのウェブサイト^{※3}によると、HD Mapの精度は1mである。更新頻度は、ウェブサイト等の公開資料からは特定できない。

※3：TomTom、HD MAP (<http://download.tomtom.com/open/banners/HD-Map-Product-Info-Sheet-improved-1.pdf>) (2018年9月20日確認)

表 2-2 コンテンツ及び各コンテンツの概要

コンテンツ	概要	車線レベルの情報
信号現示	前方の信号の現示状況を提供する。 ^{※4}	○ ^{※5}
自車両位置（走行車線）	現在自車両が走行している車線を提供する。	○
車線別経路案内	車線を変更すべき状況の場合に、変更可能な車線を提供する。	○
交通規制	現在走行している車線の制限速度や規制状況等を提供する。	○

※4：公開資料にコンテンツの概要が明記されていないため、サービスイメージ、表示画面例などを参考に三菱総合研究所にて記載

※5：公開資料では車線レベル/道路レベルが明示されていなかったため、コンテンツの概要より三菱総合研究所にて判断

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

(2) SENSORIS

SENSORIS の整理結果は、以下のとおりである。

1) 概要

SENSORIS は、車両センサで収集した情報をクラウドで集約するための規格等を検討することを目的として 2016 年に設立されたコンソーシアムであり、コンソーシアム名は「Sensor Interface Specifications」の略称である。

具体的には、車両に関するデータや交通サービスに有用なその他のデータに関して、車両からクラウドへアップロードするフォーマット及びクラウド間のデータの交換のフォーマットに焦点をあて、検討が行われている。

コンソーシアムの構成は図 2-9 に示すとおりであり、参加メンバは表 2-3 に示すとおりである。地図メーカーや車両メーカー等が参加しており、全体の座長は HERE が務める。目的によって、表 2-4 に示すとおりワーキンググループ (WG) が設置されている。本コンソーシアムの構成等から、費用は ERTICO が負担していると考えられるが、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。

なお、本コンソーシアムでは車両からクラウドへデータをアップロードするフォーマット及びクラウド間のデータの交換のフォーマットに焦点をあてているため、コンテンツの提供はコンテンツプロバイダが担うと考えられる。

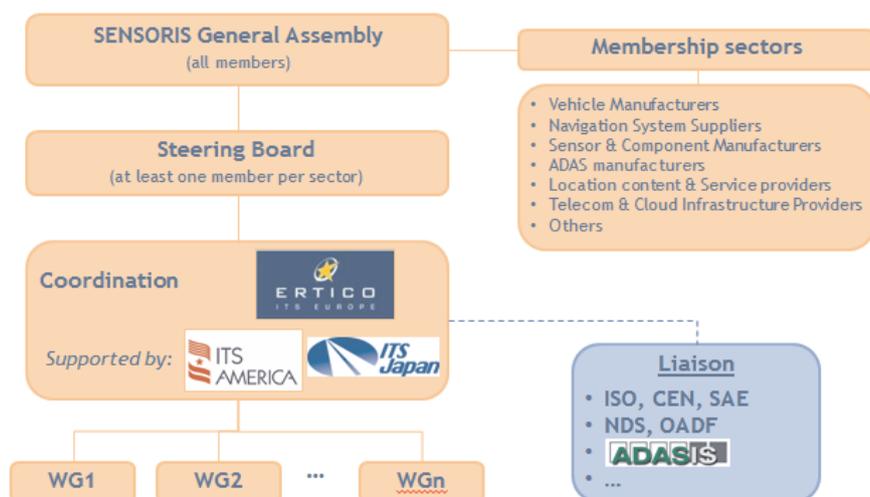


図 2-9 SENSORIS の構成

出典：SENSORIS、ORGANISATION (<http://sensor-is.org/organisation/>) (2018 年 9 月 20 日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-3 SENSORIS の参加メンバ

分類	企業/団体名
コーディネータ	ERTICO
ADAS 関連メーカー	アイシン AW、BOSCH、Continental Automotive、デンソー、デンソーテン、LG Electronics、Valeo
地図関連メーカー	AutoNavi Software、BAIDU、HERE、INRIX、Kuandeng、NavInfo、TomTom、ゼンリン
ナビゲーション関連メーカー	Elektrobit Automotive、Harman、Hyundai Mnsoft、NNG、パイオニア
クラウド関連メーカー	IBM
車両メーカー	Audi、BMW、Daimler、Jaguar Land Rover、日産自動車、VOLVO
その他	CTAG、ICCS

出典：SENSORIS、MEMBERS (<http://sensor-is.org/members/>) (2018年9月20日確認) を基に三菱総合研究所作成

表 2-4 SENSORIS の WG

WG	概要
WG1 (Needs & requirements)	HERE が主導で実施する WG である。標準化されたインタフェースの展開のため、ニーズとリクワイアメントを検討する。
WG2 (Availability of sensor data (Original Equipment Manufacturers (OEM) /suppliers))	Daimler が主導で実施する WG である。車両に搭載されたセンサによるデータの収集に関して検討する。
WG3 (Interface architecture and high level design)	Elektrobit Automotive が主導で実施する WG である。全体のアーキテクチャ及び車両-クラウド間、クラウド-クラウド間のデータの流れを検討する。
WG4 (Interface specification)	Continental Automotive が主導で実施する WG である。WG1 で定義されたリクワイアメントに従って、センサデータのデータ定義を検討する。

出典：SENSORIS、WORKING GROUPS (<http://sensor-is.org/working-groups/>) (2018年9月20日確認) を基に三菱総合研究所作成

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

2) 対象とするエリア

対象とするエリアは、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。なお、ERTICO がコーディネータを務めていることから、欧州中心の検討と考えられる。

3) スケジュール

今後のスケジュールはウェブサイト等の公開資料には明示されていない。2018年6月には、デファクトスタンダードとしての新たな仕様が公表された※。

※：SENSORIS、First on vehicle-to-cloud data standard is released with SENSORIS (<http://sensoris.org/first-on-vehicle-to-cloud-data-standard-is-released-with-sensoris/>) (2018年11月28日確認)

4) データの生成方法

本コンソーシアムでは、図 2-10 に示すとおり、車両からクラウドへデータをアップロードするフォーマット及びクラウド間のデータの交換のフォーマットに焦点を当てているため、データの生成方法については言及されていない。

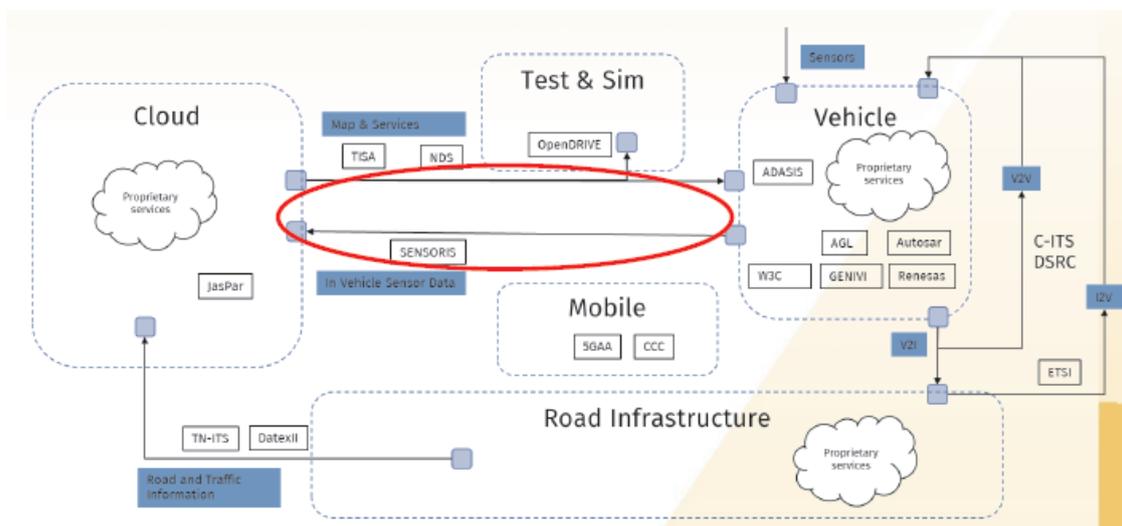


図 2-10 SENSORIS 及び関係団体の検討範囲（赤丸が SENSORIS の検討範囲）

出典：SENSORIS、Status Overview (<http://sensoris.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/21/2018/06/japan-2-1.pdf>) P10 (2018年9月20日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

5) 取り扱われている車線別の交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要

本コンソーシアムでは 3 つのユースケースが示されている。各ユースケースの詳細な説明は記載されていないが、サービスイメージ等から考えられる概要は表 2-5 に示すとおりである。

表 2-5 本プロジェクトで示されているユースケース

ユースケース	概要
リアルタイムサービス	交通流、交通事故、警告（路面凍結等）、気象条件、交通標識に関する情報を提供する。各情報の提供イメージは、図 2-11 に示すとおり。
自己回復地図 (Self-healing map)	道路形状、道路属性、車線形状、車線属性、目標物の入口・出口、道路状況に関するデータを取得し、地図をアップデートする。各データの取得イメージは、図 2-12 のとおり。
統計解析	過去データ及びリアルタイムデータを解析することにより、ドライバーの好みを学習、おすすめの施設等の情報を提供する。POI（空きマス情報等）の提供イメージは、図 2-13 に示すとおり。

出典：SENSORIS、Status Overview (<http://sensoris.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/21/2018/06/japan-2-1.pdf>) (2018年9月20日確認) を基に三菱総合研究所作成



図 2-11 情報の提供イメージ

出典：SENSORIS、Status Overview (<http://sensoris.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/21/2018/06/japan-2-1.pdf>) P7 (2018年9月20日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

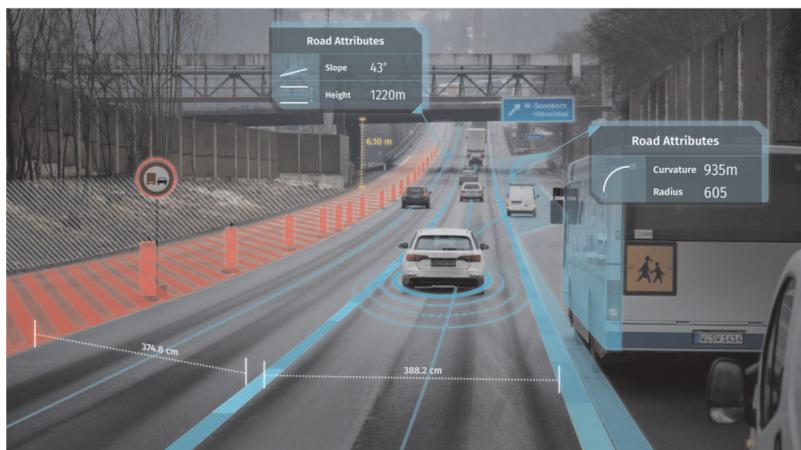


図 2-12 データの取得イメージ

出典：SENSORIS、Status Overview (<http://sensoris.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/21/2018/06/japan-2-1.pdf>) P8 (2018年9月20日確認)

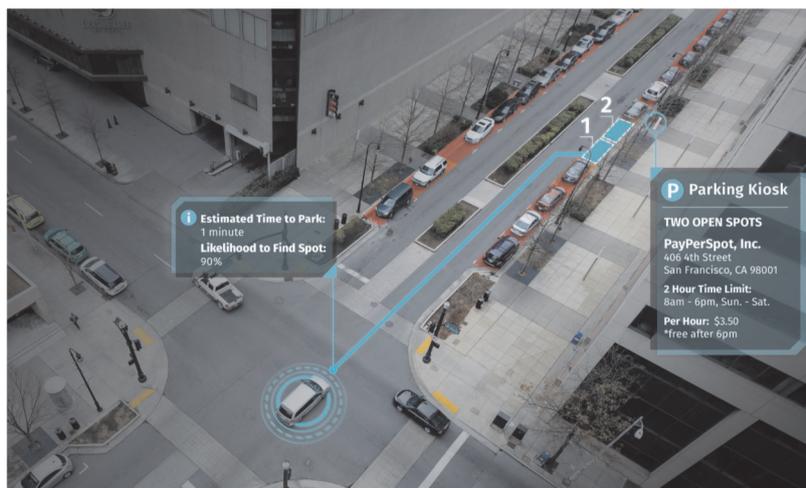


図 2-13 POI (空きマス情報等) の提供イメージ

出典：SENSORIS、Status Overview (<http://sensoris.diviprojects.wpengine.com/wp-content/uploads/sites/21/2018/06/japan-2-1.pdf>) P9 (2018年9月20日確認)

表 2-5 のユースケースをふまえ、本コンソーシアムで取り扱われている交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要を整理した。整理結果は表 2-6 のとおりであり、各コンテンツの詳細はウェブサイト等の公開資料には明示されていないため、考えられる概要を記載した。

【各コンテンツが車線レベルの情報であるか】

コンテンツのうち「POI (空きマス情報等)」は、図 2-13 から、車線レベルの情報が提供されると判断した。

「渋滞」「交通事故」「警告 (路面状況等)」は、サービスイメージやその他の公開資料には詳細が明示されていない。車線ごとに表示すべき情報は異なると考えられるため、車線レベルの情報であると判断した。

「気象」についても詳細は明示されていない。車線ごとに異なる事象ではないとの考えから、道路レベルの情報であると判断した。

また「交通規制」は、交通標識の情報に基づいているため車線ごとに設定されているものではないと考え、道路レベルの情報であると判断した。

【各コンテンツの精度・更新頻度】

コンテンツのうち「POI (空きマス情報等)」の提供イメージは図 2-13 に示すとおりであり、車両数台分先の駐車エリアを表示できるものである。このことから、「POI (空きマス情報等)」の横方向の精度は車線レベル、縦方向の精度は駐車エリアを特定できるレベル (5~10m 程度) であると考えられる。「POI (空きマス情報等)」の精度をふまえると、その他のコンテンツについても横方向の精度は車線レベルが可能と考えられるが、縦方向の精度はウェブサイト等の公開資料から特定できない。またコンテンツの更新頻度は、ウェブサイト等の公開資料から特定できない。

【必要となる自車両位置の精度】

コンテンツの精度をふまえると、「POI (空きマス情報等)」の提供を可能にするためには、自車両位置の横方向の精度は車線レベル、自車両の縦方向の精度は、5~10m 程度が必要になると考えられる。

【利用される地図の精度・更新頻度】

利用される地図については、言及されていない。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-6 コンテンツ及び各コンテンツの概要

コンテンツ	概要※1	車線レベルの情報※2
気象	強風や落雷等、警告すべき気象状況の場合に気象情報を提供する。	—
渋滞	リアルタイムの交通渋滞の状況を提供する。	○
交通事故	現在発生している交通事故の情報を提供する。	○
POI (空きマス情報等)	ドライバーが興味を持つと考えられる施設等に関する情報を提供する。	○
交通規制	現在走行している車線に関する標識情報を提供する。	—
警告 (路面状況等)	路面凍結等、警告すべき状況が発生している場合に警告を実施する。	○

※1：公開資料にコンテンツの概要が明記されていないため、サービスイメージ、表示画面例などを参考に三菱総合研究所にて記載

※2：公開資料では車線レベル/道路レベルが明示されていなかったため、コンテンツの概要より三菱総合研究所にて判断

(3) HERE

HERE の整理結果は、以下のとおりである。

1) 概要

HERE は、地図に関する技術を提供するドイツの企業であり、道路別のリアルタイムな交通情報を提供する「HERE Real-Time Traffic」等を提供している。「HERE Real-Time Traffic」は、道路を走行している Audi、BMW、メルセデスベンツの車両からのデータを集約して、交通状況を表示するサービスである。

上記の交通情報提供サービス向けに、同社の開発する高精度地図を用いて、ジャンクションにおける車線別の交通情報を生成するアルゴリズム「Split Lane Traffic Reporting at Junctions」（以下、「SLT」と言う）の開発を進めている^{※1}。また、リアルタイムの交通量や過去の交通量に関するデータ、季節等の条件をふまえた渋滞予測情報の提供も検討されている^{※2}。

※1：HERE、HERE unveils first lane-level traffic reports (<https://360.here.com/2015/11/09/here-unveils-first-lane-level-traffic-reports/>) (2018年11月28日確認)

※2：HERE、HERE Real-Time Traffic (<https://www.here.com/products/traffic-solutions/real-time-traffic-information>) (2018年11月28日確認)

2) 対象とするエリア

SLT の対象とするエリアは、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。SLT は欧州及び北米で試験を実施^{※3}したことから、欧州及び北米が対象であると考えられる。

※3：HERE、Split-Lane Traffic Reporting at Junctions Technical Paper (<https://www.here.com/en/file/22216/download?token=PC0OPU1m>) (2018年11月28日確認)
を基に三菱総合研究所が記載

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

3) スケジュール

スケジュールは、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。HERE は、今後高度自動運転システム「Highly Automated Driving」の開発を強化としている^{※1}。

※1：HERE、Split-Lane Traffic Reporting at Junctions Technical Paper

(<https://www.here.com/en/file/22216/download?token=PC00PU1m>) (2018年11月28日確認)
を基に三菱総合研究所が記載

4) データの生成方法

「HERE Real-Time Traffic」で提供される交通情報等のコンテンツは、プローブデータ、過去のデータ、公共機関の保有情報等を分析することにより生成されている^{※2}。

また車線別の渋滞情報を生成する SLT は、2つのアルゴリズム「The Multi-Modal Detection and Magnitude Algorithm（以下、「MDM」と言う）」「The Dynamic SLT Aggregation（以下、「DSA」と言う）」から成る。まずMDMにより、各車両のプローブデータからジャンクションにおける車線の交通流の差異を明確にする。ジャンクションにおける車線の交通流に明確な差異がある場合、DSAが有効となり、車線のリンク（ある一定の区間）ごとの交通流の状況を把握する。各リンクでの交通流は、順調(Free-flowing traffic)、低速(Mildly congested traffic)、渋滞(Congestion)の3つに判別され、判別されたデータを基に交通渋滞情報が生成されドライバーに提供される。

車線別の交通情報等をプローブデータから生成する場合には、まず車線レベルで自車両を把握することが必要となる。同社は自動車関連機器のサプライヤーであるコンチネンタルと共同で、リアルタイムの交通情報を提供するための技術「Dynamic eHorizon」を開発^{※3}しており、車線レベルで自車両の位置等を把握する際には、本技術を活用すると考えられる。本技術は、車両のカメラやセンサにより車両の位置や走行車線、標識等を把握した上で、複数の車両から収集されるこれらのデータを基に渋滞状況等を生成し提供するものである。2015年に開催されたConsumer Electronics Showで、デモンストレーションが実施された。なお、デモンストレーションの詳細は、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。

※2：HERE、HERE Real-Time Traffic (<https://www.here.com/products/traffic-solutions/real-time-traffic-information>) (2019年2月1日確認)

※3：HERE、CES 2015: Dynamic eHorizon from Continental Points to the Future

(<https://www.continental-corporation.com/en/press/press-releases/2014-12-10-ces-104906>)
(2019年1月29日確認)

5) 取り扱われている車線別の交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要

「HERE Real-Time Traffic」では、渋滞情報、工事情報、交通事故情報等が車載デバイス等を介してドライバーに提供されるが、SLT で生成される車線別の渋滞情報及び検討されている渋滞予測情報が、本サービス内で提供されているかは明示されていない。

「HERE Real-Time Traffic」、SLT で生成される情報及び検討されている渋滞予測情報を基に、交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要を整理した。整理結果は、表 2-7 のとおりである。

「交通事故」「道路工事」「渋滞予測」については、詳細が明示されていない。考えられる内容をふまえて、記載した。

【各コンテンツが車線レベルの情報であるか】

コンテンツのうち「渋滞」の横方向の精度は、車線レベルである。「交通事故」「道路工事」「渋滞予測」の横方向の精度は車線別と明示されていないため、道路レベルであると判断した。

【各コンテンツの精度・更新頻度】

HERE のウェブサイト※1によると、車両に関するデータを1分ごとに処理・アップデートしており、工事や渋滞等の交通情報の精度は10mである。このことから、SLT で生成される渋滞情報の縦方向の精度は10m、更新頻度は1分と判断した。コンテンツの横方向の精度は、車線レベルと判断した。

※1：HERE、Split-Lane Traffic Reporting at Junctions Technical Paper

(<https://www.here.com/en/file/22216/download?token=PC0OPU1m>) (2018年11月28日確認)
を基に三菱総合研究所が記載

【必要となる自車両位置の精度】

コンテンツの精度をふまえると、自車両位置の横方向の精度は車線レベル、自車両位置の縦方向の精度は10mと考えられる。

【利用される地図の精度・更新頻度】

公開資料※2によると、当社が開発するHD Mapの精度は10~20cmである。ただし、このHD Mapがコンテンツを提供する際に利用されるかは、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。更新頻度は、ウェブサイト等の公開資料からは特定できない。

※2：内閣府、3次元位置情報を用いたサービスと共通基盤整備

(<http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/juyoukadai/system/2kai/shiryo3-2.pdf>) (2018年11月28日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-7 コンテンツ及び各コンテンツの概要

コンテンツ	概要	車線レベルの情報
渋滞	リアルタイムの交通渋滞（遅延時間、平均時速）の状況を提供する。	○
交通事故	リアルタイムの交通事故の状況を提供する。※1	—※2
道路工事	現在実施している工事の情報を提供する。※1	—※2
渋滞予測	今後の渋滞の状況を予測し提供する。※1	—※2

※1：公開資料にコンテンツの概要が明記されていないため、サービスイメージ、表示画面例などを参考に三菱総合研究所にて記載

※2：公開資料では車線レベル/道路レベルが明示されていなかったため、コンテンツの概要より三菱総合研究所にて判断

(4) TomTom

TomTom の整理結果は、以下のとおりである。

1) 概要

TomTom は、地図やナビゲーションに関する技術を提供するオランダの企業であり、自動運転や ACC 等に向けた高精度地図「HD Map」を開発、米国や欧州等に導入している。技術の開発にあたっては、米国の半導体メーカ NVIDIA やドイツの自動車部品メーカ Bosch と提携し、自動運転用高精度地図や自動運転用マッピングシステムの開発を進めている。

当社では、道路別のリアルタイムな交通情報サービス「Traffic Flow」「Traffic Incident」を提供している。「Traffic Flow」は、各道路の通行速度を視覚的に表示するサービスであり、表示イメージは図 2-14 のとおりである。「Traffic Incident」は、渋滞の開始位置及び終了位置、通過するための所要時間、渋滞の原因となった事項等の情報を提供するサービスであり、表示イメージは図 2-15 のとおりである。車線別の経路案内も提供されているが、本サービスの中で提供されているものであるかは明示されていない。

また、機械学習技術等の活用により、車線別の渋滞情報や渋滞予測等が開発されている※。しかしながら、これらの情報がすでに提供されているかは公開資料等には明示されていない。

※：TomTomJapan 曾根康弘、橋ゆりあ、月刊誌「道路」2018 年 3 月号「コネクテッドカー技術とビッグデータ活用～リアルタイムのプロブ情報処理技術が提供する未来」（公益社団法人日本道路協会）、P33、(2018 年 9 月 20 日確認)



図 2-14 Traffic Flow の表示イメージ

出典：TomTom、Intermediate Traffic Service (<https://developer.tomtom.com/intermediate-traffic-service>) (2018 年 9 月 20 日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

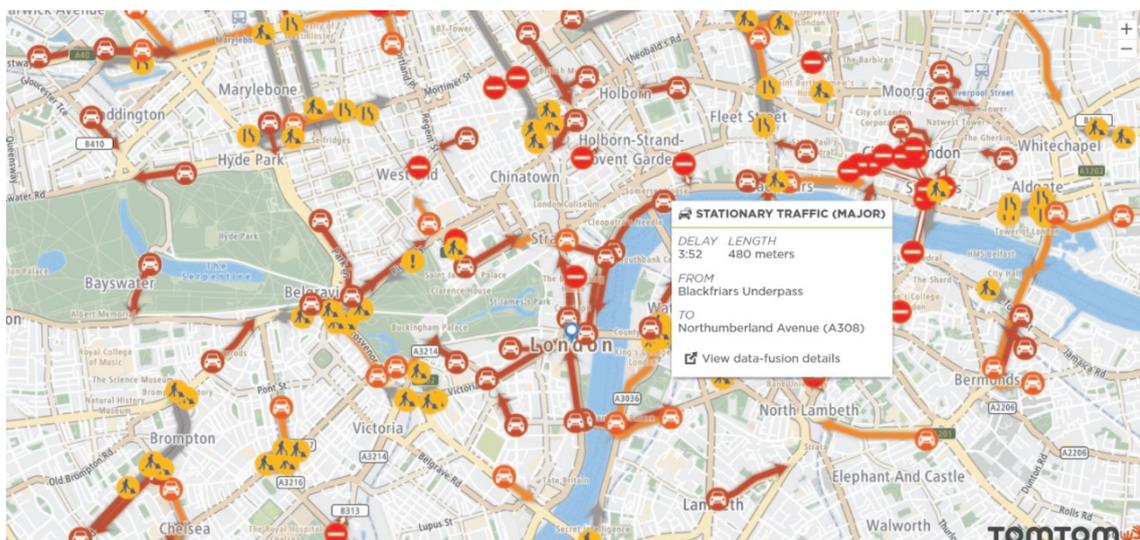


図 2-15 Traffic Incident の表示イメージ

出典：TomTom、Intermediate Traffic Service (<https://developer.tomtom.com/intermediate-traffic-service>) (2018年9月20日確認)

2) 対象とするエリア

「Traffic Flow」及び「Traffic Incident」の対象とするエリアは、南アメリカ・北アメリカの9カ国、アジア太平洋地域の12カ国、欧州の39カ国、中東アフリカの14カ国（図2-16の緑で示す国）である。

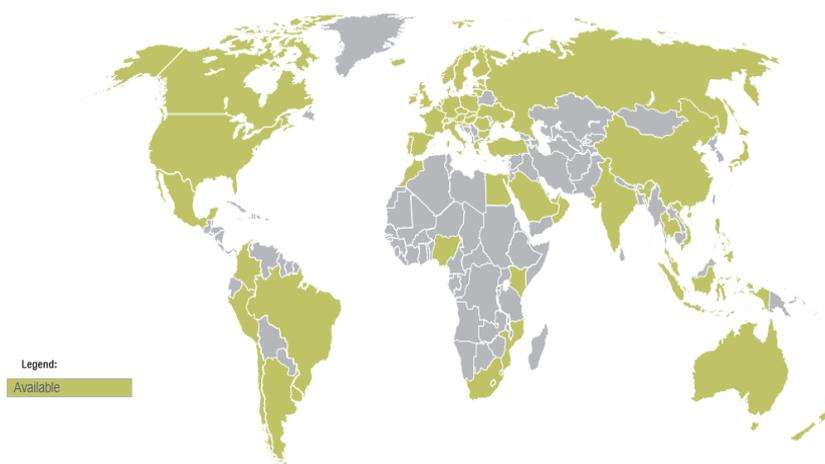


図 2-16 対象とするエリア

出典：TomTom、Intermediate Traffic Service (<https://developer.tomtom.com/intermediate-traffic-service>) (2018年9月20日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

3) スケジュール

スケジュールは、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。

4) データの生成方法

関連する論文^{※1}によると、「Traffic Flow」「Traffic Incident」で提供される道路別の交通情報は、収集したプローブデータを機械学習技術等により処理することにより、生成されている。また、プローブデータ以外にも以下の方法が利用されている。

- ・ 交通情報カメラによる情報の収集
- ・ 公的機関が保有する事象発生に関する情報の収集
- ・ 道路に埋設したループコイルによる車両通過の検出
- ・ 過去のプローブデータの分析

車線別の交通情報等のコンテンツは、ビッグデータの処理や機械学習技術等により生成されている。車線別の交通情報等をプローブデータから生成するとした場合に、車線レベルで自車両の位置を把握することが必要となる。同社は自動車関連機器のサプライヤーである Bosch と共同で、自動運転用の地図を開発しており、車線レベルで自車両の位置等を把握する際には、本技術を活用すると考えられる。この地図は、レーダにより道路上のガードレールや道路標識等を把握することにより作成されるものであり、この地図を利用することにより、自動運転車両は車線内での位置を数 cm 単位の精度で把握できるようになっている^{※2}。

※1：TomTomJapan 曾根康弘、橋ゆりあ、月刊誌「道路」2018年3月号「コネクテッドカー技術とビッグデータ活用～リアルタイムのプローブ情報処理技術が提供する未来」(公益社団法人日本道路協会)、P33、(2018年9月20日確認)

※2：BOSCH、世界初：ボッシュがレーダー情報を使用した自動運転用マップを開発 (<https://www.bosch.co.jp/press/group-1706-01/>) (2019年1月29日確認)

5) 提供している車線別の交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要

「Traffic Flow」「Traffic Incident」では、渋滞に関する道路別の情報が提供される。本サービスの中で提供されているものであるかは明示されていないが、車線別の経路案内も提供されている。

またビッグデータ処理及び機械学習技術等の活用により、車線別の渋滞情報等の開発が進められている。具体的には、車線別の経路案内(図 2-17)や HOV レーンにおける速度に関する情報(HOV Lane Speed)、表 2-8 に示す情報等の開発が進められている。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

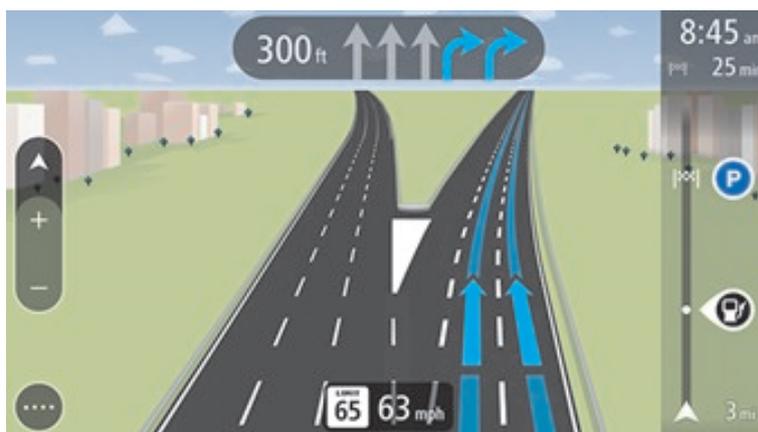


図 2-17 車線別の経路案内の表示イメージ

出典：TomTom、TomTom GO 500 (https://www.tomtom.com/en_us/drive/car/products/go-500-na/)
(2018年9月20日確認)

表 2-8 検討されている車線別の交通情報

サービス	概要
Turn-Dependent Jams	交差点やインターチェンジにおいて、走行方向別の混雑状況を提供する。
Jam Tendency Prediction/ Jam Lifetime Prediction	現在発生している渋滞に関して、今後の改善/悪化の傾向をふまえ、どの程度で渋滞が解消するかを判断し提供する。
Predictive Flow	15分後、30分後、40分後の渋滞状況を予測し提供する。

出典：TomTomJapan 曾根康弘、橘ゆりあ、月刊誌「道路」2018年3月号「コネクテッドカー技術とビッグデータ活用～リアルタイムのプローブ情報処理技術が提供する未来」（公益社団法人日本道路協会）、P33（2018年9月20日確認）を基に三菱総合研究所作成

上記をふまえ、交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要を整理した。整理結果は、表 2-9 のとおりである。

【各コンテンツが車線レベルの情報であるか】

車線別の経路案内の表示イメージ（図 2-17）や提供内容（表 2-8）から、いずれのコンテンツも車線レベルの情報であると判断した。

【各コンテンツの精度・更新頻度】

コンテンツのうち「渋滞」は、15分後の情報を提供する必要があるため、更新頻度は最長でも15分と判断した。コンテンツの横方向の精度は車線レベルと判断したが、コンテンツの縦方向の精度はウェブサイト等の公開資料からは特定できない。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

【必要となる自車両位置の精度】

コンテンツの精度をふまえると、自車両位置の横方向の精度は車線レベルが必要であると考えられる。自車両位置の縦方向の精度は、ウェブサイト等の公開資料からは特定できない。

【利用される地図の精度・更新頻度】

同社ではHD Mapが開発されており、コンテンツの提供にはHD Mapが利用されると考えられる。TomTomのウェブサイト※によると、HD Mapの相対精度は1mである。更新頻度は、ウェブサイト等の公開資料からは特定できない。

※：TomTom、HD MAP (<http://download.tomtom.com/open/banners/HD-Map-Product-Info-Sheet-improved-1.pdf>) P1 (2018年9月20日確認)

表 2-9 コンテンツ及び各コンテンツの概要

コンテンツ	概要	車線レベルの情報
渋滞	リアルタイムの車線別の交通渋滞の状況を提供する。	○
臨時交通規制 (速度規制)	車線別の速度規制がある場合、車線別の速度を提供する。	○
車線別経路案内	設定した目的地まで、走行すべき車線を提供する。	○
交通規制	車線別の交通規制がある場合、車線別の交通規制の情報を提供する。	○
渋滞予測	今後の渋滞の状況を予測し提供する。	○

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

(5) Live Roads

Live Roads の整理結果は、以下のとおりである。

1) 概要

Live Roads は、2016 年に設立されたカナダの企業であり、車両用ナビゲーションのためのアプリケーションを提供している。

Google Play の中でアプリケーション「Live Roads」を提供しており、2019 年 1 月 31 日時点でインストール数は 5 万件を超えている※。本アプリケーションは、ドライバーが目的地を設定することで車線別の経路案内が提供されるものであり、将来的には車線別の道路交通情報（交通事故や道路工事等）も提供されると考えられる。

※：Google、GPS Navigation, Live Traffic, HD Maps - Live Roads

(https://play.google.com/store/apps/details?id=com.liveroads.app&hl=en_US) (2018 年 9 月 21 日確認)

2) 対象とするエリア

対象とするエリアは、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。

3) スケジュール

スケジュールはウェブサイト等の公開資料には明示されていない。今後、順次アプリケーションの機能が拡充されると考えられる。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

4) データの生成方法

本アプリケーションで提供されるデータの生成方法は、ウェブサイト等の公開資料には明示されていない。同社のウェブサイト※1には「TomTom や Waze とは異なり、社内で開発された画期的な技術により高度なナビゲーションを実現した」と記載されており、同社独自で開発した技術を利用していると考えられる。

なお、Waze とは渋滞情報をユーザ同士で共有するカーナビゲーション用のアプリケーション※2 であり、登録したユーザが目撃した事故やガソリンスタンドにおける価格等が共有される。本サービスでは、トンネル内での車両位置を特定するために、トンネルに専用のビーコンを設置している。

※1：Live Roads、A New Driving Experience (<https://liveroads.com/>) (2018年9月21日確認)

※2：Waze、Get the best route, every day, with real-time help from other drivers (<https://www.waze.com/ja/livemap?lon=135>) (2018年9月21日確認)

5) 提供している車線別の交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要

本アプリケーションで提供される機能及び概要は表 2-10 のとおりであり、これらの機能はスマートフォンを介して提供される。

表 2-10 本アプリケーションで提供される機能

機能	概要
Revolutionary Lane Level Guidance & Navigation	設定した目的地までの経路案内を、車線別を実施する。
PIP Maps (Picture-In-Picture)	車線別の地図と道路別の地図を同時に表示する。
Live Traffic Reports	現在の交通状況を表示する。ウェブサイト等の公開資料には詳細は明示されていないが、カメラ等で撮影した映像を配信すると考えられる。
Real Time Incident Reporting & Viewing	他のユーザが目撃した交通事故や道路工事に関するレポートを表示する。
Off Line Maps	米国及びカナダの地図を配信する。
Real Time Location Sharing with Friends & Family	他のユーザの位置や目的地への到着予定時刻等を表示する。

出典：Google、GPS Navigation, Live Traffic, HD Maps - Live Roads

(https://play.google.com/store/apps/details?id=com.liveroads.app&hl=en_US) (2018年9月21日確認) を基に三菱総合研究所作成

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

上記をふまえ、交通情報等のコンテンツ及び各コンテンツの概要を整理した。整理結果は、表 2-11 のとおりである。

【各コンテンツが車線レベルの情報であるか】

本アプリケーションで提供される機能及び概要(表 2-10)で示すとおり、「自車両位置(走行車線)」「車線別経路案内」では車線レベルの情報が提供される。

「工事情報」「交通事故情報」が車線レベルかどうかについてはウェブサイト等の公開資料には明示されていない。ユーザから提供される情報に基づくため、車線別の精度は有してないと考えられる。

【各コンテンツの精度・更新頻度】

「自車両位置(走行車線)」「車線別経路案内」では車線別の情報が提供されるため、横方向の精度は車線レベルと考えられる。コンテンツの縦方向の精度及び更新頻度は、ウェブサイト等の公開資料からは特定できない。

【必要となる自車両位置の精度】

コンテンツの精度をふまえると、自車両位置の横方向の精度は車線レベルが必要であると考えられる。自車両位置の縦方向の精度は、ウェブサイト等の公開資料からは特定できない。

【利用される地図の精度・更新頻度】

利用される地図に関しては、言及されていない。

表 2-11 コンテンツ及び各コンテンツの概要

コンテンツ	概要	車線レベルの情報
交通事故	現在発生している交通事故の情報を提供する。	—※
道路工事	現在実施している工事の情報を提供する。	—※
自車両位置(走行車線)	現在自車両が走行している車線を提供する。	○
車線別経路案内	設定した目的地まで、走行すべき車線を提供する。	○

※：公開資料では車線レベル/道路レベルが明示されていなかったため、コンテンツの概要より三菱総合研究所にて判断。

(6) 提供されている/検討されている交通情報等のコンテンツ

(1)～(5)の整理結果を基に、海外における国家プロジェクト、コンソーシアム、コンテンツプロバイダで提供されているもしくは検討されている交通情報等のコンテンツを整理した。

整理結果は巻末の別表 1～別表 3 に示すとおりであり、コンテンツに加えて以下の項目も整理した。表内の◎は交通情報等のコンテンツが車線レベル、○は道路レベルであることを示している。コンテンツが提供されているか/検討されているかについて、明示されていない場合でも、サービス内容や画面イメージ等から提供されている/検討されていると判断したものには○/◎を付加している。

- ・ コンテンツの収集・生成、提供に利用される機器（収集・生成、提供）
- ・ 各コンテンツの精度、更新頻度（横方向、縦方向）
- ・ 必要となる自車両位置の精度（横方向、縦方向）
- ・ 利用される地図の精度、更新頻度

海外では、車線別経路案内はすでに提供中である。車線別の渋滞や交通規制、POI等のコンテンツは開発が進められており、今後提供されることが期待される。コンテンツの精度では、横方向の精度は車線レベル、縦方向の精度は最大で5mが検討されている。横方向・縦方向の精度をふまえると、自車両位置の縦方向の精度は車線別が求められ、横方向の精度は最大で5mが求められる。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

2.1.2 国内における交通情報等のコンテンツ

国内におけるサービスでは、渋滞情報や交通障害情報等の様々な交通情報等のコンテンツが提供されている。各サービスについては昨年度業務にて詳細な調査を実施したため、昨年度業務での調査結果をふまえて、自動走行へ活用可能な交通情報等のコンテンツについて情報を収集し整理した。

各サービスで提供されている交通情報等のコンテンツは、表 2-12 に示すとおりである。なお、表内の◎は交通情報等のコンテンツが車線レベル、○は道路レベルであることを示している。

交通規制情報や信号現示に関する情報、周辺車両の接近情報等が車線別で提供されている。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-12 国内における交通情報等のコンテンツ

調査対象	提供されている/提供が検討されているコンテンツ	車線レベル/道路レベル※1 (◎：車線レベルの情報、○：道路レベルの情報)
VICS (FM 多重放送)	渋滞情報	○
	所要時間情報	○
	交通障害情報（交通事故、障害物・路上障害、工事、事故車、作業、凍結）	○
	交通規制情報（通行止・閉鎖、速度規制、車線規制、入口制限、徐行、進入禁止、片側交互通行、対面通行、入口閉鎖、大型通行止め、チェーン規制）	◎ 「1 車線の規制」等の表示あり。
	駐車場情報（駐車場の位置、満車/空車の状態、施設案内）	○
VICS WIDE (FM 多重放送)	VICS (FM 多重放送) で提供されている 5 つのコンテンツ（このうち渋滞情報は拡充）	「VICS (FM 多重放送)」の記載内容と同様。
	特別警報情報（気象、津波、火山噴火）	—
	大雨情報	（道路よりも広域な情報）
VICS (電波ビーコン 2.4GHz 帯)	VICS (FM 多重放送) で提供されている 5 つのコンテンツのうち、駐車場情報以外のコンテンツ	「VICS (FM 多重放送)」の記載内容と同様。
ETC2.0 (電波ビーコン 5.8GHz 帯)	VICS (FM 多重放送) で提供されている 5 つのコンテンツのうち、駐車場情報以外のコンテンツ	「VICS (FM 多重放送)」の記載内容と同様。
	注意喚起情報（落下物、渋滞末尾、事故多発地点等）	○
	災害情報（災害発生状況、支援情報）	○
	画像情報（渋滞や気象に関する状況）	○
VICS (光ビーコン)	VICS (FM 多重放送) で提供されている 5 つのコンテンツ	「VICS (FM 多重放送)」の記載内容と同様。
DSSS (光ビーコン)	一時停止規制、停止線の位置（「一時停止規制見落とし防止支援システム」で提供）	◎
	交差する車両の位置、速度（「出会い頭衝突防止支援システム」で提供）	◎
	渋滞末尾の位置（「追突防止支援システム」で提供）	◎
	対面する信号機の情報（「信号見落とし防止支援システム」で提供）	◎

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

調査対象	提供されている/提供が検討されているコンテンツ	車線レベル/道路レベル※1 (◎：車線レベルの情報、○：道路レベルの情報)
TSPS (光ビーコン)	信号現示に応じた推奨速度、赤信号手前の減速支援、青信号になるまでの残り時間、アイドリングストップ支援	◎
ITS Connect	対向車の存在、歩行者の存在 (路車間通信システム「右折時注意喚起」にて利用)	◎
	赤信号への注意喚起 (路車間通信システム「赤信号注意喚起」にて利用)	◎
	信号の目安の待ち時間 (路車間通信システム「信号待ち発信準備案内」にて利用)	◎
	エコアクセルガイド (路車間通信システム「信号情報利用型エコアクセルガイド」にて利用)	— (車両単体で判断するため)
	緊急車両の方向、距離、進行方向 (車車間通信システム「緊急車両存在通知」にて利用)	◎
	周辺車両の接近 (車車間通信システム「出会い頭注意喚起」にて利用)	◎
	周辺車両の接近 (車車間通信システム「右折時注意喚起」にて利用)	◎
車車間通信システム「通信利用型レーダークルーズコントロール」にて他車両とやり取りするコンテンツは以下のとおり※2。 メッセージの送信時刻、自車両の位置、車両状態(速度、方位角、前後加速度、シフトポジション、ステアリング角度)、車両属性(車両サイズ種別、車両用と種別、車幅、車長)	◎	

※1：コンテンツのうち、もっとも詳細なレベルのもので判断した。

※2：ITS Connect 推進協議会、ITS Connect システム車車間通信メッセージ仕様 (https://www.itsconnect-pc.org/_img/about/td_001.pdf) P14～16 (2018年11月30日確認)

2.2 車線別の交通情報等のユースケースの検討

安全運転支援や自動走行において車線別の交通情報等を必要とするユースケースについて、調査、検討した。

なお、本調査にあたっては、車線別の交通情報等を活用することが予想される関係者へのヒアリングによる情報収集を行った。

2.2.1 国内における検討内容の整理

安全運転支援や自動走行において車線別の交通情報等を必要とするユースケースを検討するにあたって、国内において検討されている安全運転支援や自動走行のユースケースを整理した。

具体的には以下の方法により、国内で検討されているユースケース及びユースケースで利用が想定されるコンテンツを整理した。

- ・ 日本自動車研究所の報告書*の内容を確認
- ・ 日本自動車工業会へのヒアリング
- ・ ダイナミックマップ SWG における検討内容を確認

*：日本自動車研究所、平成 27 年度戦略的イノベーション創造プログラム（自動走行システム）：V2X 等車外情報の活用にかかるセキュリティ技術の研究・開発プロジェクト Appendix C (www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000459.pdf) (2018 年 11 月 30 日確認)

2.2.2 ユースケースの検討

2.2.1 に示す方法で国内での検討内容を整理した上で、本業務におけるユースケースを検討した。ユースケース一覧は表 2-13 のとおりであり、ユースケースの概要は巻末の別表 4 に示すとおりである。

ユースケースは自動車専用道路及び一般道路、駐車場に分類し、その中で料金所付近や本線、カーブ等、走行する場面を設定した。またユースケースの場面によって以下の区分を設定し、「情報提供」の場合は提供すべき情報を追記した。

- ・ 情報提供：ドライバーへ情報を提供する。
- ・ 自動走行：周辺車両や渋滞状況等に応じて、自動走行を実施する。
- ・ 自動運転からドライバーへの引き継ぎ：車両故障等によって、自動走行からドライバーへ運転を引き継ぐ。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-13 ユースケース一覧

分類	ユースケース	
自動車専用道路	①-1	料金所通過
	①-2	本線への合流
	①-3	SA/PA から本線への合流
	①-4	本線走行
	①-5	カーブ
	①-6	トンネル
	①-7	工事規制
	①-8	車線変更（走行車線から追い越し車線へ）
	①-9	車線変更（追い越し車線から走行車線へ）
	①-10	本線からの分流
	①-11	非常駐車帯への停車
一般道路	②-1	本線走行
	②-2	カーブ
	②-3	工事規制
	②-4	優先道路への合流
	②-5	車線変更（走行車線から追い越し車線へ）
	②-6	車線変更（追い越し車線から走行車線へ）
	②-7	交差点直進
	②-8	交差点右折
	②-9	交差点左折
	②-10	信号なし交差点
	②-11	衝突回避
駐車場	③	駐車区画線内への駐車

2.2.3 利用が想定される交通情報等のコンテンツの検討

各ユースケースにて、利用が想定される交通情報等のコンテンツを整理した。

具体的には、2.2.1 に示す国内での検討内容を基に、別表 4 に示すユースケースごとに利用が想定される交通情報等のコンテンツをすべて整理した。

その上で、各コンテンツが国内外ですでに提供されているのか、検討されているのかを、2.1 の検討結果を基に整理した。

さらに、コンテンツの生成方法を検討するために、実用化されているデータの収集方法を整理した上で、各コンテンツの生成方法を整理した。各コンテンツに求められる縦方向の精度も、併せて検討した。

利用が想定されるコンテンツの整理結果は(1)、国内外での提供/検討の状況は(2)、コンテンツの生成方法は(3)、各コンテンツに求められる縦方向の精度は(4)のとおりである。

(1) 利用が想定される交通情報等のコンテンツの整理

2.2.1 に示す国内での検討内容を基に、ユースケースで利用が想定される交通情報等のコンテンツを整理した結果は表 2-14 のとおりである。区分として、事象情報や移動体情報等の「準静的・準動的・動的」及び道路構造情報等の「静的情報」に分類した。各コンテンツの定義は、ユースケースにおける利用方法をふまえて記載した。2.2.2 の別表 4 のユースケースごとに、利用が想定されるコンテンツを整理した結果は巻末の別表 5 に示すとおりである。

利用が想定されるコンテンツとして導出されなかったコンテンツでも、類似のユースケースをふまえ利用が想定されると判断したコンテンツは、該当すると整理した。交通情報等のコンテンツのうち「自車両位置（走行車線）」「道路構造情報」については、利用が明示されていない場合でも、自動走行では必要なコンテンツと考え該当すると判断した。

なお、国内のユースケースでは路面状況の利用を想定しているものはないが、海外のコンソーシアムである SENSORIS 等では路面状況が検討されており、日本でも今後提供が期待されるため、「気象」に路面状況を含めることとした。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-14 利用が想定される交通情報等のコンテンツ

区分	利用が想定される交通情報等のコンテンツ	定義	
準静的・準動的・動的	①事象情報	気象 (雨、気温、路面状況等)	雨、気温、路面状況、風等の気象状況
		渋滞	渋滞の発生状況
		交通事故	交通事故の存在
		障害物(故障車、落下物等)	障害物(故障車、落下物等)の存在
		道路工事	道路工事の開始位置 道路工事区間
	②管理者保有情報	信号現示	信号現示
		ETC レーン閉鎖情報	閉鎖されている ETC レーンの位置
		POI (空きマス情報等)	駐車場内の形状 駐車場内の空き状況
		臨時交通規制 (通行規制)	一時的に実施される通行規制の開始位置
		臨時交通規制 (速度規制)	一時的に実施される速度規制の内容
	③移動体情報	周辺車両 (合流部や交差点付近等)	周辺車両(合流部や交差点付近における周辺車両、駐車場内の車両等)の走行位置、車両速度、進行方向 自車両との車間距離
		優先車両	優先車両の接近
		周辺歩行者等	周辺歩行者等(歩道や交差点に存在する歩行者や自転車等)の位置、速度
	④車両生成情報	自車両状態(故障や横G等)	自車両の故障及び横G ドライバーのシートベルト装着状況
		自車両位置(走行車線)	自車両が走行している車線
車線別経路案内		走行すべき車線別の経路	
静的情報	⑤道路構造情報	道路形状、道路属性、道路施設	
	⑥交通規制情報	通行規制や一旦停止等の恒久的な交通規制の内容	

(2) 国内外での提供/検討の状況

2.1 の内容を基に、表 2-14 に示す交通情報等のコンテンツが、国内外で提供されているもしくは検討されているどうかを整理した。表 2-12 では日本におけるサービスを 8 つに区分しているが、ここでは提供されている交通情報等のコンテンツが類似しているサービスは、以下のとおりまとめ、5 つの区分とした。

- ・ FM 多重放送：VICS (FM 多重放送)、VICS WIDE (FM 多重放送)、VICS (電波ビーコン 2.4GHz 帯)
- ・ ETC2.0：ETC2.0 (電波ビーコン 5.8GHz 帯)
- ・ VICS (光ビーコン)：VICS (光ビーコン)
- ・ 高度化光ビーコン：DSSS (光ビーコン)、TSPS (光ビーコン)
- ・ ITS 無線：ITS Connect

整理結果は表 2-15 に示すとおりであり、事象情報や管理者保有情報は国内外において車線レベルのものが提供中、もしくは検討されている。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-15 国内外におけるコンテンツの提供/検討の状況

コンテンツ		提供/検討されているコンテンツ (◎：車線レベルの情報、○：道路レベルの情報)										
		日本					海外					
		FM多重放送	ETC2.0	光ブローコン	高度化光ブローコン	ITS無線	iLane	SENSORIS	HERE	TomTom	Live Roads	
準静的、準動的、動的	① 事象情報	気象（雨、気温、路面状況等）	○	○					○			
		渋滞	○	○	○	○			◎	◎	◎	
		交通事故	○	○	○	○			◎	○		○
		障害物（故障車、落下物等）	○	○	○	○						
		道路工事	◎	◎	◎	◎				○		○
	② 管理者保有情報	信号現示				◎	◎	◎				
		ETCレーン閉鎖情報										
		POI（空きマス情報等）	○		○	○			◎			
		臨時交通規制（通行規制）	◎	◎	◎	◎						
		臨時交通規制（速度規制）	◎	◎	◎	◎					◎	
	③ 移動体情報	周辺車両（合流部や交差点付近等）			◎		◎					
		優先車両					◎					
		周辺歩行者等					◎					
	④ 車両生成情報	自車両状態（故障や横G等）										
		自車両位置（走行車線）						◎				◎
車線別経路案内							◎			◎	◎	
静的情報	⑤ 道路構造情報											
	⑥ 交通規制情報※						◎	○		◎		

※日本においては、一部の交通規制情報はインターネット上で公開されている。

(3) コンテンツ生成のためのデータ収集方法

各コンテンツを生成するためには、データの収集が必要となる。表 2-14 に示す交通情報のコンテンツの生成方法を検討するため、実用化されているデータの収集方法を表 2-16 に示すとおり整理した。データの収集方法の整理にあたっては、各収集方法により収集可能なデータを整理するとともに、収集可能なデータの横方向(車線別または道路別)と縦方向の分解能に着目した。

データの収集方法には、表 2-16 に示すように、路側センサによる収集、蓄積したプローブデータを路側センサにより収集、携帯電話網にて民間プローブデータを収集等の方法がある。民間プローブデータの利用によって、携帯電話網等により路側センサを介さずデータを収集することが可能であり、路側センサのない箇所でもリアルタイムのデータを収集可能であると考えられる。このことから、交通環境の面的な把握に向けては、プローブデータの活用検討が望ましいと考えられる。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-16 データの収集方法

区分		収集可能なデータ	分解能		特徴
			横方向	縦方向	
トラフィックカウンター	超音波式車両感知器	車両通過台数、速度等 ^{※1}	車線別 (道路別の場合もあり)	区間単位の情報 (渋滞等)を判定する場合には、設置間隔による(首都高速道路では300~600m 間隔で設置 ^{※1})	特定の地点におけるデータを路側センサで収集可能
	ループコイル式車両感知器	車両通過台数、速度等	車線別(車線単位で路側センサを設置もしくは車線特定精度を有しているため)	区間単位の(渋滞等)を判定する場合には、設置間隔による(全国で約300基 ^{※2} 設置)	
カメラとミリ波レーダを用いた車両検出		位置、速度 ^{※3}	車線別(車線単位で路側センサを設置もしくは車線特定精度を有しているため)	30m(交差点手前30m から車線変更が禁止であり、当該範囲での車両の有無を判断していると考えられる)	特定の地点におけるデータを路側センサで収集可能
道路気象観測装置 ^{※4}		気温、雨量、風向・風速等	道路別(気象に関する情報は車線単位で異なるものではないため)	— (明示されていない)	
自動ナンバープレート読み取り機器(AVI)		ナンバープレート情報、通過時刻、時間帯別平均旅行速度、交通量、車種等 ^{※5}	一部車線別(ナンバープレート情報、通過時刻は特定の地点における情報であるため)	— (旅行速度の場合、縦方向の精度は規定していない)	特定区間におけるデータを路側センサで収集可能
光ビーコン		区間旅行時間等	道路別(2地点間の車両の走行車線は判断できないため)		

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

区分	収集可能なデータ	分解能		特徴
		横方向	縦方向	
ITS スポット	走行履歴データ (時間、位置、速度等) 挙動履歴データ (時間、位置、前後加速度、左右加速度、ヨー角速度等) ※6	道路別(位置情報はGPSに基づいており、車線別の判断までは困難であるため)	GPSの精度に基づく(データの取得頻度は200m ※6)	走行履歴・挙動履歴のデータの蓄積は可能 アップリンクに路側センサが必要
交通管理隊	落下物、故障車等 ※7	車線別(目視での確認であるため)	100m(本線上では0.1mごとに距離標が設置されており、この情報を利用すると想定)	路側センサのない箇所でも、定期的な巡回により情報の把握が可能
道路緊急ダイヤル(#9910)	落下物、故障車等 ※8	車線別(通報者の情報に基づき車線別の把握は可能と判断)	— (通報者の情報に基づくため縦方向の精度は規定されない)	路側センサのない箇所でも、通報者からの情報により把握が可能
民間プローブデータ	時間、位置、速度等 ※9	現状は道路別だが、車線別のデータ生成技術を開発中	GPSの精度に基づく(データは1秒ごとに取得、企業によって異なり30秒ごとの場合もあり ※10)	携帯電話網等により路側センサを介さずデータを収集することが可能であり、路側センサのない箇所でもリアルタイムのデータを収集可能

それぞれ以下を基に三菱総合研究所記載

※1：首都高速道路、車両感知器による計測 (<http://www.shutoko.jp/ss/tech-shutoko/use/syaryoukanchi.html>) (2018年12月26日確認)

※2：警察庁、警察による交通情報の収集と提供 (<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/its/dai2/siryou4.pdf>) P6 (2018年12月26日確認)

※3：富士通、安全運転支援システム(DSSS)実証実験への取り組み (img.jp.fujitsu.com/downloads/jp/jmag/vol59-4/paper24.pdf) P1 (2018年12月26日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

- ※4：国土交通省中国地方整備局、道路気象観測装置機器標準仕様書
(https://www.cgr.mlit.go.jp/cginfo/syokai/busyo/kikaku/kikisiyou/douro_kisyou.pdf) P3~9
(2018年12月26日確認)
- ※5：国総研資料第660号、時間信頼性把握のための旅行時間調査方法の比較検討
(<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0660.htm>) (2018年12月26日確認)
- ※6：国土交通省近畿地方整備局、都心部における道路プローブの適用に関する課題と解決法に関する一考察
(<https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyou/theses/2015/pdf05/11.pdf>) P2、4 (2018年12月26日確認)
- ※7：NEXCO 中日本、安全性向上3カ年計画の取組み状況 (<http://www.c-nexco.co.jp/corporate/safety/torikumi/torikumi/vol06/>) (2018年12月26日確認)
- ※8：NEXCO 中日本、道路緊急ダイヤルのご案内 (<https://www.c-nexco.co.jp/safety/9910/>) (2018年12月26日確認)
- ※9：首相官邸、交通データ利活用に係るこれまでの取組と最近の動向について（案）
(www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/douro/dai3/siryou1.pdf) P3 (2018年12月26日確認)
- ※10：国総研、第6章プローブデータの補完および認証方法
(www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0871pdf/ks087109.pdf) P6-4 (2018年12月26日確認)

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-14 に示す交通情報とのコンテンツの生成方法の整理結果は、表 2-17 のとおりである。静的情報は、すでに生成されている情報であるという考えから検討の対象外とした。

落下物や交通事故の把握にはプローブデータは有効と考えられるが、事前に計画されていた道路工事は道路管理者・交通管理者・情報生成者にて把握している情報を利用することが効率的であると考えられる。データを収集可能な範囲で見ると、道路管理者・交通管理者・情報生成者が保有する情報を、民間プローブデータを活用して補完することで、全域を対象としたリアルタイムなコンテンツを作成可能と考えられる。

表 2-17 各コンテンツの生成方法

(○：今後の技術開発が必要、カッコ内が“全域/全施設”：全域/全施設の情報収集・生成可能、
 カッコ内が“一部箇所”：一部箇所（路側センサ設置地点等）の情報収集・生成可能)

データ収集方法		道路管理者・交通管理者・情報生成者		民間プローブデータ
		路側センサ	路側センサ以外	
① 事象情報	気象（雨、気温、 路面状況等）	○（一部箇所） カメラ画像等から、路面状況等を検知する技術が必要	－（全域/全施設） 気象情報サービス事業者等のデータも活用	○（全域/全施設） 車両挙動・車載カメラ画像等から、路側センサがない場所でも検知する技術が必要（車両挙動から路面状況を把握する技術を検討中※2）
	渋滞	－（一部箇所） トラカン設置箇所の交通流を検知	－（全域/全施設） パトロール車両で把握	○（全域/全施設） 車線レベルのコンテンツ作成技術が必要
	交通事故	○（一部箇所） カメラ画像から、速やかに検出する技術が必要（現在、検討中※1）	－（全域/全施設） 通報等により把握する場合もあり	○（全域/全施設） 車両挙動・車載カメラ画像等から、路側センサがない場所でも、速やかに検知する技術が必要
	障害物（故障車、 落下物等）	○（一部箇所） カメラ画像等から、速やかに検知する技術が必要	－（全域/全施設） 通報等により把握する場合もあり	○（全域/全施設） 車両挙動・車載カメラ画像等から、路側センサがない場所でも、速やかに検知する技術が必要
	道路工事	－	○（全域/全施設） 道路管理者の情報や道路占用許可申請等、既存データの活用が必要	－

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

データ収集方法		道路管理者・交通管理者・情報生成者		民間プローブデータ
		路側センサ	路側センサ以外	
② 管理者保有情報	信号現示	—	— (一部箇所) 管制センターでパラメータ変更している交差点は把握	—
	ETC レーン閉鎖情報	—	— 各料金所管理事務所で把握	—
	POI (空きマス情報等)	— (一部箇所) カメラにより満空状況を把握	— (一部箇所) 駐車場管理者にて把握	○ (全域/全施設) 車両挙動・カメラ画像等から、検知する技術が必要
	臨時交通規制 (通行規制)	—	○ (一部箇所) 高速道路、幹線道路など、オンラインでデータ化されている情報の活用が必要	○ (全域/全施設) 車載カメラ画像等から、検知する技術が必要
	臨時交通規制 (速度規制)	—	○ (一部箇所) 高速道路、幹線道路など、オンラインでデータ化されている情報の活用が必要	○ (全域/全施設) 車載カメラ画像等から、検知する技術が必要
③ 移動体情報	周辺車両 (合流部や交差点付近等)	— (一部箇所) 路側センサ設置箇所での情報は収集可能	—	— (全域/全施設) 車車間通信により検知が可能
	優先車両	— (一部箇所) 路側センサ設置箇所での情報は収集可能	—	— (全域/全施設) 車車間通信により検知が可能
	周辺歩行者等	— (一部箇所) 路側センサ設置箇所での情報は収集可能	—	— (全域/全施設) 歩車間通信により検知が可能
④ 車両生成情報	自車両状態 (故障や横G等)	— (全域/全施設) (自車両にて生成可能)		
	自車両位置 (走行車線)			
	車線別経路案内			

※1：NEC、画像処理による交通異常検出装置の開発

(<https://jpn.nec.com/techrep/journal/g08/n01/pdf/080106.pdf>) P1~5 (2019年1月30日確認)

を基に三菱総合研究所作成

※2：科学技術振興機構、高精度車両挙動データを用いた路面状態の推定方法

(library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/200612_no34/pdf/125.pdf) P1~4 (2019年1月30日確認)

を基に三菱総合研究所作成

(4) 求められる縦方向の精度

コンテンツの内容によって、求められる縦方向の精度は異なる。各コンテンツの利用方法と求められる縦方向の精度は、表 2-18 に示すとおりである。

なお、警察庁や国土交通省等では、交通事故の分析や対策を検討する際に「停止距離」の概念を利用している。停止距離とは空走距離と制動距離を足し合わせたものであり、例えば高速道路で乾燥した路面を 100km/h で走行した場合、停止するまでの距離は 112m となる。この値を基に、高い精度が求められない場合の縦方向の精度を 200m と記載した。一方で高い精度が必要である場合の縦方向の精度は、ダイナミックマップの基盤的地図の精度※を参考に記載した。

※：内閣府、1.基盤的地図のデータ構造検討

(www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/iinkai/jidousoukou_22/siryu22-3-1-2-1_part2.pdf) P1 (2019 年 1 月 30 日確認)

管理者保有情報の中でも、道路施設に関するものは高い精度が期待できる。一方で、事象情報や交通規制情報等は車両からは検知が難しい情報を補完するために利用されることから、高い精度は求められないと考えられる。また、移動体情報や道路構造情報は自動走行への利用が考えられ、高い精度が求められる。

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

表 2-18 求められる縦方向の精度

コンテンツ	利用方法	縦方向の精度	
準静的・準動的・動的	①事象情報	車両では検知が難しい遠距離での情報であり、補完情報として利用。	高い精度は求められない。(200m 程度 ^{※1})
	②管理者保有情報	道路施設に関する情報(信号現示、ETCレーン閉鎖情報、POI(空きマス情報等)):道路構造物の属性情報であり、自動走行等に利用。	高い精度が必要(25cm 程度 ^{※2})。ただし、高精度 3D 地図と紐づけることで実現することを想定。
		上記以外の情報(臨時交通規制(通行規制)、臨時交通規制(速度規制)):車両では検知が難しい遠距離での情報であり、補完情報として利用。	高い精度は求められない。(200m 程度 ^{※1})
	③移動体情報	車両周辺に関する情報であり、自動走行等に利用。	高い精度が必要。(25cm 程度 ^{※2})
④車両生成情報	車両やドライバーの状況に関する情報であり、自動走行等の切り替えに利用。	— (車両で生成する情報であるため)	
静的情報	⑤道路構造情報	車両位置の補正に利用。	高い精度が必要。(25cm 程度 ^{※2})
	⑥交通規制情報	車両では検知が難しい遠距離での情報であり、補完情報として利用。	高い精度は求められない。(200m 程度 ^{※1})

※1: 国土交通省や警察庁で利用されている「停止距離」の概念を基に三菱総合研究所記載

※2: 内閣府、1.基盤的地図のデータ構造検討

(www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/iinkai/jidousoukou_22/siryo22-3-1-2-1_part2.pdf) P1 (2019 年 1 月 30 日確認) を基に三菱総合研究所記載

2.3 車線別の交通情報等の活用による効果項目の検討

車線別の交通情報等を自動走行に活用することにより期待される効果として、自動走行車両の広域な経路計画による目的地への到着時間の短縮から交通情報等のうち先読み情報を活用した円滑な車両制御による事故の未然防止による事故低減、渋滞緩和など幅広い効果が期待される。このような期待される効果について検討し、体系的に整理した。

2.3.1 期待される効果の概要

車線別の交通情報等を自動走行に活用することにより期待される効果の概要について、図 2-18 に示すとおり、「(1)前方車両・障害物等の情報」、「(2)気象情報」、「(3)周辺車両情報（合流支援）」、「(4)信号情報」の4つの主要なコンテンツに着目して整理した。

前方の車両・障害物や気象、周辺車両、信号等の情報提供によって、急ブレーキ・急ハンドルや予期せぬ自動運転解除の低減によるドライバーの安心・快適性向上等の自動運転車のユーザへの効果と、これらに伴う事故低減や交通流円滑化の道路交通全体の効果の、大きく2つの効果項目が期待される。

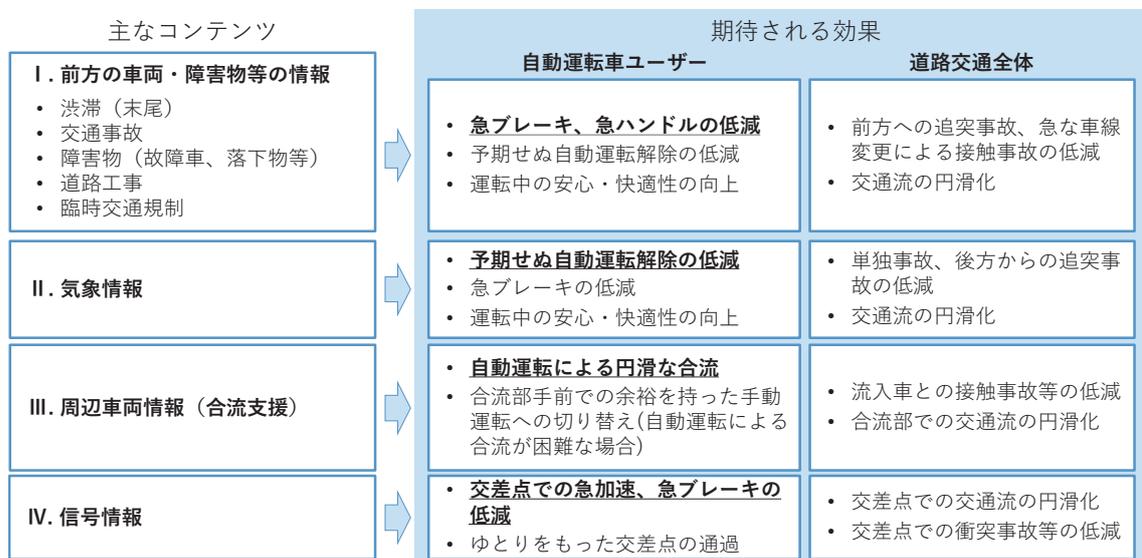


図 2-18 車線別の交通情報等（コンテンツ）により期待される効果概要

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

2.3.2 主なコンテンツの期待される効果

以下では、主なコンテンツごとに期待される効果を整理した。

(1) 前方車両・障害物等の情報

車載センサ単独では、前方車両・障害物等の直前まで近づかないと検知が難しいような場合でも、路側インフラからの車線別交通情報を利用することで、自動走行車両による前方車両・障害物等の手前で余裕を持った車線変更が可能となる。また、自動走行車両による車線変更が難しい場合でも、前方車両・障害物等の手前から余裕を持って、手動運転への切り替えをドライバーに通知することも可能となり、ドライバーの安心確保にも貢献できる。

これにより、検知遅れによる前方車両・障害物等への追突事故や急な車線変更による接触事故等の削減が期待される。さらには、交通流のかく乱や事故渋滞も抑制されることで、交通流円滑化も期待される。

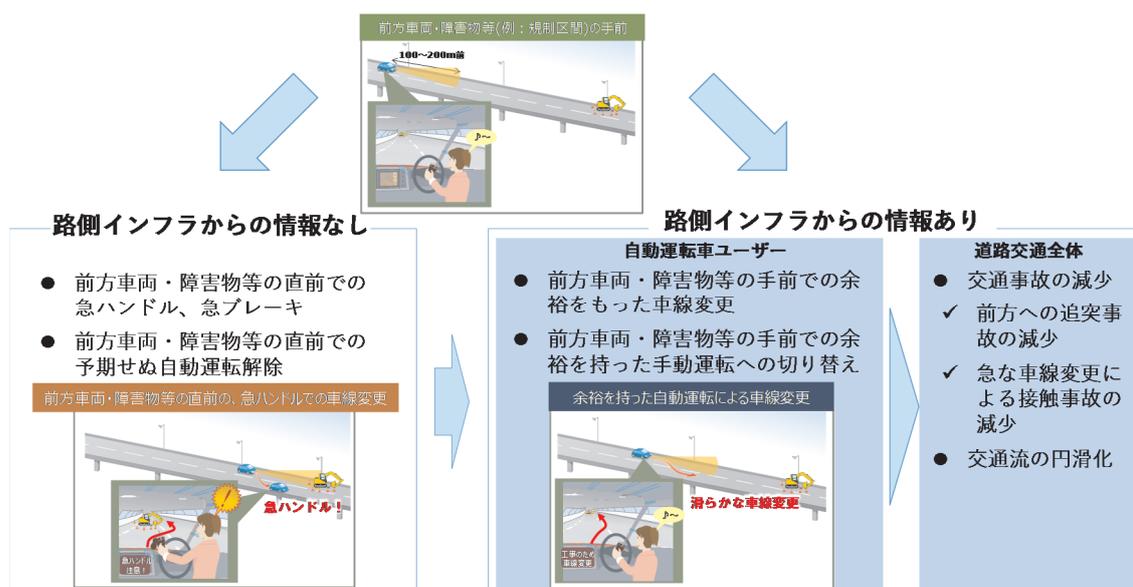


図 2-19 路側インフラからの前方車両・障害物等の情報提供による効果発現イメージ

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

(2) 気象情報

トンネル出口での路面上の積雪等、車載センサ単独では検知が難しい前方の気象情報について、路側インフラからの車線別交通情報を利用することで、危険回避のため、余裕を持った事前の手動運転への切り替えや減速が可能となり、ドライバーの安心確保にも貢献できる。

これにより、路面状況の急変による単独事故や、急ブレーキに伴う後方からの追突事故等の削減が期待される。さらには、交通流のかく乱や事故渋滞も抑制されることで、交通流円滑化も期待される。

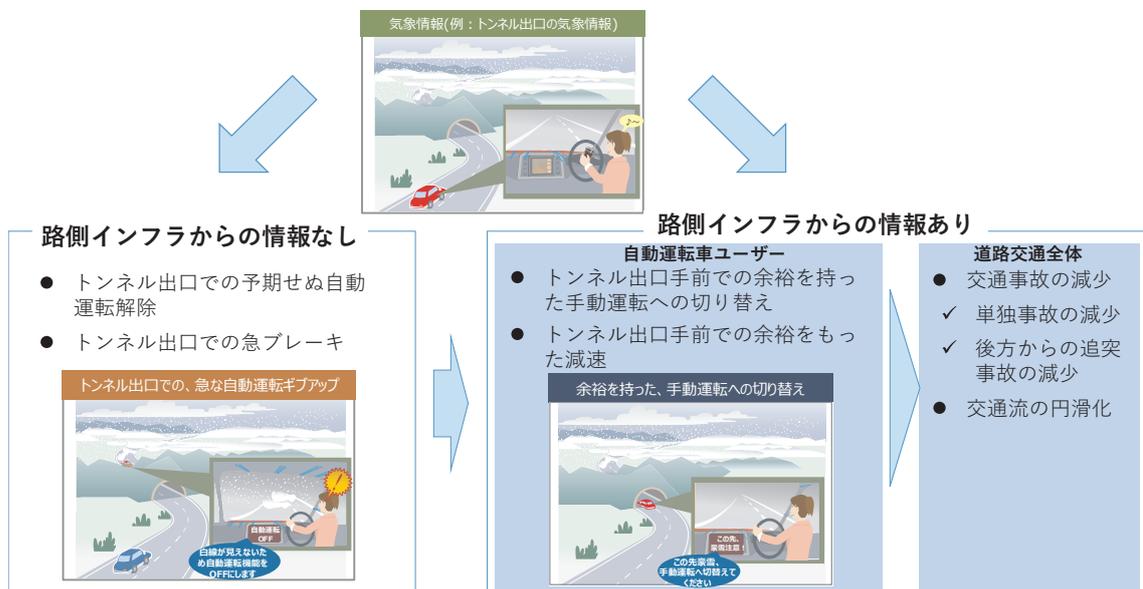


図 2-20 路側インフラからの気象情報提供による効果発現イメージ

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

(3) 周辺車両情報（合流支援）

合流部における本線上の接近車両の位置情報等、車載センサ単独では検知が難しい周辺車両情報について、路側インフラからの車線別交通情報を利用することで、自動走行による円滑な合流や、自動走行による合流が困難な場合には、合流部手前で余裕を持った事前の手动運転への切り替えが可能となり、ドライバーの安心確保にも貢献できる。

これにより、合流部での事故が削減されるとともに、合流部の交通容量拡大や事故減少に伴う交通流円滑化も期待される。

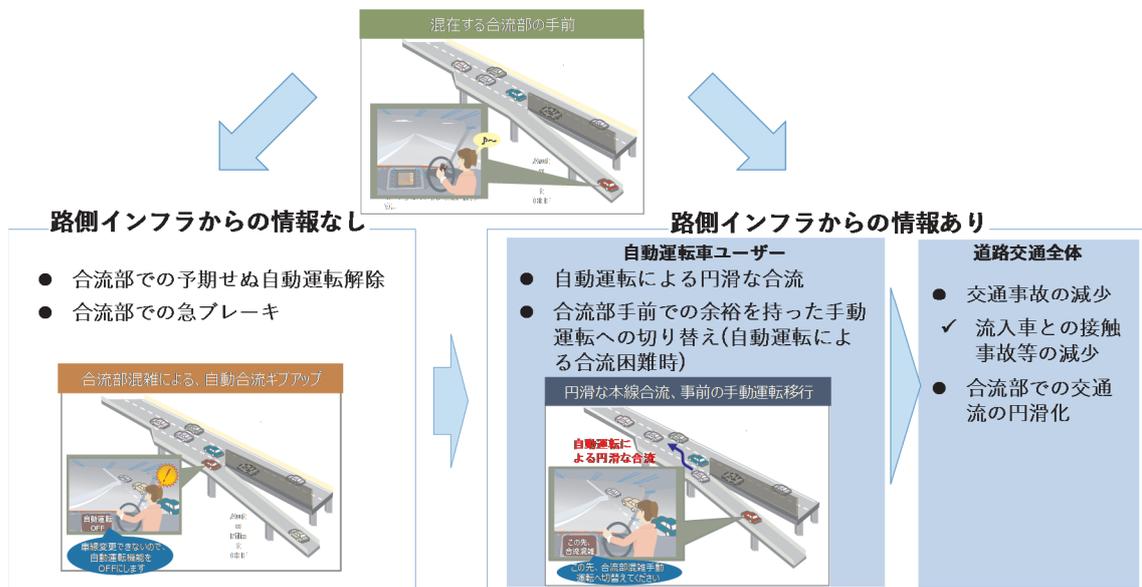


図 2-21 路側インフラからの周辺車両情報（合流支援）提供による効果発現イメージ

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

(4) 信号情報

信号情報を路側インフラより提供することで、信号現示の変化タイミングを事前に把握することができ、交差点での急加速や急ブレーキを削減するとともに、ゆとりを持った安全で円滑な走行が実現される。

また、交差点における交通事故の減少や交通流の円滑化も期待される。

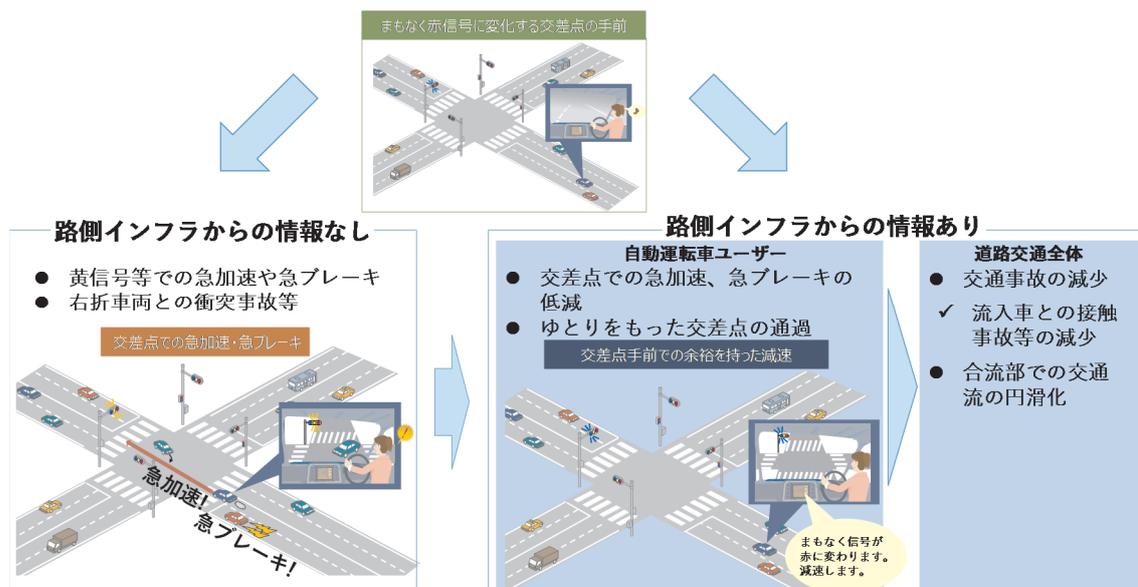


図 2-22 路側インフラからの信号情報提供による効果発現イメージ

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

2.3.3 事故削減・交通流円滑化効果について

車線別の交通情報等の活用による効果把握については、今後普及が見込まれる自動走行車両の性能をふまえた上で、交通事故や交通流に及ぼす影響を適切に推計することが難しいため、現段階では定量的な評価が困難である。

しかしながら、2016年における高速道路上における交通事故発生状況を見ると、事故類型別では、車線上停止車両への追突事故等が全体の約46%を占めている。前方車両・障害物等の情報提供により、これらの高速道路上での車線上停止車等への追突事故の削減が期待される。

また、天候別では、雨や霧、雪における事故が約16%を占めている。気象情報の提供により、これらの悪天候時の事故の削減が期待される。

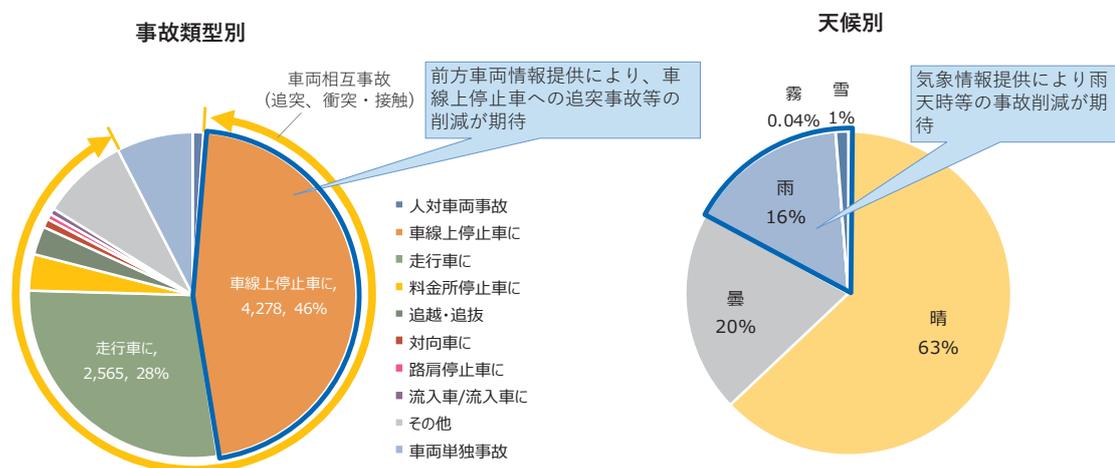


図 2-23 高速道路上における交通事故発生件数(2016)

出典：交通事故総合分析センター「交通事故統計年報平成28年版」を基に整理

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

高速道路における渋滞量を見ると、2013年では、事故や工事に伴う渋滞が約32%、インターチェンジにおける渋滞が約10%を占めている。

車線別交通情報の提供による高速道路上での事故削減に伴って、これらの事故渋滞の削減や、周辺車両情報（合流支援）の提供によりインターチェンジ付近での渋滞緩和が期待される。

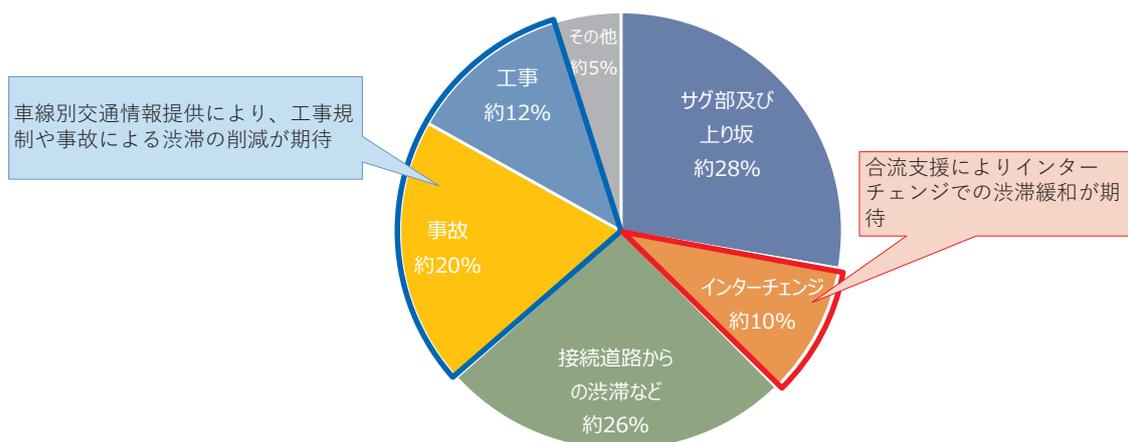


図 2-24 高速道路における渋滞量内訳

※NEXCO 3社が管理する高速道路における要因別渋滞量（2013年1月～12月）

出典：社会資本整備審議会第16回 道路分科会（2017年8月22日）資料を基に整理

2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査

以上の検討成果をふまえて、車線別の交通情報等を自動走行に活用することにより期待される効果の波及イメージを、図 2-25 に示すとおり整理した。

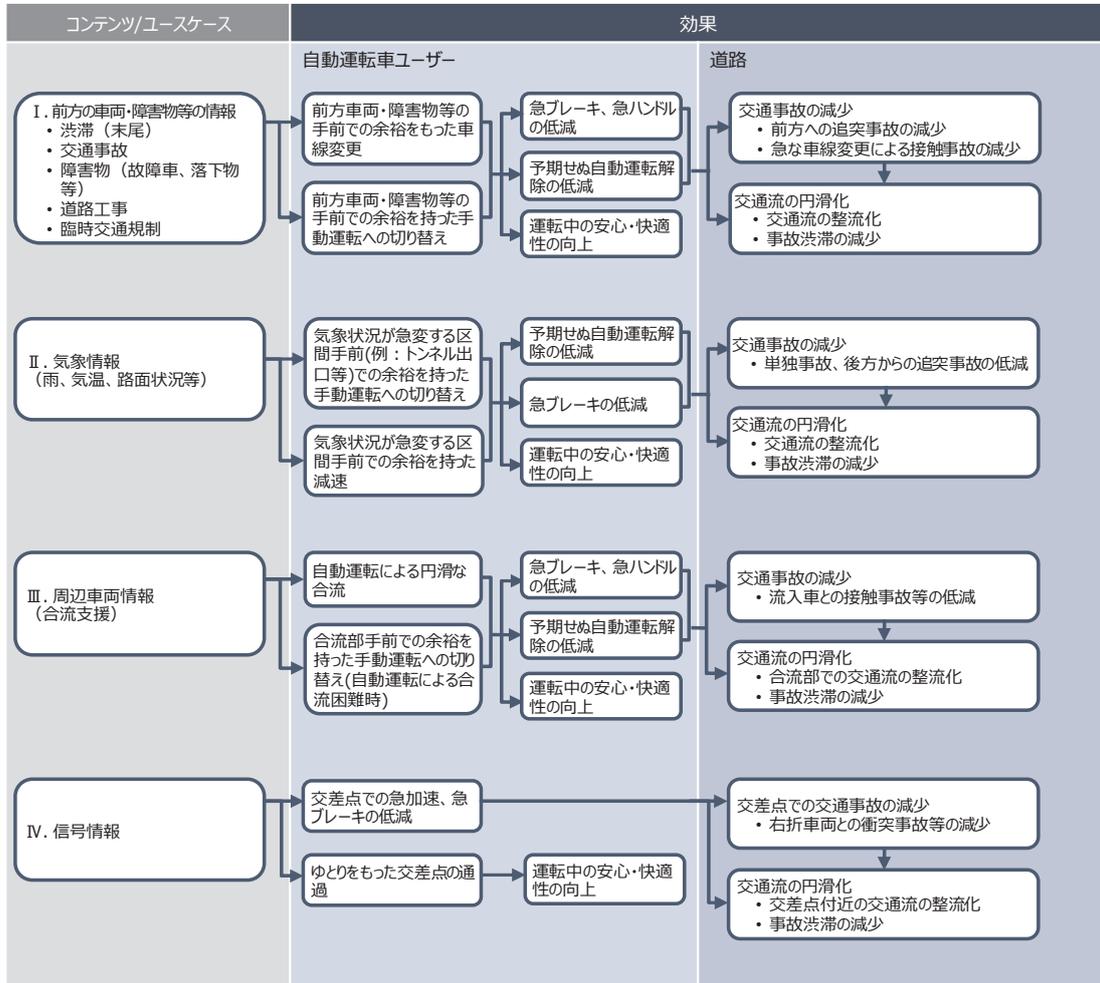


図 2-25 効果の波及イメージ

3. 車線別の規制情報提供に係る実証実験に関する国内関係者との情報交換

NEDO 別案件である「ダイナミックマップ大規模実証実験」にて、交通情報等の1つである車線別の規制情報等を活用した実証実験を実施した。当該案件の受託者と連携し、国内関係者間（道路交通情報提供に係る関係機関、府省庁など）で情報交換を行う場を設け、車線別の規制情報等に関する有効性などについて調査を行った。また、ダイナミックマップの実用化に向けた研究開発の推進を図る目的で、本事業結果の共有を行った。情報交換は表3-1に示すとおり事業期間中に3回実施した。

表 3-1 情報交換の実施概要

	開催時期	議題
第1回	2018年 9月13日	(1) 昨年度の成果概要と今年度の実施事項 (2) SIP2020 東京臨海部実証実験の概要 (3) 車線別規制情報の実験準備状況報告
第2回	2018年 11月30日	(1) 国内外の車線別交通情報の取り組みについて (2) ダイナミックマップ大規模実証実験における車線別の道路交通情報の評価について (3) 車線別の交通情報等のユースケース (4) 車線別の交通情報等の活用による効果項目
第3回	2019年 1月18日	(1) ダイナミックマップ大規模実証実験における実験結果について (2) 今年度の成果概要案

4. 車線別の交通情報等の活用に関する調査の結果まとめ

4. 車線別の交通情報等の活用に関する調査の結果まとめ

「2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査」と「3. 車線別の規制情報提供に係る実証実験に関する国内関係者との情報交換」の結果をとりまとめ、「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動走行システム／大規模実証実験」の会議等で情報共有し、調査内容や方針などについて、フィードバックを得るために、表 4-1 に示すとおり 3 回報告した。なお、上記とは別に 11 月末に、それまでの実施内容をまとめ、報告を行った。

表 4-1 報告概要

	開催時期	議題
第 1 回	2018 年 9 月 27 日	(1)今年度の調査実施計画
第 2 回	2018 年 11 月 22 日	(1) 車線別の交通情報等のコンテンツの検討内容
第 3 回	2019 年 1 月 23 日	(1) 今年度の成果概要案

5. 課題と対応方針案

以下では、「2. 車線別の交通情報等の活用に向けたユースケース・効果の調査」～「4. 車線別の交通情報等の活用に関する調査の結果まとめ」の結果をふまえて、車線別の交通情報等の活用に向けた課題と、課題への対応方針案について整理した。

5.1 評価結果の総括

NEDO 別案件の「ダイナミックマップ大規模実証実験」では、準動的情報の紐づけ方法と有効性の評価を行っている。準動的情報の紐づけ方法の評価について、ダイナミックマップの位置参照方式（CRP）と、既存の情報提供用リンクのノード位置が一致しないため、変換時の距離に数十 m の誤差が発生していることが確認された。しかしながら、有効性の評価に関しては、実証実験参加者の評価結果から、車線レベルの規制情報と交通流情報は自動走行システムにとって有効であることが確認された。

以上より、車線レベルの道路交通情報については、ある程度の位置誤差が見られたものの、自動走行システムにとって有効との評価が得られた。

ただし、レベル2以上の自動走行システムの性能向上を図るためには、今後の課題として以下の3点が明らかとなった。

課題1 首都高における車線レベル規制情報の提供

首都高速道路における、車線レベルの道路交通情報（規制情報）提供の未実施

課題2 縦方向における変換誤差の発生

課題3 規制情報区間と配信情報のリンクとの差異

道路管理者が配信する規制情報区間（起点・終点位置等）と、実際の規制区間との相違

5. 課題と対応方針案

5.2 課題への対応方針案

以下では、前節で整理した各課題への対応方針案を整理した。

5.2.1 課題1 首都高における車線レベル規制情報の提供

首都高においても、規制情報は車線別に管理されているが、車線の名称がNEXCOと首都高では図 5-1 のとおり異なる。(3車線区間の場合)

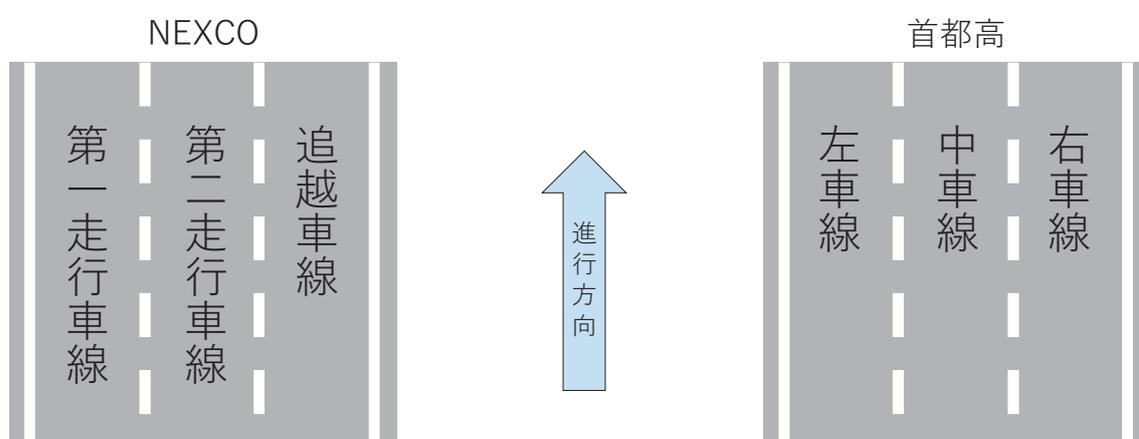


図 5-1 NEXCO と首都高における車線名称の差異 (3車線区間の場合)

首都高は、左右の分岐合流が短い区間で多数発生するため、NEXCOのように車線名称を走行車線と追越車線に分けて表記するのではなく、左車線と中車線、右車線との名称を用いて、すべて走行車線の扱いとしている。また、ETC2.0やFM多重の情報提供フォーマットにおいては、NEXCOの名称しか定義されていないため、首都高では1車線規制・2車線規制という形式で情報提供している。

これらから、首都高における車線レベル規制情報の提供を適切に行うことが難しいが、現在、首都高における車線表現のコードについて一般財団法人道路新産業開発機構を中心に検討されているところである。

上記をふまえると、課題1への対応方針案としては、首都高における車線表現のコードを定め、実証評価することが望ましいと考えられる。

5.2.2 課題2 縦方向における変換誤差の発生

5.1 で整理したとおり、準動的情報の紐づけ方法の評価については、ダイナミックマップの位置参照方式 (CRP) と、既存の情報提供用リンクのノード位置が一致しないため、変換時の距離に誤差が発生していることが確認されている。これを受けて、縦方向における変換誤差の発生要因を確認するため、DRM リンクにおけるノード設定基準を確認した。その結果、以下に示すとおり、DRM リンクでは、(1) 従来基準と(2) 新基準の2つの基準を基に分合流部のノードが設定されていることがわかった。

(1) 従来基準

DRM-DB では、国土地理院2万5千分1地形図で、二条線で表現されている道路の中央線をデータ化している。この道路中央線データに基づいて、本線と分合流部の道路中央線が交わった点を分合流部のノードとして設定している。ダイナミックマップ大規模実証実験対象区間（東名高速道路、常磐自動車道）も、上記基準に基づく設定と想定される。

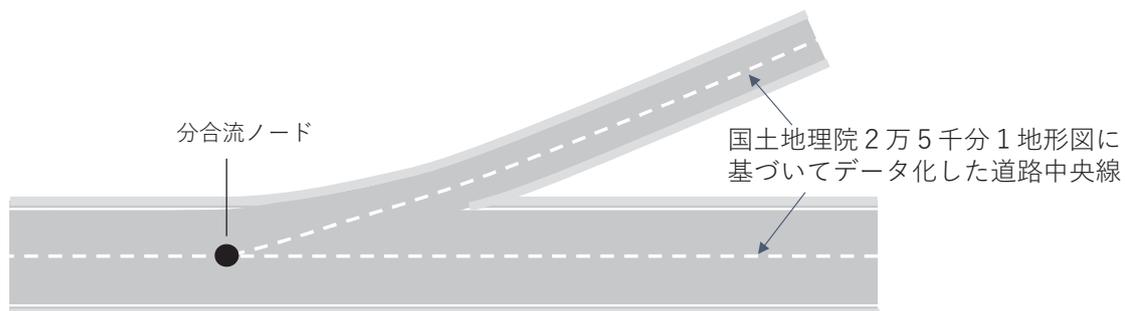


図 5-2 高速道路等の分合流部のノード設定イメージ (従来基準)

5. 課題と対応方針案

(2) 新基準(平成 28 年度 分合流点ノード設定基準)

地図の高精度化を目的として、以下に示す分合流点ノード設定基準が新たに制定されている。現在、直轄国道を対象に新基準をふまえたノード位置の修正が実施されている。NEXCO 管理の高速道路については、新基準に基づいた分合流点ノードの再設定が平成 31 年度に実施される予定であるが、都市高速道路のノードの再設定の実施時期は、本調査実施時点では未定とされている。

表 5-1 DRM-DB における分合流のランプ等の交差点ノード取得位置 (新基準)

<p>※平面図 (設計平面図) にゼブラゾーン等の明示がある場合に下記に従いデータ化する</p> <p>一 加減速車線とも分合流端 (ハードノーズ) から 100m の地点を標準とする。</p> <p>二 ただし、分合流端から 100m の地点がテーパ端の外側となる場合には、テーパ端までと同距離の地点とする。</p> <p>三 また、ゼブラゾーンが分かる資料を用いた場合で、分合流端から 100m の地点がゼブラゾーン先端 (ソフトノーズ) より分合流端寄りとなる場合には、ゼブラゾーン先端までと同距離の地点とする。</p> <p>以上の基準によることで、<u>ランプ等における交差点ノードの位置は、ソフトノーズからテーパ端の間であり、合流端から 100m の地点が標準</u>となる。</p> <p>また、この基準は設計速度が違う都市高速や高速道路等も同じ扱いとする。</p>
--

出典：デジタル道路地図データベース更新作業マニュアルに一部加筆



図 5-3 ランプ等の交差点ノード取得位置例 (新基準)

出典：デジタル道路地図データベース更新作業マニュアルに一部加筆

(3) 課題への対応方針案

DRM リンクにおけるノード設定については、現在、(1) 従来基準に基づいて設定されているノードも、今後は(2) 新基準に基づき再設定される方針である。従って、課題2への対応方針案としては、車線別規制情報の縦位置変換精度の向上のために、高精度地図データにおける分合流部の CRP 設定においても、DRM リンクにおけるノード設定方針をふまえた検討が望ましいと考えられる。

5.2.3 課題3 規制情報区間と、配信情報のリンクとの差異

規制情報の位置情報(起点、終点)について、①通報やパトロール車両からの位置情報の報告と、②配信情報のリンクへの変換の際に、現状で数十~数百mの誤差が発生する可能性がある。

(1) 通報やパトロール車両からの位置情報の報告

現在は、基本的に交通事故等の事象発生箇所近傍のキロポストを基に、事象発生位置が事務所等に報告される。100m 間隔で設置されたキロポストを目安とするため、数十mの誤差が発生する可能性がある。

対応方針案としては、プローブデータの活用による位置情報の補完が考えられる。

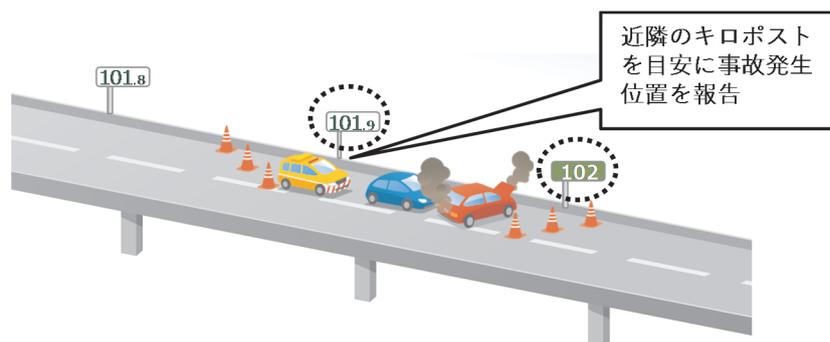


図 5-4 通報やパトロール車両からの位置情報の報告イメージ(現状)

5. 課題と対応方針案

(2) 配信情報のリンクへの変換

現在、規制情報の発生位置や起終点位置をリンクで表現する際、リンクの端点からの距離が用いられる。リンク端点からの距離は、整数値×距離単位(10m~500m単位)で表現される。リンクが長い場合、距離単位は大きな値が利用されるが、使用する距離単位によっては、数m~数百mの誤差が発生する可能性がある。

対応方針案としては、位置参照方式の見直しの検討が考えられる。

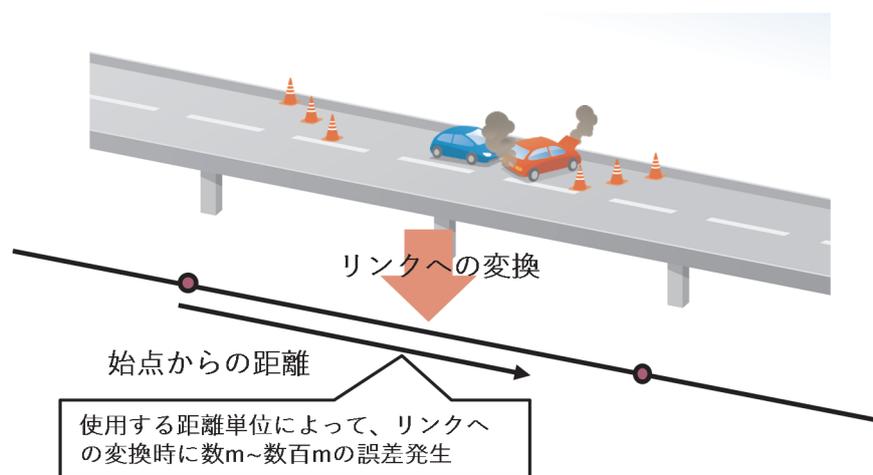


図 5-5 配信情報のリンクへの変換イメージ(現状)

5.3 対応方針のまとめ

今後の課題については、以下の対応方針案が考えられる。

課題1 首都高における車線レベル規制情報の提供

対応方針案

⇒首都高における車線表現のコードを定め、実証評価することが望ましい。

課題2 縦方向における変換誤差の発生

対応方針案

⇒高精度地図データにおける分合流部の CRP 設定においても、DRM リンクにおけるノード設定方針をふまえた検討が望ましい。

課題3 規制情報区間と、配信情報のリンクとの差異

対応方針案

⇒プローブデータの活用による情報の補完

⇒位置参照方式の見直しの検討

以上より、SIP 第 2 期においても、自動走行に最適な位置参照方式の検討や、プローブデータの活用によるインフラ情報の補完に向けた検討が望まれる。

6. 本調査の総括

本調査においては、車線別の交通情報等の活用に向けた国内外の取り組み事例を調査するとともに、安全運転支援や自動走行において車線別の交通情報を必要とするユースケースと、実用化されているデータ収集方法等の整理結果をふまえて、コンテンツの生成方法を検討した。その他、車線別の交通情報等の活用による主な効果項目についても検討した。本検討結果より、コンテンツの生成にあたっては、路側センサが設置されていない場所も含めてリアルタイムで交通環境を面的に把握するためにも、今後はプローブデータの活用を検討していくことが望まれる。

また本調査では、NEDO 別案件である「ダイナミックマップ大規模実証実験」の受託者と連携し、国内関係者間（道路交通情報提供に係る関係機関、府省庁など）との情報交換を通じ、車線別の道路交通情報の有用性や、車線別の道路交通情報の活用に向けた課題と対応方策についても検討した。その結果、車線別の交通情報等の活用は、自動走行システムに有益との評価が得られたことから、本調査で明らかとなった課題の解決に向けた取り組みを、関係者連携の下で引き続き推進していくことが望まれる。

別表

別表 1 実証実験で取り扱った交通情報等のコンテンツ（国家プロジェクト：inLane）

利用される機器		実証実験で取り扱ったコンテンツ※1 (◎：車線レベルの情報、○：道路レベルの情報)											更新頻度・精度			
収集・生成	提供	気象	渋滞	交通事故	道路工事	信号現示	POI (空きマス情報等)	臨時交通規制 (速度規制)	自転車両位置 (走行車線)	車線別経路案内	交通規制	警告 (路面状況等)	渋滞予測	各コンテンツ の精度・更新 頻度※1	自転車両位置の 精度	地図の精度・ 頻度
ビデオカメラ、GNSS、セントラルコンピュータでデータを収集。加えて LIDAR、超音波センサ、レーダの利用も検討。	車載ディスプレイ					◎			◎	◎	◎			横方向の精度：車線レベル※2 縦方向の精度：不明 更新頻度：不明	高速道路上では0.5m、高架下を含む市街地では1.5m～2m 最終目標は5cm	TomTom の HD Maps を利用。

※1：精度は、各コンテンツのうち精度がもっとも高いものについて記載した。

※2：コンテンツの内容等から、考えられる精度を三菱総合研究所にて記載した。

別表

別表 2 インタフェースの標準化に取り組んでいる交通情報等のコンテンツ（コンソーシアム：SENSORIS）

利用される機器		インタフェースの標準化に取り組んでいるコンテンツ (◎：車線レベルの情報、○：道路レベルの情報)											更新頻度・精度			
収集・生成	提供	気象	渋滞	交通事故	道路工事	信号現示	POI（空きマス情報等）	臨時交通規制（速度規制）	自転車位置（走行車線）	車線別経路案内	交通規制	警告（路面状況等）	渋滞予測	各コンテンツの精度・更新頻度※1	自転車位置の精度	地図の精度・頻度
— (車両からクラウドへデータをアップロードするフォーマット等が検討対象であり、使用する機器やデータの生成方法は言及されていない)		○	◎	◎			◎				○	◎		横方向の精度：車線レベル※2 縦方向の精度：5～10m※2 更新頻度：不明	横方向の精度：車線レベル※2 縦方向の精度：5～10m※2	— (検討対象外)

※1：精度は、各コンテンツのうち精度がもっとも高いものについて記載した。

※2：コンテンツの内容等から、考えられる精度を三菱総合研究所にて記載した。

別表 3 各社で提供されている/検討されている交通情報等のコンテンツ（コンテンツプロバイダ）

調査対象	利用される機器		提供されている/検討されているコンテンツ (◎：車線レベルの情報、○：道路レベルの情報)										更新頻度・精度				
	収集・生成	提供	気象	渋滞	交通事故	道路工事	信号現示	POI（空きマス情報等）	臨時交通規制（速度規制）	自車両位置（走行車線）	車線別経路案内	交通規制	警告（路面状況等）	渋滞予測	各コンテンツの精度・更新頻度※1	自車両位置の精度	地図の精度・頻度
HERE	プローブデータや過去のデータ、公共機関保有情報等を分析することにより、交通情報を生成。	車載ディスプレイ スマートフォン		◎	○	○								○	横方向の精度：車線レベル※2 縦方向の精度：10m※2 更新頻度：1分	横方向の精度：車線レベル※2 縦方向の精度：10m※2	地図の精度：10～20cm 更新頻度：不明
TomTom	プローブデータの他、交通情報カメラや道路に埋設したループコイル等を利用し、交通情報を生成。	車載ディスプレイ		◎				◎		◎	◎		◎	横方向の精度：車線レベル※2 縦方向の精度：不明 更新頻度：最長で15分	横方向の精度：車線レベル※2 縦方向の精度：不明	地図の精度：1m（相対精度） 更新頻度：不明	

別表

調査対象	利用される機器		提供されている/検討されているコンテンツ (◎：車線レベルの情報、○：道路レベルの情報)										更新頻度・精度				
	収集・生成	提供	気象	渋滞	交通事故	道路工事	信号現示	POI (空きマス情報等)	臨時交通規制 (速度規制)	自車両位置 (走行車線)	車線別経路案内	交通規制	警告 (路面状況等)	渋滞予測	各コンテンツの精度・更新頻度※1	自車両位置の精度	地図の精度・頻度
Live Roads	不明	スマートフォン			○	○				◎	◎				横方向の精度：車線レベル※2 縦方向の精度：不明 更新頻度：不明	横方向の精度：車線レベル※2 縦方向の精度：不明	不明

※1：精度は、各コンテンツのうち精度がもっとも高いものについて記載した。

※2：コンテンツの内容等から、考えられる精度を三菱総合研究所にて記載した。

別表 4 ユースケースの概要

ユースケース		区分 (1:情報提供、 2:自動走行、 3:自動運転から ドライバーへの 引き継ぎ)	概要	
自動車専用道路	①-1	料金所通過	2 ー	料金所付近の走行経路を生成し自動で走行する。
			3 ー	料金所手前で車線変更不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。
			3 ー	料金所通過後に車線変更不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。
			3 ー	料金所手前で前方車両に追従走行中に、システム故障が発生した場合にドライバーに引き継ぐ。
			3 ー	料金所付近で車線が欠落している場合にドライバーに引き継ぐ。
	①-2	本線への合流	2 ー	合流部付近の走行経路を生成し自動で走行する。
			2 ー	連結路において追従走行を行う。
			2 ー	本線車両との車間速度が長い場合に本線車両に追従走行する。
			2 ー	流入路の信号現示に応じて自動で停止、もしくは右折する。
			2 ー	流入路において加速車線に合流する。
			3 ー	本線走行車両の状況を検知、合流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。
			3 ー	合流時に車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。
			3 ー	流入路において車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。
			3 ー	流入路において合流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。
	①-3	PA から本線への合流	2 ー	PA 加速車線から合流部への走行経路を生成し自動で走行する。
			3 ー	合流部へ合流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。
	①-4	本線走行	1 速度制限	走行車両の速度制限をドライバーに通知、必要に応じて警告する。
			1 一時停止	車両前方の一時停止をドライバーに警告する。
			1 通行方向	車両が誤った通行方向の道路に進入した場合に警告する。
			1 停止車両	路肩の停止車両を検知してドライバーに警告する。
1 緊急車両			緊急車両の接近をドライバーに通知、どのように走行すべきかを指示する。	
2 ー			本線において走行車線を維持する。	

別表

ユースケース		区分 (1:情報提供、 2:自動走行、 3:自動運転か らドライバー への引き継ぎ)	概要	
自動車専用道路	①-4 本線走行	2	—	周辺車両の状況に応じて車線変更する。
		2	—	道路環境（雨、風等の気象条件）に応じて減速する。
		2	—	前方車両を検知した場合に自動で停止する。
		2	—	前方に障害物を検知した場合に自動で停止する。
		2	—	前方の渋滞を検知し渋滞末尾で停止もしくは追従走行する。
		2	—	交通事故・落下物・停止車両があった場合に減速もしくは車線変更する。
		2	—	自車線の通行規制に応じて自動で車線変更する。
		2	—	二輪車の走行状況に応じて車線変更を中止する。
		3	—	本線走行時に車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。
		3	—	本線走行時に車両故障が発生した場合に路肩に停車し、ドライバーに引き継ぐ。
		3	—	交通事故・落下物・停止車両の検知が遅れた場合にドライバーへ引き継ぐ。
		3	—	緊急車両接近時に車線変更が不可の場合にドライバーに引き継ぐ。
		①-5	カーブ	2
2	—			カーブにおいて車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。
2	—			カーブの外側車線が欠落している場合にドライバーに引き継ぐ。
2	—			カーブ運転時に横Gが限界になった場合にドライバーに引き継ぐ。
2	—			ドライバーがシートベルト非装着の場合にドライバーに引き継ぐ。
①-6	トンネル	2	—	トンネル用信号に応じて減速もしくは停止する。
①-7	工事規制	2	—	工事区間手前で減速し回避するよう自動で走行する。
		3	—	工事区間手前で車線変更不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。
		3	—	工事区間手前で車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。
①-8	車線変更（走行車線から追い越し車線へ）	1	追い越し	他車線の車両を追い越す際にドライバーに警告する。

ユースケース		区分 (1:情報提供、 2:自動走行、 3:自動運転か らドライバー への引き継ぎ)	概要		
自動車専用道路	①-8	車線変更（走行車線から追い越し車線へ）	1	追い越し	他車線の車両に追い抜かれる際にドライバーに警告する。
			2	—	追い越し車線への走行経路を生成し自動で走行する。
	①-9	車線変更（追い越し車線から走行車線へ）	2	—	走行車線への走行経路を生成し自動で走行する。
	①-10	本線からの分流（本線から JCT や IC へ）	2	—	分流地点付近の走行経路を生成し自動で走行する。
			2	—	前方車両等の状況をふまえて分流車両へ分流する。
			2	—	流出路の渋滞状況に応じて車線変更もしくは減速する。
			3	—	分流部が渋滞で分流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。
	①-10	本線からの分流（本線から JCT や IC へ）	3	—	周辺車両の状況等で分流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。
			3	—	流出路において車両故障が発生した場合ドライバーに引き継ぐ。
	①-11	非常駐車帯への停車	2	—	非常駐車帯への走行経路を生成し自動で駐車する。
	一般道路	②-1	本線走行	1	速度制限
1				一時停止	車両前方の一時停止をドライバーに警告する。
1				通行方向	車両が誤った通行方向の道路に進入した場合に警告する。
1				停止車両	路肩の停止車両を検知してドライバーに警告する。
1				緊急車両	緊急車両の接近をドライバーに通知、どのように走行すべきかを指示する。
2				—	本線において走行車線を維持する。
2				—	周辺車両の状況に応じて車線変更する。
2				—	道路環境（雨、風等の気象条件）に応じて減速する。
2				—	前方車両を検知した場合に自動で停止する。
2				—	前方に障害物を検知した場合に自動で停止する。
2				—	前方の渋滞を検知し渋滞末尾で停止もしくは追従走行する。

別表

ユースケース		区分 (1:情報提供、 2:自動走行、 3:自動運転か らドライバー への引き継ぎ)	概要		
一般道路	②-1	本線走行	2	—	交通事故・落下物・停止車両があった場合に減速もしくは車線変更する。
			2	—	自車線の通行規制に応じて自動で車線変更する。
			2	—	二輪車の走行状況に応じて車線変更を中止する。
			3	—	本線走行時に車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。
			3	—	本線走行時に車両故障が発生した場合に路肩に停車し、ドライバーに引き継ぐ。
			3	—	交通事故・落下物・停止車両の検知が遅れた場合にドライバーへ引き継ぐ。
			3	—	緊急車両接近時に車線変更が不可の場合にドライバーに引き継ぐ。
	②-2	カーブ	2	—	カーブに合わせて走行制御する。
			2	—	カーブにおいて車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。
			2	—	カーブの外側車線が欠落している場合にドライバーに引き継ぐ。
			2	—	カーブ運転時に横Gが限界になった場合にドライバーに引き継ぐ。
			2	—	ドライバーがシートベルト非装着の場合にドライバーに引き継ぐ。
	②-3	工事規制	2	—	工事区間手前で減速し回避するよう自動で走行する。
			3	—	工事区間手前で車線変更不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。
			3	—	工事区間手前で車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。
	②-4	優先道路への合流	2	—	優先道路への走行経路を生成し自動で走行する。
	②-5	車線変更（走行車線から追い越し車線へ）	1	追い越し	他車線の車両を追い越す際にドライバーに警告する。
			1	追い越し	他車線の車両に追い抜かれる際にドライバーに警告する。
			2	—	追い越し車線への走行経路を生成し自動で走行する。
	②-6	車線変更（追い越し車線から走行車線へ）	2	—	走行車線への走行経路を生成し自動で走行する。

ユースケース		区分 (1:情報提供、 2:自動走行、 3:自動運転か らドライバー への引き継ぎ)	概要
一般道路	②-7	交差点直進	1 信号現示 交差点の信号現示をドライバーに通知、必要に応じて警告する。
	②-7	交差点直進	1 速度制限 走行車両の速度制限をドライバーに通知、必要に応じて警告する。
			1 二輪車 二輪車等を検知しドライバーに警告する。
			2 ー 交差点の信号現示を認識し青信号で自動で直進する。
	②-8	交差点右折	1 信号現示 交差点の信号現示をドライバーに通知、必要に応じて警告する。
			1 速度制限 走行車両の速度制限をドライバーに通知、必要に応じて警告する。
			1 歩行者等 対向車や横断歩道にいる歩行者を検知しドライバーに警告する。
			1 二輪車 二輪車等を検知しドライバーに警告する。
			2 ー 周辺車両や信号現示から右折可否を判断し自動で右折する。
	②-9	交差点左折	1 信号現示 交差点の信号現示をドライバーに通知、必要に応じて警告する。
			1 速度制限 走行車両の速度制限をドライバーに通知、必要に応じて警告する。
1 歩行者 横断歩道にいる歩行者等を検知しドライバーに警告する。			
1 二輪車 二輪車等を検知しドライバーに警告する。			
2 ー 周辺車両や信号現示から左折可否を判断し自動で左折する。			
②-10	信号なし交差点	1 周辺車両 信号なし交差点で周辺車両の接近をドライバーに通知する。	
②-11	衝突回避	2 ー 前方車両等を検知し自動で迂回する。	
駐車場	③	駐車区間線内への 駐車	2 ー 駐車位置を特定し自動で駐車する。

別表

別表 5 各ユースケースで利用が想定される交通情報等のコンテンツ

(●：整理対象としたユースケースでは利用が想定されるコンテンツとして明示されていなかったものの、類似のユースケースをふまえ利用されると三菱総合研究所にて判断し追加)

ユースケース			区分		概要	準静的・準動的・動的													静的			
						①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報				
						気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報
自動車専用道路	①-1	料金所通過	2	—	料金所付近の走行経路を生成し自動で走行する。		●					○		○	○				○	○		
			3	—	料金所手前で車線変更不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。										○							
			3	—	料金所通過後に車線変更不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。											○						
			3	—	料金所手前で前方車両に追従走行中に、システム故障が発生した場合にドライバーに引き継ぐ。											○		○				

別表

ユースケース			区分	概要	準静的・準動的・動的													静的						
					①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報							
					気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報		
自動車専用道路	①-2	本線への合流	3	—	本線走行車両の状況を検知、合流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。										○									
			3	—	合流時に車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。													○						
			3	—	流入路において車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。														○					
			3	—	流入路において合流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。											○								
	①-3	PA から本線への合流	2	—	PA 加速車線から合流部への走行経路を生成し自動で走行する。										●	○			○		○	●		
			3	—	合流部へ合流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。											○			●					

ユースケース			区分	概要	準静的・準動的・動的													静的						
					①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報							
					気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報		
自動車専用道路	①-4	本線走行	1	速度制限	走行車両の速度制限をドライバーに通知、必要に応じて警告する。									○					○		○	○		
			1	一時停止	車両前方の一時停止をドライバーに警告する。															○		○	○	
			1	通行方向	車両が誤った通行方向の道路に進入した場合に警告する。																○		○	○
			1	停止車両	路肩の停止車両を検知してドライバーに警告する。				○												○		○	
			1	緊急車両	緊急車両の接近をドライバーに通知、どのように走行すべきかを指示する。													○			○	○	○	
			2	—	本線において走行車線を維持する。											○	○				○		○	○

別表

ユースケース			区分	概要	準静的・準動的・動的													静的				
					①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報					
					気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報
自動車専用道路	①-4	本線走行	2	—	周辺車両の状況に応じて車線変更する。										○				○			
			2	—	道路環境(雨、風等の気象条件)に応じて減速する。	○														○		
			2	—	前方車両を検知した場合に自動で停止する。											○					○	
			2	—	前方に障害物を検知した場合に自動で停止する。				○												○	
			2	—	前方の渋滞を検知し渋滞末尾で停止もしくは追従走行する。											○						
			2	—	交通事故・落下物・停止車両があった場合に減速もしくは車線変更する。												○				○	

別表

ユースケース			区分	概要	準静的・準動的・動的													静的											
					①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報												
					気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報							
自動車専用道路	①-4	本線走行	3	—	緊急車両接近時に車線変更が不可の場合にドライバーに引き継ぐ。																								
	①-5	カーブ	2	—	カーブに合わせて走行制御する。																								
			2	—	カーブにおいて車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。																								
			2	—	カーブの外側車線が欠落している場合にドライバーに引き継ぐ。																								
			2	—	カーブ運転時に横Gが限界になった場合にドライバーに引き継ぐ。																								
			2	—	ドライバーがシートベルト非装着の場合にドライバーに引き継ぐ。																								

ユースケース			区分		概要	準静的・準動的・動的														静的			
						①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報					
						気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)			自車両位置(走行車線)	車線別経路案内
自動車専用道路	①-6	トンネル	2	—	トンネル用信号に応じて減速もしくは停止する。						○								○				
	①-7	工事規制	2	—	工事区間手前で減速し回避するよう自動で走行する。					○			○	○	○				○				
			3	—	工事区間手前で車線変更不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。									○									
			3	—	工事区間手前で車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。												○						
	①-8	車線変更(走行車線から追い越し車線へ)	1	追い越し	他車線の車両を追い越す際にドライバーに警告する。												○						
			1	追い越し	他車線の車両に追い抜かれる際にドライバーに警告する。													○					

ユースケース		区分	概要	準静的・準動的・動的													静的		
				①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報			
				気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内
自動車専用道路	①-10	本線からの分流(本線からJCTやICへ)	3	—	分流部が渋滞で分流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。		○							○					
			3	—	周辺車両の状況等で分流不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。									○					
			3	—	流出路において車両故障が発生した場合ドライバーに引き継ぐ。											○			
	①-11	非常駐車帯への停車	2	—	非常駐車帯への走行経路を生成し自動で駐車する。									○		○		○	
一般道路	②-1	本線走行	1	速度制限	走行車両の速度制限をドライバーに通知、必要に応じて警告する。								○			○		○	○
			1	一時停止	車両前方の一時停止をドライバーに警告する。												○		○

別表

ユースケース			区分	概要	準静的・準動的・動的													静的				
					①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報					
					気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報
一般道路	②-1	本線走行	1	通行方向	車両が誤った通行方向の道路に進入した場合に警告する。														○	○		
			1	停止車両	路肩の停止車両を検知してドライバーに警告する。				○											○	○	
			1	緊急車両	緊急車両の接近をドライバーに通知、どのように走行すべきかを指示する。										○						○	○
			2	—	本線において走行車線を維持する。									●		○		○			○	●
			2	—	周辺車両の状況に応じて車線変更する。											○					○	○
			2	—	道路環境(雨、風等の気象条件)に応じて減速する。	○															○	○
			2	—	前方車両を検知した場合に自動で停止する。												○				○	○

ユースケース			区分	概要	準静的・準動的・動的													静的				
					①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報					
					気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報
一般道路	②-1	本線走行	2	—	前方に障害物を検知した場合に自動で停止する。				○										○			
			2	—	前方の渋滞を検知し渋滞末尾で停止もしくは追従走行する。			○							○							
			2	—	交通事故・落下物・停止車両があった場合に減速もしくは車線変更する。				○	○						○					○	
			2	—	自車線の通行規制に応じて自動で車線変更する。							○									○	○
			2	—	二輪車の走行状況に応じて車線変更を中止する。											○						
			3	—	本線走行時に車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。																○	

ユースケース			区分		概要	準静的・準動的・動的														静的						
						①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報								
						気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報			
一般道路	②-2	カーブ	2	—	カーブ運転時に横Gが限界になった場合にドライバーに引き継ぐ。																					
			2	—	ドライバーがシートベルト非装着の場合にドライバーに引き継ぐ。																					
	②-3	工事規制	2	—	工事区間手前で減速し回避するよう自動で走行する。									○	○	○								○		
			3	—	工事区間手前で車線変更不可の場合にドライバーへ引き継ぐ。													○								
			3	—	工事区間手前で車両故障が発生した場合にドライバーへ引き継ぐ。																					
	②-4	優先道路への合流	2	—	優先道路への走行経路を生成し自動で走行する。																					○

別表

ユースケース			区分	概要	準静的・準動的・動的													静的								
					①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報									
					気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報				
一般道路	②-5	車線変更(走行車線から追い越し車線へ)	1	追い越し	他車線の車両を追い越す際にドライバーに警告する。										○											
			1	追い越し	他車線の車両に追い抜かれる際にドライバーに警告する。											○										
			2	—	追い越し車線への走行経路を生成し自動で走行する。											○				○			○	○		
	②-6	車線変更(追い越し車線から走行車線へ)	2	—	走行車線への走行経路を生成し自動で走行する。										○						○			○	○	
	②-7	交差点直進	1	信号現示	交差点の信号現示をドライバーに通知、必要に応じて警告する。						○															
			1	速度制限	走行車両の速度制限をドライバーに通知、必要に応じて警告する。												○									○

ユースケース			区分	概要	準静的・準動的・動的													静的								
					①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報									
					気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報				
一般道路	②-7	交差点直進	1	二輪車	二輪車等を検知しドライバーに警告する。										○											
			2	—	交差点の信号現示を認識し青信号で自動で直進する。						○								○			○				
	②-8	交差点右折	1	信号現示	交差点の信号現示をドライバーに通知、必要に応じて警告する。						○															
			1	速度制限	走行車両の速度制限をドライバーに通知、必要に応じて警告する。								○											○		
			1	歩行者等	対向車や横断歩道にいる歩行者を検知しドライバーに警告する。										○		○									
			1	二輪車	二輪車等を検知しドライバーに警告する。											○										
			2	—	周辺車両や信号現示から右折可否を判断し自動で右折する。						○						○		○		○			○		

別表

ユースケース			区分	概要	準静的・準動的・動的													静的				
					①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報					
					気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報
一般道路	②-9	交差点左折	1	信号現示	交差点の信号現示をドライバーに通知、必要に応じて警告する。						○											
			1	速度制限	走行車両の速度制限をドライバーに通知、必要に応じて警告する。									○							○	
			1	歩行者	横断歩道にいる歩行者等を検知しドライバーに警告する。											○						
			1	二輪車	二輪車等を検知しドライバーに警告する。										○							
			2	—	周辺車両や信号現示から左折可否を判断し自動で左折する。							○				○		○			○	
	②-10	信号なし交差点	1	周辺車両	信号なし交差点で周辺車両の接近をドライバーに通知する。									●	○		○		●		●	●
	②-11	衝突回避	2	—	前方車両等を検知し自動で迂回する。										○		○					

ユースケース			区分		概要	準静的・準動的・動的													静的				
						①事象情報					②管理者保有情報				③移動体情報			④車両生成情報					
						気象	渋滞	交通事故	障害物(故障車、落下物等)	道路工事	信号現示	ETCレーン閉鎖情報	POI(空きマス情報等)	臨時交通規制(通行規制)	臨時交通規制(速度規制)	周辺車両(合流部や交差点付近等)	優先車両	周辺歩行者等	自車両状態(故障や横G等)	自車両位置(走行車線)	車線別経路案内	⑤道路構造情報	⑥交通規制情報
駐車場	③	駐車区間線内への駐車	2	—	駐車位置を特定し自動で駐車する。							○			○							○	

略語・用語集

略語・用語集

略語

(アルファベット順→50音順)

略語・略称	正式名称
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization
NEDO	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (New Energy and Industrial Technology Development Organization)
NEXCO (NEXCO 東日本、 NEXCO 中日本、 NEXCO 西日本)	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
PA	パーキングエリア (Parking Area)
SA	サービスエリア (Service Area)
SENSORIS	Sensor Interface Specifications
SIP	戦略的イノベーション創造プログラム (Strategic Innovation Promotion Program)
WG	ワーキンググループ (Working Group)
首都高	首都高速道路株式会社

用語集

(アルファベット順→50音順)

用語	説明
ACC	Adaptive Cruise Control 前後の自動車と衝突しないように車速や車間を制御して、自動車を走行させるためのシステムのこと。
ADAS	Advanced Driver Assistance System 先進運転支援システム
AVI	Automatic Vehicle Identification 自動ナンバープレート読み取り機器

用語	説明
CRP	Common Reference Point 実在するジオメトリを持つ地物からの相対距離を参照するための仮想的な点。 出典：ダイナミックマップ構築検討コンソーシアム「SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）・自動走行システム」自動走行システムの実現に向けた諸課題とその解決の方向性に関する調査・検討におけるダイナミックマップ構築に向けた試作・評価に係る調査検討委託業務成果報告書（本編）平成29年3月17日
DRM	Digital Road Map デジタル道路地図
DSSS	Driving Safety Support Systems 交通安全支援システム
ETC	Electric Toll Collection 高速道路などの有料道路の通行料金を電子的に収受すること、及びそのためのシステムのこと。 日本国内においては、ETC車載器を自動車に取り付け、料金授受に使用するETCカードをETC車載器に挿入し認証後、ETCレーンを通過することで、通行料金を電子的に授受するためのシステムを指す。
ETC2.0	ETCによる高速道路料金収受システムと通信スポットによる道路交通情報提供システムのこと。
GNSS	Global Navigation Satellite System GPS、GLONASS、Galileo、準天頂衛星等の衛星測位システムの総称である。
HMI	Human Machine Interface ヒューマンマシンインタフェースと訳される。 人間が機械を操作したり、あるいは機械の状態を人間に理解させたりするための手段のこと。例えば、機械の操作パネルや表示画面が該当する。HMIの設計思想や実現方法を指すこともある。 なお、HMIはUIと同義語として用いられることがある。
HOV	High Occupancy Vehicle 相乗り乗車等を促進するため導入された乗員多数車両専用の走行レーンのこと。
IMU	Inertial Measurement Unit 機体の姿勢や傾きの観測が可能な慣性計測装置のこと。

用語	説明
ITS	Intelligent Transport Systems 高度道路交通システムと訳される。道路交通の円滑化、輸送効率の向上、安全運転などを目的としたシステムの総称である。日本国内では ETC、UTMS、VICS などが該当する。
LIDAR	Light Detection and Ranging、Laser Imaging Detection and Ranging レーザーを用いたリモートセンシング技術
OEM	Original Equipment Manufacture 自動車産業においては、完成車メーカーのことを指す。
POI	Point of Interest 駐車マスの空き等の情報
TSPS	Traffic Signal Prediction Systems 信号情報活用運転支援システム
UTMS	Universal Traffic Management System
VICS	Vehicle Information and Communication System
ダイナミックマップ	「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動走行システム研究開発計画」によれば、自動走行システムにおいて進路生成のために、従来の道路線形を示す地図情報に加え、道路の構造や走路の環境等の情報を統合化したデジタルな地図情報のこと。

