

協調型自動運転システムへの情報提供等の 在り方に関する検討報告書

令和5年3月

協調型自動運転システムへの情報提供等の在り方に関する検討会

目次

第1章 検討の概要	2
第1 検討の目的	2
第2 検討会の開催	3
第2章 検討会における検討	4
第1 検討の対象及び前提	4
第2 研究開発の状況等	5
1 協調型自動運転システムへの情報提供に関する研究開発の状況	5
2 交通安全施設等に係る現況	6
第3 ヒアリング結果及び今後予想される自動運転をめぐる状況	8
1 ヒアリングの概要	8
2 ヒアリング結果の概要	8
3 ヒアリング結果を踏まえ今後予想される自動運転をめぐる状況	11
第4 検討の結果	12
1 信号情報の提供等の在り方	12
2 交通規制情報の提供等の在り方	16
第5 まとめと今後の課題等	20
別添 ヒアリング結果	22
参考資料 自動運転に関連する政府計画等	49

第1章 検討の概要

第1 検討の目的

自動運転は、交通事故の削減や渋滞の緩和等に有効なものと考えられ、近年、国内外において技術開発が急速に進展している。

政府においては、「官民 ITS 構想・ロードマップ」（令和3年6月15日高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議決定）において、今後の重点施策の一つに信号情報提供に関する交通インフラ整備等が掲げられており、「現状の車両自律センシング技術において、信号灯色を認識できるのは車載カメラのみである。それを補完するために、路側インフラやクラウド等から信号情報を提供するシステムを構築し、高度な自動運転の実現を目指す。」としているほか、同決定を発展的に継承した「デジタルを活用した交通社会の未来」（令和4年8月1日デジタル社会推進会議幹事会決定）において、協調型自動運転通信インフラ整備に関する検討や自動運転移動サービスに係る路車協調システムの検討等に官民が継続して取り組むこととされている。

信号機、道路標識等の設置及び管理によって交通規制を実施する警察においては、これまで、戦略的イノベーション創造プログラム（以下「SIP¹」という。）の枠組みにより、信号情報及び交通規制情報の提供技術に関する研究開発を進めてきた。令和4年度末でSIP第2期（自動運転とサービスの拡張）が終了するところ、これらの研究開発の成果等を踏まえつつ、協調型自動運転システムへの信号情報及び交通規制情報の提供等について、今後の社会実装の在り方等について検討を行うこととした。

¹ Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

第2 検討会の開催

警察庁では、協調型自動運転システムに対する信号情報及び交通規制情報の提供等について、これまでSIPで得られた技術開発の成果等を踏まえ、学識経験者や関係者とともに、今後の社会実装の在り方等について検討するため、5回にわたり検討会を開催した。構成員等及び開催状況は以下のとおりである。

1 構成員等（敬称略・五十音順）

【座長】

大口 敬 東京大学 教授

【委員】

安念 潤司 中央大学 教授

川邊 俊一 一般社団法人 UTMS 協会 専務理事

中野 公彦 東京大学 教授

波多野 邦道 一般社団法人 日本自動車工業会 自動運転部会長

星 周一郎 東京都立大学 教授

和田 健太郎 筑波大学 准教授

日下 真一 警察庁 交通局 交通企画課長（第1～2回は今村剛）

池内 久晃 警察庁 長官官房 参事官（高度道路交通政策担当）
（第1回は牧野充浩）

岩瀬 聡 警察庁 交通局 交通規制課長（第1～2回は宮島広成）

【オブザーバー】

内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局

デジタル庁 国民向けサービスグループ

総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課 新世代移動通信システム推進室

経済産業省 製造産業局 自動車課 ITS・自動走行推進室

国土交通省 道路局 道路交通管理課 高度道路交通システム（ITS）推進室

国土交通省 自動車局 技術・環境政策課

2 開催状況

検討会の各回の開催日程及び議事は、次の表のとおりである。

回	開催日程	議事
第1回	令和4年5月17日	検討会の目的及び認識の共有
第2回	令和4年7月8日	事業者等ヒアリング方針
第3回	令和4年10月6日	事業者等ヒアリング結果
第4回	令和4年12月16日	検討結果報告書骨子案及び論点
第5回	令和5年3月3日	検討結果報告書案

第2章 検討会における検討

第1 検討の対象及び前提

これまでの研究開発によって、一定の精度での信号情報及び交通規制情報の提供等が技術的に可能であることが実証されつつある。しかしながら、これらの社会実装に当たっては、各ユースケースにおける具体的な活用方法や、官民がどのような役割で提供に関するシステムやインフラを整備していくべきか等について検討する必要がある。また、具体的な検討を行うためには、今後の自動運転技術の開発動向や社会実装の方向性について、ある程度予想しておくことが必要である。このため、本検討においては、現状の各種課題等を踏まえつつ、2030年頃までの、先行して実装が目指されている限定地域での遠隔監視のみの無人自動運転移動サービスをめぐる状況を念頭に置き、次のとおり検討の対象及び前提を置くこととした。

【検討の対象】

- 協調型自動運転システムのユースケース及びニーズの整理
- 信号情報及び交通規制情報²の提供等に係る関係者の役割及び責任の整理
- 上記2点を踏まえ警察で取り組む事項の整理

【検討の前提】

- 2030年頃までにおいては、依然として自動運転車以外の従来の交通主体が多数を占めていると想定
- V2I及びV2Nのいずれの情報提供の方法を用いても信号情報を正確に提供できない事象³が生じる課題が残存
- 警察がオープンデータとして公開している交通規制情報は、位置ずれ、登録遅れ等の課題が存在

² 交通規制情報については、都道府県公安委員会が道路標識等の設置及び管理によって行う交通規制に関する情報について検討することとし、道路工事、イベント等による臨時の交通規制については本検討の対象外とする。

³ 各種感応機能、リコール機能（押ボタン制御等）等の特定の信号制御機能によって信号情報が不定となる又は提供できない事象や、電波状況等によって不達となる事象が考えられる。

第2 研究開発の状況等

検討に当たり、まずは現状認識として、これまでの協調型自動運転システムへの情報提供に関する研究開発の状況及び交通安全施設等の老朽化の課題について以下のとおり整理した。

1 協調型自動運転システムへの情報提供に関する研究開発の状況

(1) 信号情報

- ・ V2I (Vehicle to Infrastructure) 方式

信号機に接続した ITS 無線路側機⁴を通じて車両に信号情報を提供する方式。

SIP 第2期において、自動運転車両への提供を前提としたメッセージセット及びフェールセーフ機能⁵を取り入れた ITS 無線路側機の試作機の作成、検証等を実施した。

V2I 方式において、交通状況等によって即時に信号が切り替わる感応制御の信号機⁶については、情報提供の遅延等、信号情報の迅速な提供が困難な事象が生じることが把握されているものの、それ以外のものについては、おおよそ±100 ミリ秒以内の誤差で信号情報を提供することができるかとされている。

また、V2I 方式は直接的に車両と通信するため、V2N 方式と比べて通信遅延は小さいが、各交差点に ITS 無線路側機を整備する必要があり、整備コストが課題とされている。

- ・ V2N (Vehicle to Network) 方式

携帯電話通信網等の広域公共ネットワーク通信を利用して車両に信号予定情報を提供する方式。

SIP 第2期において、警察庁の信号情報集約システムに集約した全国の信号情報を信号情報センター（仮称）から事業者の配信センターに提供し、そこから携帯電話通信網を介して自動運転車両に提供する仕組みが検討され、奈良県の一部の信号機において実証実験を行った。

V2N 方式において、交通状況等によって即時に信号が切り替わる感応制御の信号機については、V2I 方式と同様に、情報提供の遅延等、信号情報の迅速な提供が困難な事象が生じることが把握されているものの、

⁴ 交差点等において、信号灯火の変化、横断歩行者の有無等の周辺の交通状況に関する情報を ITS 用電波（760MHz 帯）で提供する路上設置型の無線通信装置。

⁵ 送信する信号情報が実際の信号灯火の出力と一致しているかをチェックし、一致しない場合には異常状態を通知する機能。

⁶ 押ボタン式や車両感知式等の信号機。

それ以外のものについては、おおよそ±300 ミリ秒以内の誤差で信号情報を提供することができるかとされている。

また、V2N 方式はネットワークを経由して間接的に車両と通信するため、V2I 方式に比べて通信遅延は大きいですが、各交差点に新たな路側インフラを設置する必要はなく、コストを抑えて実現可能とされている。ただし、交通管制センターのシステムや信号制御機等の改修は必要である。

- ・ 民間事業者による開発

信号情報を車両に対して提供する無線装置を信号制御機に実際に接続する機会を民間事業者に提供することにより、民間事業者による技術開発をより一層支援することを目的として、警察庁が策定した「信号制御機に接続する無線装置の開発のための実験に関する申請要領」（平成 30 年 3 月）に基づき、許可を受けた民間事業者が信号制御機に無線装置を接続し、車両等に信号情報を提供する実験が行われている。

なお、この枠組みにおける実験では、携帯電話通信網を利用して当該民間事業者が自前で用意したシステムを介して車両に信号情報を提供する方式が主に用いられている。

- (2) 交通規制情報

- ・ 交通規制情報のデータ精度向上

標識・標示情報の自動収集技術を利用した交通規制情報のデータ精度向上等、自動運転車が必要とする交通規制情報の適切な提供、管理に資するため、SIP 第 2 期において、交通規制情報と標識・標示情報を紐づけした拡張版標準フォーマットの策定、データ精度向上を図るモデルシステムの構築、検証を実施した。

2 交通安全施設等に係る現況

我が国では、令和 4 年中の交通事故死者数は 2,610 人と、交通事故件数は減少傾向にあるが、諸外国に比べ、交通事故死者数のうち歩行中及び自転車乗用中の死者数の構成率が高くなっており、第 11 次交通安全基本計画で掲げられた「令和 7 年までに 24 時間死者数を 2,000 人以下とする」という目標を達成するためには、更なる努力が必要な状況にある。

また、全国の警察が維持管理する交通安全施設等のうち、信号機は約 21 万基、道路標識は約 610 万本、道路標示は横断歩道だけでも約 120 万本あり、限られた予算の中でこれら交通安全施設等の更新に取り組む必要があるところ、第 5 次社会資本整備重点計画（令和 3 年 5 月 28 日閣議決定）では、令和 7 年度までに、老朽化した信号制御機を年間約 9,000 基（5 年間で約 4 万 5,000 基）更新すること等が掲げられているが、令和 3 年度は約 6,600

基の更新にとどまるなど計画が遅れており、これら交通安全施設等の維持管理、更新等を着実に推進することが喫緊の課題となっている。

第3 ヒアリング結果及び今後予想される自動運転をめぐる状況

1 ヒアリングの概要

自動運転に係る関係者等が想定する協調型自動運転システムのユースケースやニーズ、今後の開発動向等を聴取することを目的として、次の表に示すとおり、カーメーカー、関連事業者、交通管制メーカー及び都道府県警察に対してヒアリングを行った⁷。

分類	対象者（五十音順）
カーメーカー 3社	トヨタ自動車株式会社、日産自動車株式会社、 本田技研工業株式会社
関連事業者 3社	先進モビリティ株式会社、 株式会社みちのりホールディングス、 ヤマハ発動機株式会社
交通管制メーカー 6社	オムロンソーシアルソリューションズ株式会社、 株式会社京三製作所、コイト電工株式会社、 住友電気工業株式会社、日本信号株式会社、 パナソニックコネクト株式会社
都道府県警察 ヒアリング：3県 書面：7都府県	栃木県警察、愛知県警察、沖縄県警察 警視庁、埼玉県警察、千葉県警察、神奈川県警察、 静岡県警察、大阪府警察、福岡県警察

2 ヒアリング結果の概要

(1) 信号情報関係

ア ユースケース

○ 安全性及び利便性向上のため、提供された信号情報を次のように利用したいとの意見があった。

- ・ 現在灯色情報は、車載カメラの補完として利用（車載カメラにより信号機の灯火を認識した上でダブルチェックとして使うか、認識できなかった場合に信号情報で代替するか等の「補完」の具体的な内容は不明確）
- ・ 信号予定情報は、ジレンマゾーン⁸回避等のために利用
- ・ 自動運転用のデジタル地図における信号機の位置情報等との関連付けをして利用

⁷ ヒアリングの内容及び結果の詳細については、別添を参照。

⁸ 車両の前方にある信号が黄信号に変化した際、安全に減速して停止線を超えずに停止することができず、反対に、そのままの速度で進行すると停止線を超える前に赤信号になってしまう速度と位置関係の範囲。

- 一部の事業者では、歩行者や小型自動配送ロボット等の通行のために利用したいとの意見があった。

イ 重要性

- 信号情報提供の重要性については、次のような様々な意見があり、事業者間で一致しなかった。
 - ・ 自律走行を基本とするが、カメラで灯火を認識しづらい場面では有益
 - ・ 車載カメラによる信号灯火の認識率が100%でないことから不可欠
- 一部に、信号情報のみに従い走行することが許容されるかとの疑問もあった。

ウ 提供手法

- V2I と V2N の活用場面、組合せ、ニーズ等について、様々な意見があり、現時点で共通認識を見いだすことは困難であった。
- SIP 第2期の研究開発において定義された自動運転用の信号情報の機能要件⁹については、基本的には満たすべきものではあるが、自動車の速度等の前提条件次第との意見があった。
- 民間による ITS 無線路側機の整備については、コスト等が課題となるだろうとの意見があった。
- セキュリティや手続等の観点において検討すべき課題はあるものの、信号機への無線機接続の実験がより恒常的に可能となれば、民間としては望ましい方向との意見が多数あった。
- 定周期信号機のサイクル情報は、静的な情報提供であっても有用との意見があった。
- 自動運転車のための信号制御方法の見直しについて、様々な要望がある一方で、交通の円滑に支障がないよう慎重に検討する必要があるとの意見もあった。

エ 費用負担

- 受益者負担を前提に、様々な負担方法を検討していく必要があるとの意見があった。

オ 責任分界

- 信号情報の生成、提供及び利用に関する関係者間における責任分

⁹ SIP 第2期の「自動運転の実現に向けた信号情報提供技術等の高度化に係る研究開発」において、日本自動車工業会等からの意見を踏まえ、信号情報をジレンマゾーン回避に活用するための機能要件として、実際の灯火と当該信号情報の誤差が±300 ミリ秒以内であること等が定義されている。

界の明確化は必要であり、情報の品質担保、開示等についてのガイドライン、分析、報告等のための仕組みが必要との意見があった。

(2) 交通規制情報関係

ア ユースケース

- 交通規制情報を自動運転用のデジタル地図に埋め込んだ上で、車載カメラによる認識と併用したいとの意見が多数あった（車載カメラにより道路標識等を認識した上でダブルチェックとして使うか、認識できなかった場合に交通規制情報で代替するか等の具体的な利用方法については不明確であった。）。
- 計画段階でサービス経路を検討するために利用したいとの意見があった。

イ 重要性

- 交通規制情報提供の重要性については、次のような様々な意見があり、事業者間で一致しなかった。
 - ・ 自律走行を基本とするが、複雑な道路環境等の必要となる場面では有益。
 - ・ 車載カメラによる道路標識等の認識率が100%でないため、不可欠。
 - ・ サービス路線内の交通規制情報は把握できるため、特段の必要性はない。
- 道路標識等を車載カメラで認識せず、デジタル地図上の交通規制情報のみに従い走行することが許容されてもよいのではないかとの考え方もあった。

ウ ニーズ

- 動的な交通規制に係る情報、一方通行、速度規制（時間帯を含む。）等の情報が必要との意見があった。

エ 費用負担

- 受益者負担を前提に、様々な負担方法を検討していく必要があるとの意見があった。

オ 責任分界

- 交通規制情報の生成、提供及び利用に関する関係者間における責任分界の明確化は必要であり、情報の品質担保、開示等についてのガイドライン、分析、報告等のための仕組みが必要との意見があった。

- 3 ヒアリング結果を踏まえ今後予想される自動運転をめぐる状況
ヒアリング結果及び自動運転に関する政府計画等を踏まえれば、自動運転をめぐり、今後、次の状況が予想される。
- (1) 現在から 2025 年～2030 年頃までの予想
- サービスカー（自動運転移動サービス）が主に地方部で展開する。
 - 一部、都市部で自律型サービスカーの展開も見られる。
 - 高速道路でトラックの自動運転（レベル4）が実現する可能性がある。
 - 高速道路でオーナーカーの自動運転（レベル4）が実現する可能性がある。
 - オーナーカーは、レベル3～4が可能な場所では自動運転し、その他の場所ではレベル2で走行する。
 - 自律走行を基本としつつ、場面によってはインフラ協調が有益とする事業者と車載カメラを補完するためインフラ協調が不可欠とする事業者が混在する。
- (2) 2030 年頃以降の予想
- 遠隔監視のみの無人自動運転移動サービスの地域が拡大する。
 - 一般道（特定ルートか）での自動運転トラック（レベル4）の実現及び走行ルートの拡大の可能性がある。
 - 一般道（特定ルートか）でのオーナーカー（レベル4）の市場化及び走行ルートの拡大の可能性がある。

第4 検討の結果

第1から第3までを踏まえ、信号情報及び交通規制情報の提供等の在り方について検討した結果は以下のとおりである。

1 信号情報の提供等の在り方

(1) 信号情報の活用方法

論点：提供された信号情報のみに従って信号交差点を通行することは
適当か。また、信号情報による車載カメラの「補完」とは何か。

ア 信号機の信号等に従う義務

(7) 道路交通法第7条（信号機の信号等に従う義務）においては、道路を通行する歩行者又は車両等は、信号機の表示する信号又は警察官等の手信号等に従わなければならないこととされている¹⁰。

(4) 現在から2025年ないし2030年頃までの短・中期的時間軸においては、自動運転車が多様な交通主体が存在する混在交通下で走行することが見込まれるため、交通の安全と円滑の観点から、自動運転車を含めた全ての交通主体は、実際の信号機の灯火を認識した上で、それに従うことが原則であり、当該原則は当面維持すべきものであると考えられる。

イ 信号情報の活用方法

ア(4)から、自動運転車は、信号交差点を通行する際、灯火を車載カメラによって認識し、これに従うことを基本とすべきである。他方、信号情報提供に関する研究は、多少の課題は残るものの、情報提供の精度等について一定の成果を得てきており、交通の安全や円滑の観点から、車載カメラによる灯火の認識を補完するものとして信号情報を活用することが可能と考えられる。

信号情報の活用方法の例として、次のケースが考えられる。このうち、(7)及び(4)については、補完するものであり、(4)については、補完を超えたものと考えられる。

(7) 交差点通行前に予定情報として活用するケース

交差点に進入する前の段階でのジレンマゾーン回避等、走行の円滑化の目的で信号情報を用いるケースが考えられる。この場合、信号機の信号等に従う義務とは直接的な関連性が低いため、活用方法に特段の問題はないと考えられる。

¹⁰（信号機の信号等に従う義務）

第七条 道路を通行する歩行者又は車両等は、信号機の表示する信号又は警察官等の手信号等（前条第一項後段の場合においては、当該手信号等）に従わなければならない。

(イ) 交差点通行時に車載カメラにより信号機の灯火を認識した上でダブルチェックの目的で活用するケース

交差点を通行する際、車載カメラによる認識と信号情報の意味内容が異なるケースが考えられ、次の4パターンが想定される。ただし、これらのケースは非常に確率が低く、それぞれのパターンの発生確率も異なることに留意が必要である。

いずれのパターンにおいても、自動運転車は、安全の観点からカメラ認識と信号情報のどちらかが「赤」である場合には停止するものとする。

a 車載カメラによる認識が誤っている場合¹¹

(a) 実際の信号灯火が「青」で、信号情報は正しく「青」と提供されているが、車載カメラが「赤」と誤認識しているパターンにおいては、実際の信号が青にもかかわらず車両は停止することとなり、追突されるおそれや交通の円滑を阻害するおそれがある。

(b) 実際の信号灯火が「赤」で、信号情報は正しく「赤」と提供されているが、車載カメラが「青」と誤認識しているパターンにおいては、結果的に実際の信号に従い停止するため、車載カメラのみであれば信号が赤にもかかわらず車両が通行していたという重大な事象が発生することを排除することができる。

b 信号情報が誤っている場合¹²

(a) 実際の信号灯火が「青」で、車載カメラは正しく「青」と認識しているが、信号情報が「赤」と誤提供されたパターンにおいては、実際の信号が青にもかかわらず車両は停止することとなり、追突されるおそれや交通の円滑を阻害するおそれがある。

(b) 実際の信号灯火が「赤」で、車載カメラは正しく「赤」と認識しているが、信号情報が「青」と誤提供されたパターンにおいては、結果的に実際の信号に従い停止することとなる。

(ウ) 交差点通行時に車載カメラにより信号機の灯火を認識できない場

¹¹ (補足：車載カメラでの認識率について)

SIPの自動運転技術に必要な認識技術等に関する研究によると、東京臨海部の実証実験においては、車載カメラを用いた自律型の認識技術を用いた場合、概ね150m程度から信号認識可能であり、カメラでの信号認識率は120m以下で99.0%以上であったとのことである。

¹² (補足：信号情報提供のフェールセーフ機能について)

V2I方式において、フェールセーフ機能が搭載されている場合には、誤った信号情報は同機能により車両に提供されないこととなる。

合に信号灯色の代替として活用するケース

交差点を通行する際、その判断を行うに当たって、遮蔽物等により車載カメラが一定時間継続して灯火を認識できないケースにおいて、信号情報のみに従って通行する用途が考えられるが、この場合、灯火認識に従う原則を逸脱してしまうため、適当でなく、自動運転車は停止しなければならない。ただし、信号灯器が瞬間的に遮られただけの場合等はこれに当たらない。

(2) 信号情報の提供方法、費用負担等の在り方

論点：現在及び将来における自動運転の状況を見据えた場合に信号情報の提供方法、費用負担等はどうあるべきか。

ア 情報提供の基本的な考え方

- ・ 当面、自動運転車に対するリアルタイムの信号情報提供が有効な場面は、(1)イの(ア)及び(イ) a (b)のケースに限定され、あくまでも補完的な活用にとどまり、交通安全施設等の老朽化等の現況も踏まえると、警察が大規模に信号情報提供に係る施設を整備することは現実的でない。
- ・ 現在から 2025 年ないし 2030 年頃までの短・中期的時間軸においては、限定地域における無人自動運転移動サービスが想定され、受益者も限定的になることが予想されることから、当該サービスの用に供する信号情報の提供について、便益を受ける者やそこから利益を得るサービス提供事業者等が受益者負担として、必要な施設の整備や情報提供に係る費用を負担することが合理的と考えられる。
- ・ リアルタイムの情報提供以外に、あらかじめ設定した制御パターン（順序及び時間間隔）で信号表示を繰り返す定周期式信号機を対象として、当該制御パターンに関する情報を静的に提供する手法も考えられる。

イ 今後の在り方

(ア) V2I 方式

[～2030 年頃]

- ・ 信号情報提供が有効な場面が限定される上、交通安全施設等の老朽化等の現況も踏まえると、警察が施設を大規模に整備することは現実的でない。
- ・ 現在、主に警察が ITS 無線路側機を整備することを前提に制度設計されているが、今後は民間事業者による ITS 用電波（760MHz 帯）の利用拡大について検討する。

[2030 年頃～]

- ・ 一部の交差点において不特定多数の自動運転車が走行する状況になり、信号情報提供により交通の安全と円滑を向上させるニーズが発生する可能性も考えられる。
- ・ 自動運転車の普及状況は全国一様ではないと予想され、自動運転車の普及状況や、信号情報のユースケース、ニーズ等を踏まえて適切な提供方法を検討する。

(4) V2N 方式

[~2025 年頃]

- ・ 技術的な課題（遅延や低コスト化等）について引き続き研究開発を推進する。
- ・ 実際に情報提供を行う場合を見据えて、既存の交通情報提供の実務を担っている JARTIC や VICS センターの運営の枠組みも参考に、信号情報の提供に係る費用負担の在り方等の実現スキームを検討する。

[~2030 年頃]

- ・ 信号情報提供が有効な場面が限定される上、交通安全施設等の老朽化等の現況も踏まえると、警察が施設を大規模に整備することは現実的でない。
- ・ 引き続き、実際に情報提供を行う場合を見据えて、既存の交通情報提供の実務を担っている JARTIC や VICS センターの運営の枠組みも参考に、費用負担の在り方等の実現スキームを検討する。

[2030 年頃~]

- ・ 一部の交差点において不特定多数の自動運転車が走行する状況になり、信号情報提供により交通の安全と円滑を向上させるニーズが発生する可能性も考えられる。
- ・ 自動運転車の普及状況は全国一様ではないと予想され、自動運転車の普及状況や、信号情報のユースケース、ニーズ等を踏まえて適切な提供方法を検討する。
- ・ 引き続き、実際に情報提供を行う場合を見据えて、既存の交通情報提供の実務を担っている JARTIC や VICS センターの運営の枠組みも参考に、費用負担の在り方等の実現スキームを検討する。

(5) 定周期式信号機の制御パターンの提供（静的な情報提供）

[~2025 年頃]

- ・ 静的な信号情報提供の有効性の検証を進め、検証結果に沿った信号情報提供を実施する。

(6) 民間事業者による開発

[～2025 年頃]

- ・ 現在、主に警察が ITS 無線路側機を整備することを前提に制度設計されているが、今後は民間事業者による ITS 用電波（760MHz 帯）の利用拡大について検討する。（再掲）
- ・ 民間事業者に対して実証実験のために信号制御機に無線機を接続することを一時的に許可する枠組みを現在より長期にわたり可能にすることについて検討する。
- ・ これまでの研究開発で得られた、信号情報のデータフォーマット等の成果について、共通化や標準化に向けて関係団体との連携を図る。

[2025 年頃～]

- ・ 将来的に民間事業者が不特定多数の自動運転車両に対して信号情報を提供する場合を見据えて、当該事業者に課すべき責任や義務の在り方について検討する。

(3) その他

ア 様々な交通主体による信号情報の活用に向けた取組

本検討会は、協調型自動運転システムへの情報提供等の在り方に関するものであるが、信号情報は必ずしも自動運転車のみにも有用であるとは限らず、歩行者や一般の自動車を含む全ての交通主体が活用できる可能性がある。特に、視覚障害者や低速・小型の自動配送ロボット等の歩行者用灯器の認識が必要な主体についてもそのニーズをくみ取る必要がある。

イ 自律走行技術の動向把握等

車載カメラによる認識の性能は、今後も継続的に向上することが見込まれるが、インフラ機器は一度設置すれば十数年のスパンで維持管理が必要となる。したがって、長期的な視野で、自律走行技術の動向等を把握しつつ、真に必要なインフラ機器整備について見極める必要がある。

2 交通規制情報の提供等の在り方

(1) 交通規制情報の活用方法

論点：デジタル地図上の交通規制情報のみに従って走行することは適当か。

ア 道路標識等が示す交通規制に従う義務

- (7) 道路交通法第 4 条（公安委員会の交通規制）においては、信号機又は道路標識等の設置を含む、都道府県公安委員会（以下「公安委員会」

という。)の交通規制の権限等について規定しており¹³、また、その他の条項において、車両等は道路標識等で示される交通規制に従わなければならないこととされている¹⁴。

- (イ) 現在から 2025 年ないし 2030 年頃までの短・中期的時間軸においては、自動運転車が多様な交通主体が存在する混在交通下で走行することが見込まれるため、交通の安全と円滑の観点から、自動運転車を含めた全ての交通主体は、実際の道路標識等を認識した上で、それに従うことが原則であり、当該原則は当面維持すべきものであると考えられる。

ただし、必ずしも当該道路標識等自体を車載カメラによって認識する必要はなく、デジタル地図上の交通規制情報が、当該道路標識等により表示される交通規制の意味内容を正確に表現している場合は、車両等は当該交通規制情報に従えば、実際の交通規制に従っているものと捉えられる。

イ 交通規制情報の活用方法

自動運転車は、交通規制等に係る必要な情報をあらかじめ把握し、自動運転車用のデジタル地図に反映させるなどした上で、これを利用して走行することが想定される。ア(イ)から、自動運転車は、交通規制情報を活用し、あらかじめ把握している交通規制に確実に従って通行するとともに、車載カメラで道路標識等を確認しながら走行し、把握している交通規制の内容と不一致がある場合には、停止して遠隔監視者等が確認するなど、実際の道路標識等で示される交通規制の遵守を確保する措置を講ずる必要がある。

また、当面は、限定地域における無人自動運転移動サービス等通行ルートが限定されている状況が想定され、当該サービスを提供する事業

¹³ (公安委員会の交通規制)

第四条 都道府県公安委員会（以下「公安委員会」という。）は、道路における危険を防止し、その他交通の安全と円滑を図り、又は交通公害その他の道路の交通に起因する障害を防止するため必要があると認めるときは、政令で定めるところにより、信号機又は道路標識等を設置し、及び管理して、交通整理、歩行者又は車両等の通行の禁止その他の道路における交通の規制をすることができる。（後略）

¹⁴ 例えば、同法第八条第一項では、「歩行者又は車両等は、道路標識等によりその通行を禁止されている道路又はその部分を通行してはならない」、第二十五条の2第2項では、「車両は、道路標識等により横断、転回又は後退が禁止されている道路の部分においては、当該禁止された行為をしてはならない。」とある。

者が当該通行ルートに係る交通規制情報の正確性を常に確保する措置を講じた状況であれば、交通規制情報のみに従って通行することが必ずしも否定されないと考えられる。

(2) 交通規制情報の提供方法、費用負担等の在り方

論点：現在及び将来における自動運転の状況を見据えた場合に交通規制情報の提供方法、費用負担等はどうあるべきか。

ア 情報提供の基本的な考え方

- ・ 自動運転の用に供する交通規制情報には、従来よりも高い正確性が求められ、警察においてその精度向上を図っているところであるが、交通規制情報の照合に要する体制上の課題等を踏まえると、当面、警察が全国の交通規制情報を常に正確性を保ちながら提供することは現実的でない。
- ・ 現在から 2025 年ないし 2030 年頃までの短・中期的時間軸においては、限定地域における無人自動運転移動サービスが想定され、受益者も限定的になることが予想されることから、当該サービスの用に供する交通規制情報について、サービス提供事業者等が受益者負担として、最終的に情報の正確性を維持等した上で自動運転車に提供することが合理的であると考えられる。

イ 警察の役割

- ・ 現在、警察がオープンデータとして公開している交通規制情報は、位置ずれ、登録遅れ等の課題があるため、SIP の成果を踏まえつつ、引き続きデータ精度向上のための技術開発、データフォーマットの統一化を進めるとともに、交通規制の新設又は変更に伴い、当該交通規制情報が適切なタイミングで公開されるための方策について検討する。
- ・ サービス提供事業者との連携の下、当該サービスに必要な情報について優先順位を考慮し、そのデータ精度の向上を図る。
- ・ 交通規制情報の精度向上を図るためには、例えば、自動運転関係事業者が保有するドライブレコーダーのデータを活用するなどして官民協調の仕組みを構築することも考えられる。

ウ サービス提供事業者の役割

- ・ サービス提供事業者は、当該サービス開始前に、現場における道路標識等を十分に確認した上で、使用する交通規制情報と実際の交通規制の同一性を確保することが求められる。
- ・ サービス提供中において、定期的な確認、警察との連携等により、規制情報の変更を即時に認知し、反映させて常に情報の正確性を維

持した上で提供することが求められる。

(3) その他

ア 一時的な交通規制に関する情報提供

本検討においては、基本的なケースとして、公安委員会が道路標識等の設置及び管理によって行う交通規制に関する情報提供について検討し、道路工事、イベント等に伴う臨時の交通規制は検討の対象外としたが、将来的に自動運転車が運行される地域や場面が拡大していく場合には、こうした一時的な交通規制に関する情報を正確かつリアルタイムに提供する方法が検討課題となると考えられる。

第5 まとめと今後の課題等

協調型自動運転システムへの情報提供等の在り方に関する検討会では、自動運転における信号情報・交通規制情報の提供等に係るインフラ協調について、これまでSIPで得られた技術開発の成果等を踏まえ、今後の社会実装の在り方等について幅広く議論を行い、本報告書に取りまとめた。

本検討では、2030年頃までの限定地域での遠隔監視のみの無人自動運転移動サービスを念頭に置きつつ、

- 協調型自動運転システムのユースケース及びニーズの整理
- 信号情報及び交通規制情報の提供等に係る関係者の役割及び責任の整理
- 上記2点を踏まえ警察で取り組む事項の整理

を行った。

これに際して、現状認識として、これまでの協調型自動運転システムへの情報提供に関する研究開発の状況及び交通安全施設等に係る現況を整理した。

また、カーメーカー、関連事業者、交通管制メーカー等からのヒアリングを通じて、協調型自動運転システムのユースケース及びニーズ、今後の開発動向等を整理するとともに、今後の自動運転をめぐる状況を予想した。

これらを踏まえ、信号情報及び交通規制情報それぞれの提供等の在り方について、論点を設定し、検討結果を取りまとめた。その要点は以下のとおりである。

<信号情報及び交通規制情報の提供の在り方について>

- 当面、警察が大規模に信号情報提供に係る施設を整備したり、全国の交通規制情報を常に正確性を保ちながら提供したりすることは、現実的でない。
- 2025年ないし2030年頃までの間は、自動運転移動サービスの提供事業者等が受益者負担により当該サービスの用に供する信号情報及び交通規制情報を自動運転車両に提供することが合理的である。

<警察で取り組む事項について>

[当面の取組]

- V2I方式について、民間事業者によるITS用電波(760MHz帯)の利用拡大について検討する。
- V2N方式について、技術的な課題について引き続き研究開発を推進する。また、実際に情報提供を行う場合を見据えて、既存の交通情報提供の実務を担っているJARTICやVICSセンターの運営の枠組みも参考に、信号情報の提供に係る費用負担の在り方等の実現スキームを検討する。

- 民間事業者に対して実証実験のために信号制御機に無線機を接続することを一時的に許可する枠組みを現在より長期にわたり可能にすることについて検討する。
- オープンデータとして公開する交通規制情報に関するデータ精度向上のための技術開発等を推進する。

[中・長期的な取組]

- 将来的に民間事業者が不特定多数の自動運転車両に対して信号情報を提供する場合を見据えて、当該事業者に課すべき責任や義務の在り方について検討する。

以上の検討結果に加え、本検討を通じて、自動運転の技術は発展途上であり、協調型自動運転システムへの情報提供のニーズや適用可能な技術についても、多岐に渡る事項が未確定であることが再認識された。したがって、今後の社会情勢の変化や技術の進展によって前提条件が変化していく可能性は高く、情報提供の在り方については、そうした情勢の変化や交通安全施設等に係る状況を踏まえながら継続的に検討していくことが必要であるが、本報告書が現時点で可能な将来予測に基づき、望ましい情報提供の在り方を整理したものとして、関係者に活用されることを期待したい。

別添 ヒアリング結果

共通：はじめに

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

政府が掲げている「公道での地域限定型の無人自動運転移動サービス（※自動運転レベル4）について、2025年を目途に40か所以上の地域で、2030年までに全国100か所以上で実現する」という目標に関連して、貴社における取組又は考えについてお聞かせください。

また、上記政府目標に関わらず、貴社において自動運転の社会実装に向けて年限を切った目標を設定されている場合、それについてお聞かせください。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 2025年を目処にレベル4の自動運転サービスを数か所で開始することを目指している。2030年頃までに実現されるのはサービスカーになると思われる。また、オーナーカーの場合は、どこでも走行可能にする必要があるが、全国でインフラ整備することは現実的でないため、当面はレベル4の自動運転が可能なエリアでは自動運転し、その他のエリアではレベル2で走行することが考えられる
- ・ 自動運転サービスについて、まずは都市部での展開を目指したい
- ・ オーナーカーとしては、当面はレベル2～3の高度化が図られるのみであろう
- ・ 2025年を目途に、有人ではありつつも、レベル4のバスを運行することを目標としている

(交通管制メーカー)

- ・ オーナーカーは2030年ではまだまだ実現しないのではないかと
- ・ 2025年に一般道においてレベル4を実現することは一つの目標となるが、技術的な標準化が進んでいるかが重要
- ・ 当面はサービスカーが実現対象であり、オーナーカーについて言及することは現時点では不可能
- ・ サービスカーは基本的には地方部での展開が想定されるため、信号機を通過することは少ないのではないかと
- ・ 2025年大阪万博が配送ロボットの実用化に向けた一つの目標となる
- ・ 社会全体の流れを見据えながら自動運転の実現に対応していくものと考えている

信号情報関係：ユースケース

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 信号情報について、以下のそれぞれの観点を踏まえつつ、主にどのようなユースケースを想定しているか。

- ① 信号情報の種類（現在灯色情報、信号予定情報（現サイクルの各ステップの秒数、次サイクルの開始時刻、次サイクルの各ステップ））をどのように利用するか。
- ② 点（単独）、面（エリア全体の多数の信号情報）又はその両方で利用するか。
- ③ 車載カメラやセンサー等を利用した自律型として走行する自動運転車に対して利用するか。インフラ協調型として走行する自動運転車（車載カメラやセンサー等がないなど、自律機能が弱い又はない）に対して利用するか。
- ④ 他の情報（地図情報、渋滞情報等）と組み合わせて利用するか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ① ・ 現在灯色情報は車載カメラとの冗長性を持たせ、補完的に利用することを想定 (2社)
 - ・ 信号予定情報はジレンマゾーン回避のためや、交差点を渡り切れるかの判断に利用することを想定 (3社)
- ② ・ サービス路線上の信号情報を利用したい (5社)
 - ・ 信号情報を面的に利用する想定はない (2社)
- ③ ・ 自律走行が基本と考えている。信号情報の性質次第では利用することも想定 (3社)
- ④ ・ 3次元高精度地図等で信号機の位置や向きと当該信号機の信号情報を紐付けて利用することを想定

(交通管制メーカー)

- ① ・ 現在灯色情報は車載カメラとの冗長性のために利用され、信号予定情報はジレンマ回避や円滑な加減速等のために利用されるだろう (2社)
 - ・ 横断歩道を渡る者に残秒数を提供することも可能 (2社)
- ② ・ 点だけでなく、経路選択等のため線的にも面的にも利用されるだろう (3社)
- ③ ・ インフラの普及を考慮すればオーナーカーは自律走行にならざるを得ないのではないか
- ④ ・ 信号情報を利用するには、地図情報（信号機位置、交差点、方路）と紐付くことが必要だろう (2社)

信号情報関係：重要性

(対象：カーメーカー・関連事業者)

問 信号情報の提供は、貴社が自動運転車を開発又は自動運転サービスを行う上で、不可欠、かなり有益、やや有益等どのような位置付けか。その理由は。また、車載カメラにより信号機の灯火を認識できた場合及び認識できなかった場合のそれぞれにおいて、当該信号情報はどのように利用されるのか。

(カーメーカー・関連事業者)

【位置付け及び理由】

- ・ 不可欠
 - カメラで信号灯火を100%の精度で認識できる訳ではないため (2社)
- ・ かなり有益
 - 信号情報がなくとも走行できるが、時間帯によっては灯色を認識しにくくなるため
 - 現在の技術だとカメラによる認識よりも信号情報の方が信頼性が高いと考えるため
- ・ やや有益
 - 自律走行が基本になるが、複雑な交差点等であればインフラ協調が必要となる可能性があるため。ただし、外部から情報を車両に取り込むことはサイバーセキュリティ上の懸念がある (2社)

【車載カメラにより信号機の灯火を認識できた場合及び認識できなかった場合の信号情報の利用想定】

- ・ 検討中又は特段の想定なし (3社)
- ・ 認識できなかった場合には、車両を停止させた上で遠隔監視者が判断するという案もあり得る (2社)
- ・ 運転手が乗車している場合は、カメラが灯火を認識できずとも運転手が灯火を見ているため、信号情報に従って走行することができているが、運転手がない自動運転の場合に、信号情報のみで走行することができるのか不明である

信号情報関係：提供手法

(対象：交通管制メーカー)

問 これまで SIP においては、信号情報の提供手法について、ITS 無線路側機などの路側インフラを活用した信号情報の提供 (V2I) もしくはクラウド等を活用した信号情報の提供 (V2N) の2つの手法の研究開発が行われてきたが、信号情報を提供する側としては、ユースケース、利用場所等の観点から、どちらの手法が望ましいと考えているか。その2つの手法以外に望ましいと考えている手法があるか。

(交通管制メーカー)

【共通】

- ・ どちらが好ましいかは現時点で判断できない (5社)
- ・ 性能が異なる V2N と V2I の両方が混在することが可能か疑問

【V2I】

- ・ V2I については、760MHz 帯無線通信に限らず、他の通信手段も選択肢になる
- ・ 760MHz 帯は世界的に見たときにはニッチな周波数帯であり、また、ユーザー視点に立つと専用受信機の導入はハードルになると考えられる

【V2N】

- ・ V2N は、汎用の受信装置を使用できるため V2I と比較して普及しやすいと考える (2社)
- ・ 信号情報以外にも様々な情報を自動運転車に提供することを考えると、V2N が適している
- ・ 走行経路や先読みをする場合は、V2N が適している
- ・ V2N は、情報の精度、セキュリティ等の課題がある
- ・ V2N は、管制センター等を経由すればするほど、伝送遅延が生じリアルタイム性が損なわれる

信号情報関係：技術要件

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 現在、日本自動車工業会により示されている信号情報の技術要件(※)について、

【カーメーカー・関連事業者向け】

貴社としては、この要件が満たされなければ貴社が開発する自動運転車に信号情報を使用できないと考えているか。また、この要件が満たされなくとも、要件によって可能なユースケースが考えられるか。

【交通管制メーカー向け】

貴社としては、この技術要件が緩和された場合、それに伴って提供技術に係るコストの低廉化を図ることができる可能性はあるか。

※ 信号機の灯火との誤差が±300msec 以内の精度、安全に停止できるための最低限の情報伝達遅延、信号情報が誤っていた場合のフェールセーフ機能等

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 低速運行車向けや注意喚起のためなど条件次第では同技術要件を絶対に満たさなければならないというものではない (3社)
- ・ フェールセーフ機能は必要 (3社)
- ・ ジレンマゾーン回避のためには精度要件を満たすことが望ましい (2社)
- ・ 特段の意見なし又は回答なし (2社)

(交通管制メーカー)

- ・ コストの低廉化を図れる部分は特になし (2社)
- ・ フェールセーフ要件はコスト増の要因となる
- ・ フェールセーフ要件については、実現の仕方によりコスト増が抑えられる可能性はある
- ・ 処理遅延やゆらぎのような性能要件については、機器の構成や通信メディア特性等の影響が支配的で、要件見直しによるコスト削減は期待できない
- ・ 性能要件を緩和すれば、V2Nでも信号情報が提供でき、コストを抑えることが期待できる
- ・ 速度が低い対象への信号情報の提供については、一定の誤差は許容できる

信号情報関係：自動運転に対応した信号制御

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 自動運転車の安全・円滑な走行の実現、普及促進等のため、現行の信号制御の方法を見直すことについて期待や考えはあるか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 定周期の信号機についてはサイクルの情報を静的に提供いただいたとしても用途がある。ただし、信号機がそのとおりに動作していることが前提 (4社)
- ・ 黄色の時間を長くすることが望ましい (3社)
- ・ 信号制御の方法が斉一的であることが望ましい (2社)
- ・ 自動運転車による右折の判断は難しいため、右折矢印信号があると望ましい (2社)
- ・ 押ボタン式制御信号において、ボタンを押下してから信号が黄色に変わるまでの間に、一定の間があると望ましい
- ・ 歩車分離式制御が望ましい
- ・ 車両から認識しやすいため、信号灯器はLEDが望ましい
- ・ 特段の考えはない

(交通管制メーカー)

- ・ 自動運転のために、押ボタン式制御や右折感應制御を変更することは交通の円滑に悪影響を与えるおそれがあるため、専門家の意見も聞くなど慎重な検討が必要 (2社)
- ・ ジレンマゾーン回避対策のために黄色時間を長くすることはあり得るが、交通の安全・円滑にも影響する (3社)
- ・ 地域の理解があれば現行の信号制御を見直すことは許容されるだろう
- ・ 押ボタン式制御において、ボタンを押下してから信号が黄色に変わるまでの間に、一定の間を入れる実験を行ったところ、自動運転車にとっては有用であった
- ・ 横断歩道を渡る自動配送ロボットが検知された場合に、青時間を延長することを期待する

信号情報関係：通信方式

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 これまで SIP においては複数の通信方式による信号情報提供が研究されているが、適用する通信方式について希望はあるか。用途、海外動向等の観点から、どの通信方式が最も望ましいと思うか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 単一の通信方式が良く、世界標準の規格に適合するのが望ましい (2社)
- ・ 全ユーザーが容易に受信可能な携帯電話通信網が望ましい (2社)
- ・ 決められた標準的な仕様に対応していく (2社)
- ・ 既に国内で実用化されている 760MHz 帯が望ましい。5.9GHz 帯については、Wi-Fi や ETC との干渉が問題

(交通管制メーカー)

- ・ 携帯電話通信網は、柔軟性や発展性の観点から望ましい。ITS 専用の受信機が必要になると需要が見込めない (3社)
- ・ 760MHz 帯は汎用性が低い。世界的な視点では 5.9GHz 帯が望ましい (2社)
- ・ 当面は 760MHz 帯を利用しながら、普及率や海外動向を見ながら長期的な検討が必要
- ・ 現時点では最適なものを決定することは困難であり、柔軟に対応する必要

信号情報関係：民間による ITS 無線路側機整備

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 これまで SIP においては、760MHz 帯の電波を発射する「ITS 無線路側機」から自動運転車に対して信号情報を提供する研究も行われてきたが、現在、同周波数帯を用いた無線機の使用は、制度上警察のみに許可されているところ、この電波を民間でも活用できるようになった場合、自社で同路側機を整備し、活用したいか。又は、他社により整備が行われることを期待するか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 現時点、自社で整備を行う意向はない (6社)
- ・ 他社が ITS 無線路側機を整備した場合には利用したいが、受信端末の整備コストが懸念 (2社)

(交通管制メーカー)

- ・ 現時点、自社で整備を行う意向はない
 - 整備数が少なく、整備に係るコストが高いことが課題 (3社)
 - 760MHz 帯の将来性が不透明 (2社)
- ・ 民間事業者による 760MHz 帯の活用を期待するが、公共空間のスペースの制約や投資リスクもあり、民間事業者 1社で整備を行うのか又は共同事業体の形をとるべきかについては議論の余地がある。多大な投資を要する公共サービスのため、サービスを行う民間事業者に対して何らかの助成制度が用意されることにも期待

信号情報関係：民間による無線装置接続

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 現在、警察庁においては、信号情報を車両に対して提供する無線装置を信号制御機に実際に接続する機会を民間事業者に提供することにより、民間事業者による技術開発を支援することを目的に、民間企業の無線装置を運用中の信号制御機に一定期間接続することを容認しているところであるが、仮に本制度を見直し、より恒常的な接続を可能とした場合、長期間（例えば3年～5年）無線装置を接続したいと考えるか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ より恒常的な接続が可能となることは望ましい (5社)

(交通管制メーカー)

- ・ より恒常的な接続が可能となることは望ましい (6社)
 - 実際にサービスとして信号情報を提供するに当たっては、装置の信頼性や仕様化等の検討が必要
 - 信号制御機の原状復帰や交換した機器の維持管理について検討が必要
 - 申請の簡略化について検討が必要



第3 実験の内容等

1 受け付ける実験の内容

車両に信号情報を提供することを目的として、公道上の信号制御機に無線装置を接続するものとします。

2 実施期間

原則として1年間とし、実験終了後は結果を取りまとめて報告していただきます。

実験の実施に1年以上を要する場合は、個別に御相談下さい。

3 実施体制

実験の実施に当たっては、実験の実施に関する責任者（以下「実験責任者」といいます。）を決定していただくものとします。実験責任者は、実験の開始前までに十分な時間的余裕をもって、警察庁及び関係都道府県警察の意見を聴きながら、実験の実施計画の詳細や緊急時の連絡・対応について調整する体制を確保することが必要です。

信号情報関係：利用に係る費用負担

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 信号情報の利用に費用が発生する場合でも利用したいか。どのような情報を入手できる場合に費用を負担して利用したいか。利用したい場合には、どのような費用分担の枠組みが良いと考えるか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 警察の予算での整備には限界があるため、受益者負担を考える必要がある
(3社)
 - 自動運転サービスを提供する事業者や自治体が、信号情報を提供する組織に対して利用料を支払う (2社)
 - 自動運転車両の価格に反映させる
 - 信号情報を提供する無線機ごとに利用料を支払う
 - 自動運転サービスの運賃に反映させる
- ・ 費用が発生するならば、広い範囲でコスト負担すべき
- ・ 官民で議論する必要がある
- ・ 回答困難

(交通管制メーカー)

- ・ 公共的な課題解決につながるため、自治体等が費用負担すべき
- ・ 自賠責保険への反映は、自動運転により事故の減少が期待でき、それが自賠責保険料の低減につながることも期待できることから、ユーザーの負担感を減らす効果があるのではないか
- ・ 民間の情報を提供する事業者が情報を利用する事業者(カーメーカー、自動運転サービス事業者等)にサービス料を請求することも考えられる
- ・ 情報を生成する機器の維持管理費用は自動運転車に係る保険の価格に反映させ、通信機器の維持管理費用は車載装置の価格に反映させるのが良い。同時並行で整備を目指すのであれば、一時的に公的予算による整備拡大を行っていくべき
- ・ 車載器のコスト高につながることは好ましくない。また、自動運転車を利用する者が直接的な受益者となるが、二次的な受益者(歩行者・自転車等)も含め、広い範囲でコスト負担すべき
- ・ ビジネスモデルが成立するのであれば、費用が発生してでも利用したい
- ・ 回答困難

信号情報関係：責任分界

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 SIP で研究されてきた V2I 及び V2N の信号情報提供手法や、先の問題のように民間整備による無線機による信号情報提供が可能となった場合において、信号情報の生成、提供及び利用に関し、関係者間における責任分界の検討に当たって考慮すべき点はどのようなものがあるか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 事故や不具合等が発生した場合、責任追及ができるようにするため関係者間の責任を明確にするべき (3社)
- ・ 情報の精度、信頼性等については提供や通信を行う事業者によって保証され、事業者間での契約を通じて責任範囲は決定される (2社)
- ・ 情報の品質担保、開示等については一定のガイドラインを定めて、分析・報告できる仕組み・体制の確保が必要
- ・ 自律走行が前提なので、信号情報が間違っていたとしても、最終的には車両側の責任

(交通管制メーカー)

- ・ メーカーとしては機器の品質に責任を持つ。信号情報提供サービスを展開する会社が、通信回線まで含めてサービスを展開する範囲に対して責任を持つべき (3社)
- ・ 責任分界を検討する前提として、セキュリティ対策を踏まえた公的な機関による技術基準の定義と認証制度等が必要
- ・ 関係事業者に対して届出や認可の義務制度を設け、公的機関の定期的審査が必要
- ・ 情報の生成は警察の責任とし、民間事業者との分担によっては警察の責任は監督又は監査に限定する。情報の提供は提供する事業者の責任、情報の利用は利用する事業者の責任とする

交通規制情報関係：ユースケース

(対象：カーメーカー・関連事業者)

問 各種交通規制の情報(各交通規制に係る規制決定年月日、緯度経度、方向、対象等)をどのように自動運転に利用するか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 静的情報(標識、停止線等)を地図に埋め込んで利用することを想定。ただし、情報の精度、信頼性等によって利用範囲を検討する (5社)
 - カメラと併用する (2社)
 - カメラで認識できないときの冗長性確保のため
 - 例えば、補助標識はカメラによる認識が難しいため
- ・ サービスカーでは、自動運転サービスを提供する事業者が交通規制情報を取得して走行可否判断等に利用する
- ・ 路線バスは、工事での迂回以外で規制情報をほとんど利用しないが、情報提供があるなら活用したい。ただし、バス専用道では不要 (2社)
- ・ 高速道路上の可変速度規制の情報を V2X で提供してほしい

交通規制情報関係：重要性、利用範囲

(対象：カーメーカー・関連事業者)

問 交通規制情報提供は、貴社が自動運転車を開発又は自動運転サービスを運行する上で、不可欠、かなり有益、やや有益等どのような位置付けか。政府目標又は貴社の目標達成の観点からは、どの規制種別又はエリアの情報を利用したいと考えているか。運行設計領域(※)に組み込みを予定している情報はあるか。

※ 自動運転システムが正常に作動する前提となる設計上の走行環境に係る特有の条件

(カーメーカー・関連事業者)

【位置付け】

- ・ 不可欠 (2社)
 - カメラによる認識が確実ではないため。また、動的な交通規制情報が必要
 - 計画した経路で走行できるか検討するため静的な交通規制情報は不可欠。また、動的な情報に関心がある
- ・ 有益 (3社)
 - 自律走行が基本になるが、複雑な道路環境であれば必要となる可能性があるため
 - 走行経路と車両次第ではあるが、交通規制情報を地図に埋め込むために有益
 - サービスカーを走行させるために必要
- ・ サービス路線が決まっているため、特段の必要性は感じていないが、提供されれば活用の余地はあるだろう

【利用したい情報】

- ・ 工事、事故、イベント等に伴う交通規制等 (3社)
- ・ 一方通行
- ・ 速度規制
- ・ ゾーン 30 エリア・時間帯
- ・ 車幅規制・車高規制
- ・ 時間帯の右折禁止
- ・ 大型車の進入禁止

交通規制情報関係：精度

(対象：カーメーカー・関連事業者)

問 交通規制情報に登録誤りや標識建柱前情報等の現場の状況と相違のある情報が含まれている場合、車両側ではどのように対応することとなるか。こうした相違の是正等交通規制情報の精度向上のために貴社が協力できると考えられることはあるか。

(カーメーカー・関連事業者)

【交通規制情報に現場の状況と相違のある情報が含まれている場合の車両側の対応】

- ・ 遠隔監視者が判断することになると思う (2社)
- ・ 各種センサーで確認した上で安全に走行する措置を取る
- ・ 現時点では考えていない

【交通規制情報の精度向上のための協力】

- ・ 車両側で規制情報の登録誤りを指摘できるほどの情報認識能力は期待できない (2社)
- ・ 研究開発として車線の情報提供に関する協力の経験がある。何か協力できることはあるだろう
- ・ 現場の状況と情報に相違があった場合に差分情報を提供する

交通規制情報関係：利用に係る費用負担

(対象：カーメーカー・関連事業者)

問 交通規制情報の利用に費用が発生する場合でも利用したいか。どのような情報を入手できる場合に費用を負担して利用したいか。その場合には、どのような費用分担の枠組みが良いと考えるか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 警察の予算での整備には限界があるため、受益者負担を考える必要がある
(2社)
- ・ 自動運転サービスを提供する者が交通規制情報を取得すべき
- ・ 費用が発生するならば、広い範囲でコスト負担すべき
- ・ 自動運転車両の価格に反映させるべき
- ・ 自動運転サービスの運賃に反映させるべき
- ・ 信号情報に比べて有用性の判断が難しい
- ・ 回答困難 (2社)

交通規制情報関係：責任分界

(対象：カーメーカー・関連事業者)

問 交通規制情報の作成、提供及び利用に関し、関係者間における責任分界の検討に当たって考慮すべき点はどのようなものがあるか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 事故や不具合等が発生した場合、責任追及ができるようにするため関係者間の責任を明確にするべき (3社)
- ・ 情報の精度、信頼性等については提供や通信を行う事業者によって保証され、事業者間での契約を通じて責任範囲は決定される (2社)
- ・ 情報の品質担保、開示等については一定のガイドラインを定めて、分析・報告できる仕組み・体制の確保が必要
- ・ 自律走行が前提なので、交通規制情報が間違っていたとしても、最終的には車両の責任

交通規制情報関係：提供についての事業・取組

(対象：交通管制メーカー)

問 各種交通規制の情報（各交通規制に係る規制決定年月日、緯度経度、方向、対象・除外時間等）の自動運転車への提供について事業・取組を行っているか。課題認識等はあるか。

(交通管制メーカー)

- ・ 特段の事業・取組は行っていない又は回答なし（6社）

共通：認識技術

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 信号機の灯火、一時停止や規制速度等の標識、停止線等の標示のそれぞれについて、現在の技術でどの程度認識できるか。今後、どこまで認識率の向上を図っていく必要があると考えているか。

(カーメーカー・関連事業者)

【現在の技術でどの程度認識できるか】

- ・ 昼間で、かつ、一定程度の距離であればカメラによる信号灯火の認識率は100%に近い
- ・ カメラによる信号灯火の認識率が99.9%だとしても1000回に1回は間違えることは問題
- ・ 遠方では、カメラで正確に認識することは難しい
- ・ 当面、カメラの認識率を100%にすることは困難だろう
- ・ 道路標識等の情報はマップに埋め込んでおり、カメラによる認識はしていない(2社)
- ・ 走行に必要な情報はインフラ(電磁誘導線)に埋め込んでいるため、カメラで認識する必要がない

【どこまで認識率の向上を図っていく必要があるか】

- ・ 認識率の向上を追求するよりも、現在の技術でどう工夫していくかが重要
- ・ 継続的な画像認識精度の改良が必要
- ・ 現在のカメラ認識率であればサービスカーの走行への支障は特に無い

(交通管制メーカー)

- ・ 認識する立場ではないため回答しない(4社)
- ・ フリッカー現象等の課題があるので、カメラによる信号灯火の認識率を100%にすることは不可能であるとする
- ・ 工事に伴う交通規制等の動的な交通規制をダイナミックマップに反映することは困難であるため、自動運転車がそれをカメラで認識できるように、工事事業者等に交通規制中であることを示すマーカ等を表示させるという案もある

共通：将来動向予想

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 自動運転に関する技術開発動向について、現状では様々な通信方式や情報の利用方法が検討されていると思われるが、長期的にはどのような技術が発展し、普及していくと考えるか。

また、自家用の自動運転車の普及について、他社の動向も含め、我が国においては、いつ頃までにどの程度普及していくと考えているか。インフラに一定程度依存すると考える場合には、インフラから得たい情報はるか。

(カーメーカー・関連事業者)

【将来の技術動向について】

- ・ 通信方式が統一化されるのが望ましい (2社)
- ・ 自動運転に関する通信方式やインターフェースは、各国・地域で異なっており、統一化される見込みはないだろう

【普及想定】

- ・ 当面はサービスカーの普及が想定される (2社)
- ・ オーナーカーでは、レベル3以上の自動運転にこだわっていない。顧客に求められる技術が重要
- ・ インフラからどのような情報が提供されるか分からないため、現時点では自律で走行することを開発方針としている (2社)
- ・ インフラ整備にはコスト面の課題があるため、インフラに依存すると普及が進まなくおそれがある

(交通管制メーカー)

- ・ オーナーカーの普及は、協調型システム用情報提供の普及スピードにも依存し、その中でも特に信号情報のインパクトは大きいと思われる (2社)
- ・ 当面はサービスカーの普及が想定される
- ・ オーナーカーの普及には各インフラ機器の低コスト化や情報のオープン化が必要であるが、長期的にはインフラ協調は不要になるのでは
- ・ 様々なメーカーの自動運転の仕様が違う場合や異なる自動車メーカー間での協調が重要であるが、それが可能であるかは疑問
- ・ 将来的には、インフラ協調だけではなく、車車間協調も行われるようになると想定

共通：国際動向

(対象：カーメーカー・関連事業者・交通管制メーカー)

問 自動運転に関する貴社の事業計画に、海外の動向はどの程度影響を与えるか。日本国内と諸外国においてでは、異なった対応を取る可能性があると考えるか。

(カーメーカー・関連事業者)

- ・ 各国異なる法規制、道路環境、自動運転の需要にそれぞれ対応していきたい
- ・ 海外向けと国内向けを分けて製造するよりは、共通的に製造したい
- ・ 欧州では既に地図と交通規制情報を連動させたサービスが展開されており、このような動向は重要
- ・ 国内での事業展開を考えており、海外への展開は考えていないが、国際基準については影響を受ける (2社)

(交通管制メーカー)

- ・ 道路環境、法規等が諸外国と異なる点も多いため、当面は各国で異なる対応にならざるを得ないと考える (2社)
- ・ 日本の先行的な技術の海外展開及び海外先行事例の日本国内での事業展開を考えると、基盤となる通信方式、周波数帯、クラウド、エッジコンピューティングを含むシステム構成、データフォーマット等は、国際的に協調することが望ましい
- ・ 海外への事業展開は考えていない又は検討中 (2社)

信号情報関係：接続実験における知見、懸念等

(対象：都道府県警察)

問 「信号制御機に接続する無線装置の開発のための実験に関する申請要領」で受理した実験に関与して、手続面や実施面において、得られた知見、懸念等はあったか。

(都道府県警察)

【手続面】

- ・ 実験実施者のスケジュール管理に課題があり、短期間での対応が必要となった (7 県)
- ・ 費用負担(電気料金、通信料金等)や障害発生時の対応要領及び責任の所在を取り決めておく必要がある (4 県)
- ・ 特段大きな問題となるようなことはなかった (2 県)

【実施面】

- ・ 自動運転車が走行することによる渋滞等他の交通に与える影響を考慮し、時間帯や本数を限定する必要がある
- ・ 特段大きな問題となるようなことはなかった (4 県)

信号情報関係：その他プロジェクト等における知見、懸念等

(対象：都道府県警察)

問 「信号制御機に接続する無線装置の開発のための実験」以外の自動運転関係のプロジェクト等について参画して、得られた知見、懸念等があったか。

(都道府県警察)

- ・ 実験車両の不具合に備えた体制の構築が必要 (4県)
- ・ 適切な安全対策の指導方法及び事故発生時の検証方法等の確立が必要 (2県)
- ・ 低速度走行に伴う後続車両対策、追い越しのための右側部分はみ出し禁止区間の一部規制の解除又は避譲箇所等の検討が必要 (2県)
- ・ 急な割り込みや接近など自動運転車に対する配慮や認識不足
- ・ 過去に他社が行った実験結果が共有されておらず、複数の企業で同じ通信方式を利用した信号情報提供に関する実験を実施している
- ・ 参画なし (2県)
- ・ 特になし

信号情報関係：無線接続の恒常化

(対象：都道府県警察)

問 「信号制御機に接続する無線装置の開発のための実験に関する申請要領」
で実験（一定期間）に限り認めている信号制御機との接続について、より恒
常的な接続を認めるとした場合に、何か懸念等はあるか。

(都道府県警察)

- ・ 交換した信号制御機の保管方法、不具合発生時の体制、点検、更新、鍵の管理、電力契約等の既設の交通安全施設も含めた信号運用の正常性担保（7県）
- ・ 長期運用時の設置機器のセキュリティ対策や使用する機器の耐熱性、対環境性能等連続稼働等の耐久性（4県）
- ・ 機器の故障、事故による損傷時等、付属物の影響による復旧の遅れ（3県）
- ・ 行政財産使用許可の更新手続が必要（2県）
- ・ 特になし

信号情報関係：ITS無線の民間開放

(対象：都道府県警察)

問 現在、760MHz帯の電波を用いる「ITS無線路側機」の使用は、制度上警察のみに許可されているところであるが、この電波を民間企業も使えるようにし、ITS無線路側機の整備を民間でも行えるようにした場合に、何か懸念等はあるか。

(都道府県警察)

- ・ 警察設置と民間設置の場合の整備要件、事前調整、情報提供内容などの電波運用に係る管理規定、通信障害発生時、信号柱の使用料、電力の費用負担、強度不足により破損した場合等における責任の所在等などのルール作りが必要（8県）
- ・ 民間企業が設置したITS無線路側機の稼働監視の方法や、運用が困難となった場合の対応を整理する必要がある
- ・ 定数設定の変更が必要な道路線形の変更について民間事業者が把握できない可能性がある

信号情報関係：責任分界

(対象：都道府県警察)

問 SIP で研究されてきた V2I 及び V2N の信号情報提供手法や、先の問題のように民間整備による無線機による信号情報提供が可能となった場合において、信号情報の生成、提供及び利用に関し、関係者間における責任分界の検討に当たって留意すべき点はどのようなものがあるか。

(都道府県警察) ※ヒアリング対象県のみ

- ・ 信号制御機が信号情報を生成するまでが県警の責任範囲、無線接続装置以降の信号情報の伝達及びその正確性の担保は警察以外の民間事業者の責任範囲であるとする (2 県)

共通：事業者等からの要望

(対象：都道府県警察)

問 自動運転車への情報（信号情報及び交通規制情報）提供に関して事業者等の関係者から何か要望が出たことはあるか。ある場合は、どのような要望内容であったか。

(都道府県警察)

【信号情報】

- ・ 押ボタン式信号への対応や、幅付きではなく確定した信号残秒数の情報提供（3県）
- ・ 無線機を接続する信号交差点の制御情報（現示階梯図や設定定数等）や経路上の信号機の階梯秒数の提供（2県）
- ・ 特になし（3県）

【交通規制情報】

- ・ 交通規制情報の精度向上
- ・ 特になし（2県）

共通：課題等

(対象：都道府県警察)

問 自動運転車の発展・普及等を見据えた交通安全施設整備について課題等がありましたら自由に記載ください。

(都道府県警察)

- ・ 交通安全施設の整備、維持管理に関する県費・国費予算の確保 (5県)
- ・ 交通安全施設の整備及び維持管理の低コスト化 (4県)
- ・ 自動運転車に対応する信号制御機等の仕様、設置方法等の統一化 (4県)
- ・ 既存の標識や標示、突発的な交通規制等に関するニーズへの対応 (2県)
- ・ 信号機の右折車両分離方式などの歩車分離への改良
- ・ 信号情報及び交通規制情報の提供手法の確立

参考資料 自動運転に関連する政府計画等

- 官民 ITS 構想・ロードマップ(2021年6月15日高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議決定)
(抜粋)
 - ・ 現状の車両自律センシング技術において、信号灯色を認識できるのは車載カメラのみである。それを補完するために、路側インフラやクラウド等から信号情報を提供するシステムを構築し、高度な自動運転の実現を目指す。

- デジタルを活用した交通社会の未来(2022年8月1日デジタル社会推進会議幹事会決定)
(抜粋)
 - ・ 協調型自動運転通信インフラ整備に関する検討(～2025年度)
(図23 ロードマップ「自動運転・運転支援(1)」より)
 - ・ 交通安全対策や路車協調システムの検討(実証実験等)(～2025年度)
(図24 ロードマップ「自動運転・運転支援(2)」より)

- デジタル田園都市国家構想総合戦略(2022年12月23日閣議決定)
(抜粋)
 - ・ 自動運転による地域交通を推進する観点から、関係省庁が連携し、地域限定型の無人自動運転移動サービスを2025年度目途に50か所程度、2027年度までに100か所以上で実現し、これに向けて意欲ある全ての地域が同サービスを導入できるようあらゆる施策を講ずる。