

平成29年度警察庁委託事業

技術開発の方向性に即した 自動運転の段階的実現に向けた調査研究 報告書（概要）

平成30年3月

みずほ情報総研株式会社

第1章 調査研究の概要

■ 調査研究の目的

- 自動運転技術は、将来における我が国の交通事故の削減や渋滞の緩和等に不可欠なものと考えられるところ、近年、国内外において完全自動運転を視野に入れた技術開発が急速に進展している。
- 我が国では、「官民ITS構想・ロードマップ2017」において、「2017年度中を目途に、高度自動運転実現に向けた政府全体の制度整備に係る方針（大綱）をまとめる」とこととされ、高度自動運転に係る制度整備に係る検討項目のイメージとして、交通ルール等の在り方が挙げられており、また、トラックの隊列走行について、「2018年度からは、後続無人隊列システムの公道実証実験を開始する」とこととされた。
- 道路交通法を所管する警察庁の委託事業である本調査研究では、交通の安全と円滑を図る観点から、技術開発の方向性に即した自動運転の段階的実現に向けた環境の整備を図るための課題や方策を検討することを目的として、次の取組を実施。

- SAEレベル3以上の自動運転システムの実用化を念頭に入れた交通法規等の在り方に関する各種調査・検討
- 隊列走行の実現に向けた各種調査・検討

※本調査研究において、自動運転システムの分類については、「官民ITS構想・ロードマップ2017」の定義による

レベル	概要	安全運転に係る監視、対応主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
SAEレベル0 運転自動化なし	運転者が全ての運転タスクを実施	運転者
SAEレベル1 運転支援	システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
SAEレベル2 部分運転自動化	システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
自動運転システムが全ての運転タスクを実施		
SAEレベル3 条件付運転自動化	システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内※） 作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される	システム （作動継続が困難な場合は運転者）
SAEレベル4 高度運転自動化	システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内※） 作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム
SAEレベル5 完全運転自動化	システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内※ではない） 作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム

自動運転システムの市場化・サービス実現期待時期

	レベル	実現が見込まれる技術（例）	市場化等期待時期
自動運転技術の高度化			
自家用	SAEレベル2	「準自動パイロット」	2020年まで
	SAEレベル3	「自動パイロット」	2020年目途
	SAEレベル4	高速道路での完全自動運転	2025年目途
物流サービス	SAEレベル2以上	高速道路でのトラックの隊列走行	2022年以降
	SAEレベル4	高速道路でのトラックの完全自動運転	2025年以降
移動サービス	SAEレベル4	限定地域での無人自動運転移動サービス	2020年まで
運転支援技術の高度化			
自家用		高度安全運転支援システム（仮称）	(2020年代前半) 今後の検討内容による

(1) ここでの「領域」は、必ずしも地理的な領域に限らず、環境、交通状況、速度、時間的な条件などを含む。

(2) 利用者・・・SAE International J3016 (2016) における“User”の訳。ただし運転者を含む。

(3) 遠隔型自動運転システム及びSAEレベル3以上の技術については、その市場化等期待時期において、道路交通に関する条約との整合性等が前提となる。また、市場化等期待時期については、今後、海外等における自動運転システムの開発動向を含む国内外の産業・技術動向を踏まえて、見直しをするものとする。

(4) 無人自動運転移動サービスはその定義上SAEレベル0～5が存在するものの、SAEレベル4の無人自動運転移動サービスが2020年までに市場化されることを期待するとの意。

(5) 民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。

第1章 調査研究の概要

■ 調査検討委員会の設置

調査研究に当たり、調査方法及び調査内容の企画、実施及び検討、調査結果の分析、課題の検討等を行うため、「技術開発の方向性に即した自動運転の段階的実現に向けた調査検討委員会」（以下「調査検討委員会」という。）を設置。

委員長

藤原 静雄 中央大学大学院法務研究科教授

委員

稲垣 敏之 筑波大学副学長・理事
今井 猛嘉 法政大学大学院法務研究科教授
岩貞 るみこ 自動車ジャーナリスト
大久保恵美子 公益社団法人被害者支援都民センター理事
小川 博 一般社団法人日本自動車工業会
大型車技術企画検討会主査
木村 光江 首都大学東京法科大学院教授
須田 義大 東京大学生産技術研究所
次世代モビリティ研究センター長・教授
横山 利夫 一般社団法人日本自動車工業会
自動運転検討会主査
櫻澤 健一 警察庁交通局交通企画課長
佐野 裕子 警察庁長官官房参事官
(高度道路交通政策担当)
杉 俊弘 警察庁交通局交通企画課自動運転企画室長
柳川 浩介 警察庁交通局交通企画課理事官
ほか警察庁交通局各課課長補佐4名

オブザーバー

八山 幸司 内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室
参事官
伊沢 好広 内閣府政策統括官
(科学技術・イノベーション担当) 付企画官
中里 学 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長
是木 誠 法務省刑事局刑事課参事官
垣見 直彦 経済産業省製造産業局自動車課
ITS・自動走行推進室長
西尾 崇 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）推進室長
佐橋 真人 国土交通省自動車局技術政策課国際業務室長

事務局

みずほ情報総研株式会社

■ 調査研究の経緯

- 平成29年8月1日から平成30年3月8日までの間に5回の調査検討委員会を開催。
- 自動運転の段階的実現に向けた課題等に関するヒアリングを実施。
- 自動運転システムに関する海外視察（ドイツ、オランダ及びフィンランド）を実施。

第2章 自動運転の段階的実現に向けた課題等に関するヒアリング

■ 目的

調査検討委員会における検討の基礎資料とすることを目的として、自動運転の研究開発、実証実験等に先進的に取り組んでいる企業を対象に、SAEレベル3以上の自動運転システムの実用化に向けた各種課題、トラックの隊列走行の実現に向けた技術開発の方向性及び各種課題等に関するヒアリングを実施。

■ 実施概要

実施期間 : 平成29年10月から平成30年2月までの間
実施主体 : 調査検討委員会事務局（みずほ情報総研株式会社）

■ ヒアリング対象

10社

分類	対象数	名称
自動車メーカー系	4社	自動車メーカーA社、自動車メーカーB社、 自動車メーカーC社、自動車メーカーD社
トラックメーカー系	4社	トラックメーカーE社、トラックメーカーF社、 トラックメーカーG社、トラックメーカーH社
その他自動車メーカー系	2社	独立系メーカーI社、独立系メーカーJ社

第3章 海外視察

■ 目的

SAEレベル3以上の自動運転システム及びトラックの隊列走行の実用化に向けた取組を実施している又は実施する予定がある旨の情報が得られている国について視察を行い、自動運転システムに関する実験の実施状況、制度整備等の状況、実用化に当たっての課題等について調査することを目的として海外視察を実施。

■ 実施概要

実施期間 : 平成29年10月

実施主体 : 調査検討委員会事務局（みずほ情報総研株式会社及び警察庁）

■ 視察対象国と視察結果概要

国名	視察先	視察結果概要
ドイツ	Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure	<ul style="list-style-type: none">2017年5月に、レベル3やレベル4の自動運転の普及を見据えた法律改正を行った。同改正は、ドライバーの存在を前提として、責任の所在を明確化する趣旨のもの。ドイツが締約しているウィーン条約では、車両にはドライバーがいなければならないと規定されているため、改正法もドライバーがいることを前提としており、ドライバーなしで走行するレベル5は改正の対象外である。レベル3では、システムからの要請時に運転者はすぐに反応する必要があることから、セカンダリアクティビティとして睡眠は認められない。運転者とシステム間で運転の交代があった場合、システムから運転者に対して運転を引き受けるよう要請があった場合及びシステムに技術的トラブルが生じた場合における衛星測位システムによって算出された位置・時刻情報を、原則6か月、事故があった場合等には3年間、保存することを義務付けた。レベル3以上であっても従来どおり運転する場面については現行の運転免許証で対応できるものであり、また、テイクオーバーについても特別なスキルは必要ないことから、新たな運転免許証が必要とは考えていない。隊列走行については技術的課題が山積しているため、費用対効果や社会受容性を見極めた上で、必要があれば制度改正の検討を行う。
オランダ	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Ministry of Infrastructure and Water Management)	<ul style="list-style-type: none">自動運転の公道実証実験を行う際には、政府の許可が必要。SAEレベル3の自動運転システムについては、許容されるセカンダリアクティビティを含め欧州全体で検討すべき。SAEレベル3以上の自動運転システムの実用化に当たっては、事故分析のためのEDRの搭載が必要。遠隔型自動運転システムの公道実証実験を可能とする法改正については、昨年から引き続き検討中。隊列走行の走行レーンを一車線に限ってしまうと、他の車が同レーンを走行できなくなり、空間の共有という観点からは効用が下がる。将来的に、技術の向上によって車間距離が縮んだ場合、2台目以降の運転者が介入することは想定されず、実質的に先頭車両の運転者が全ての車両の運転者となると考えられる。
フィンランド	Finnish Transport Safety Agency (Trafi)	<ul style="list-style-type: none">自動運転の公道実証実験については政府の許可が必要であり、また、実験実施者には実験結果の報告義務が課される。SAEレベル3以上の自動運転システムの実現には国内の規制の見直しを行う必要があるが、既存の規定を大きく変えることなく見直しを行っていく方針。運転免許に変更を加えることは考えていない。隊列走行については、主体的に取り扱っていない。

第4章 自動運転の段階的実現に向けた法律上・運用上の課題の検討

■ SAEレベル3以上の自動運転システムの実用化に向けた法律上・運用上の課題

- WP1における国際的議論の状況を踏まえ、SAEレベル3及びSAEレベル4の一部（SAEレベル4のうちODDから出る際に運転を引き継ぐことを予定している者が車内に存在するもの）の自動運転システムを検討対象とした。
- 運転者席に乗車して自動運転システムを使用し、緊急時等に運転を引き継ぐことが予定されている者をジュネーブ条約上の運転者であると仮定した上で、現行法における運転者の義務等について検討したところ、以下の論点が挙げられた。
- これらの論点以外のものについても、技術開発の方向性に即して、また、国際的議論の状況を踏まえつつ、我が国の実情に合わせて更に検討する必要がある。

1. 運転者にはどのようなセカンダリアクティビティ（運転以外の行為）が許容されるか

- SAEレベル3以上の自動運転システムを使用している間、運転者に課されている運転に係る各種義務を免除することを考えた場合、運転者にはどのようなセカンダリアクティビティ（運転以外の行為）が許容されるか。
 - ◆ SAEレベル3の場合、運転者は運転交代要請に対応できるような状態であるべき
 - ◆ SAEレベル4の一部の場合、運転者はODDから出る際の運転交代要請に対応できるような状態であるべき
 - ◆ 自動運転システムを使用している間の運転者の状態として、
 - － 運転にすぐに戻ることができる姿勢であるべきとの指摘
 - － シートベルトの効用等を失わせることのない姿勢であるべきとの指摘
- ⇒ 運転者に許容されるセカンダリアクティビティについて、国際的議論の状況も踏まえつつ、我が国の実情に合わせて更に検討する必要がある。
- ⇒ また、SAEレベル4の一部の場合、
 - － 自動運転システムの対応が終了したときに備えて運転者はどのような状態にあるべきか
 - － リスク最小化対応後に誰が再発進等を行う必要があるのか
 - － リスク最小化対応後に駐車し続けることが許容されるのか等についても更に検討する必要がある。

<セカンダリアクティビティとして考えられる行為の例>

【そもそも認められないと考えられる行為】

- 飲酒

【認められることが困難であると考えられる行為】

- 睡眠

【システムの性能によって認められ得ると考えられる行為】

- 車体備付けの装置によるテレビ・映画鑑賞等
- 持込み装置によるテレビ・映画鑑賞等
- 携帯電話保持での通話
- 携帯電話によるメールの送受信等
- 両手をハンドルから離れた状態での食事・読書・パソコン使用・会議・事務作業等

第4章 自動運転の段階的実現に向けた法律上・運用上の課題の検討

■ SAEレベル3以上の自動運転システムの実用化に向けた法律上・運用上の課題

2. 自動運転システムを使用して走行中の車両が規範を遵守するものをどのように担保するか

- 自動運転システムを使用して走行中の車両が交通ルール等の規範に沿って安全に走行することをどのように担保するか。
 - ◆ 自動運転システムを使用して走行中の車両が交通ルールを遵守して安全に走行することが可能であるかどうかを事前に審査するなど、走行能力の水準を担保する何らかの枠組みが必要であるとの指摘
⇒ 有効な審査の在り方等について更に検討する必要がある。
 - ◆ 自動運転システムがその本来の機能を発揮できるよう適切に整備されていることが必要であるところ、複雑な自動運転システムの点検・整備を従来どおり使用者又は運転者が行うことは困難ではないかとの指摘
⇒ 自動運転システムを使用する際に求められる点検・整備等の義務の在り方について、技術開発の方向性に即して更に検討する必要がある。
 - ◆ 運転者に求められる運転免許や講習を検討するに当たっては、自動運転システムを使用する際に必要となる具体的な行為や運転交代要請に対応して運転に戻る行為が、従来の運転者に求められていた運転技能とどのように異なるのか等について明らかにする必要があるとの指摘
 - ◆ 消費者保護の観点から、自動運転システムの機能等をユーザーに説明するよう自動車メーカーに義務付けているドイツの例を参考にすべきとの指摘
⇒ 開発メーカーによって異なると考えられる自動運転システムの使い方を運転者にどのように正しく認識させるのかについて、更に検討する必要がある。

3. 自動運転システムを使用して走行中の車両が規範を逸脱した際のペナルティの在り方

- 自動運転システムを使用して走行中の車両が交通ルール等の規範を逸脱した際に、運転者等（運転者、メーカー等）にどのようなペナルティが及び得るか。
 - ◆ 自動運転システムを使用して走行中の車両は交通ルール等の規範を遵守して走行し、当該システムが機能限界や性能限界に達したときには、安全に停止するように設計されることとなるとの指摘
 - ◆ 一方、自動運転システムに不具合が生じた場合や、様々な要因が重なり合った結果、当該システムを使用して走行中の車両が開発者の想定していなかった挙動をした場合に交通事故等を生じさせることも想定されるとの指摘
 - ◆ 運転者に交通事故等の過失責任が認められるかどうかは、原則として運転者に交通事故等の予見可能性及び結果回避可能性があったか否かを踏まえつつ、個別具体的な状況に応じて判断されるものであるところ、自動運転システムの利用者が当該システムの本来の用い方に従って用いていた場合には、過失責任を負わなくなる可能性もあるとの指摘
⇒ ペナルティの在り方については、自動運転システムの使用に当たって求められる車両の点検・整備義務や、自動運転システムのセキュリティの確保に係る義務等についての今後の制度整備状況等も踏まえつつ、更に検討する必要がある。

第4章 自動運転の段階的実現に向けた法律上・運用上の課題の検討

■ SAEレベル3以上の自動運転システムの実用化に向けた法律上・運用上の課題

4. 自動運転システムの走行中データの保存とその利用をどのように考えるか

➤ 自動運転システムを使用して走行中に交通事故等が発生した場合、その真相を解明し、その責任を追及する上で、運転者が運転操作をしていたのか、自動運転システムを使用中であったのか等について明らかにする必要があるところ、自動運転システムを搭載した車両においてどのようなデータを保存し、利用できるようにしておくべきか。

<ドイツ改正法の例>

- ◆ 交通事故等の発生時に、警察官が自動運転システムの起動状況等をその場で確認できるような仕組みが必要ではないかとの指摘
- ◆ 警察官が確認するデータの改ざんが行われないう、技術的仕組みの構築や罰則を設けるなどの措置が必要ではないかとの指摘

⇒ ドイツにおける議論も参考にしつつ、

- 交通事故等に係る責任の所在を明らかとするためにどのようなデータが必要か
- データの保存方法（データの改ざん防止を含む。）はどうあるべきか
- データの目的に即した保存期間はどうか

等について、我が国における社会受容性を踏まえて更に検討する必要がある。

【保存が義務付けられているデータ内容】

衛星測位システムによって算出された位置・時刻情報

【保存すべき場合】

- ・ 運転者とシステム間で車両操縦の交代があった場合
- ・ システムから運転者に対して運転交代要請があった場合
- ・ システムに技術的トラブルが生じた場合

【保存期間】

原則 6 か月間、事故があった場合等には 3 年間

【その他規定】

保存義務対象者、保存に際しての技術的な設計、保存媒体の場所、保存方法、不正アクセスから守るための措置等については、下位法令で定める

5. 他の交通主体との関係

➤ 自動運転システムは、従来の運転者がアイコンタクト等により行ってきた他の交通主体とのコミュニケーションをとることが困難であると考えられるところ、このような他の交通主体との関係で不都合が生じ得る状況に対応すべく、自動運転システム及び他の交通主体はどのような行動をとるべきか。

- ◆ 他の交通主体に対して、自動運転システムを使用して走行していることを示すために車両に何らかの表示を付けることによって、他の交通主体からの配慮を得られるとの指摘や、逆にいたずらの対象となる可能性があるとの指摘

⇒ 他の交通主体に何らかの義務を課す必要性等も含めて、今後の技術開発の方向性に即して更に議論を深化させる必要がある。

第4章 自動運転の段階的実現に向けた法律上・運用上の課題の検討

■ 隊列走行の実現に向けた課題

- トラックの隊列走行とは、一般的に、「トラックを電子連結技術により一体に制御し、数台のトラックが隊列車群を構成して走行するもので、安全性及び運行効率の向上、省エネルギー効果並びに運転者の負担軽減が期待される技術」をいう。
- 電子連結は現在開発途上の技術であるが、今後、電子連結技術が確立され、当該技術を従来の牽引における連結装置に準じたものとして捉えると仮定した場合と捉えないと仮定した場合とに分けて検討したところ、以下の論点が挙げられた。
- これらの論点以外のものについても、引き続き、明確化及び対応方法の検討を行うべきである。

牽引に準じたものとして捉える場合

- ◆ 先頭車両の運転者が全車両の運転者となり、全車両の挙動や、隊列全体の周囲の状況を把握しながら安全に運転することが求められるという観点から、隊列の台数は3台が限界ではないかの指摘
- ◆ 車列の全長が通常よりも長くなるため、合分流時等において他の交通主体との間で危険が生じるおそれがあるとの指摘
- ◆ 先頭車両の運転者に求められる技能・知識・適性が現在の自動車の種類に応じた運転免許で担保できるのかどうかについて検討し、必要に応じて新たな免許や講習を受けさせるべきとの指摘
- ◆ 万が一電子連結が途切れた場合には、後続車両が自動的に安全な方法によって路肩等の安全な場所に停止できる必要があるとの指摘

⇒ 車列の台数並びに全長、走行すべき車線及び合分流時等における周囲の他の交通主体に係る義務や注意事項について、具体的な技術の開発状況や想定される運用方法等を踏まえて更に検討する必要がある。

⇒ 具体的な技術開発の方向性に即して、隊列走行の運転に係る運転免許制度等の在り方について更に検討する必要がある。

⇒ 後続無人隊列走行の場合には、連結が途切れた場合や後続車両に不測の事態が発生した場合に後続車両を安全に停止させる方法、停車時の安全確保措置、再発進させるための体制等について更に検討する必要がある。

牽引に準じたものとして捉えない場合

- ◆ 各車両がそれぞれ単独で走行しているものと捉えた上で、具体的な技術の開発状況や、SAEレベル3以上の自動運転システムに関する議論を踏まえつつ、車間距離や後続車両の運転者に許容されるセカンダリアクティビティについて更に検討する必要がある。
- ◆ 後続無人隊列走行の場合には、後続車両がSAEレベル4以上の自動運転システムにより走行することとなると考えられるところ、自動運転と国際条約との整合性等に関する国際的議論やSAEレベル4の自動運転システムの議論を踏まえつつ、先頭車両の運転者に新たに課されるべき運転に関する各種義務について更に検討する必要がある。

第4章 自動運転の段階的実現に向けた法律上・運用上の課題の検討

■ 自動運転の段階的実現に向けたその他の課題

1. SAEレベル3以上の遠隔型自動運転システムの実用化に向けた課題

◆ 警察庁が平成29年6月に策定・公表した「遠隔型自動運転システムの公道実証実験に係る道路使用許可の申請に対する取扱いの基準」により、全国各地において、遠隔型自動運転システムの公道実証実験が実施されている。

◆ 今後、SAEレベル4の技術を使用した遠隔型自動運転システムの実用化を目指して技術開発を行っているメーカーが存在する。

⇒ 実用化に当たっては、運転免許制度等、刑事上の責任等及び遠隔型の管理体制について、国際条約との整合性等についての国際的議論を踏まえつつ、また、SAEレベル3以上の自動運転システムの実用化に向けた法律上・運用上の課題に関する論点等を踏まえながら、更に検討する必要がある。

<遠隔型自動運転システムの公道実証実験の実施状況例>

平成29年12月14日

- 愛知県、アイサンテクノロジー株式会社等が、愛知県幸田町において公道実証実験を実施
- 株式会社ZMPが、東京都江東区において公道実証実験を実施

平成29年12月18日・19日

- 経済産業省、国土交通省、国立研究開発法人産業総合研究所等が、石川県輪島市において公道実証実験を実施

平成30年2月5日

- 愛知県、アイサンテクノロジー株式会社等が、愛知県春日井市において公道実証実験を実施

平成30年2月22日

- 愛知県、アイサンテクノロジー株式会社等が、愛知県名古屋市において公道実証実験を実施

平成30年2月25日

- SBドライブ株式会社等が、東京都大田区において公道実証実験を実施

平成30年3月13日～15日

- 経済産業省、国土交通省、国立研究開発法人産業総合研究所等が、石川県輪島市において公道実証実験を実施

2. 自動運転に関する社会受容性の醸成

- 各メーカーにおいて開発している自動運転システムは、その機能や特徴が異なるものであるところ、自動運転システムを使用する者に対して、それぞれの機能に関する利用方法やその効用、限界等について正しい理解を促すこと
- 他の交通主体との間で不都合が生じる可能性もあり得るため、自動運転システムを利用しない者に対しても、どのような技術が利用されているかを周知すること

⇒ これらを通じて、自動運転に関する社会受容性を醸成することが重要である。

⇒ また、事故が発生することを想定して、事故の回避策や被害者の救済策・支援策を検討するとともに、刑事上の責任、民事上の責任及び行政法規上の義務の在り方について検討していく必要がある。