

# 国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau  
National Diet Library

論題 Title	自動運転技術の可能性と受容に向けた取組
他言語論題 Title in other language	Potentiality and Social Acceptance of Autonomous Driving Technology
著者／所属 Author(s)	豊田 透 (TOYODA Toru) / 国立国会図書館調査及び立法考査局専門調査員、文教科学技術調査室主任
書名 Title of Book	自動運転技術の動向と課題：科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Trends and Issues of Autonomous Driving Technology)
シリーズ Series	調査資料 2017-4 (Research Materials 2017-4)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2018-03-16
ページ Pages	5-19
ISBN	978-4-87582-809-9
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
キーワード keywords	自動運転、人工知能・AI、科学技術政策、社会受容
摘要 Abstract	現在研究開発が進む自動運転の理解に必要な基本事項を概観し、各国や社会が描くゴールや道標、その過程に存在する課題と社会受容に向けた実証の試みを紹介する。

\* 掲載論文等は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰（めいせき）性等の観点からの審査を経たものです。

\* 意見にわたる部分は、筆者の個人的見解であることをお断りしておきます。

# 自動運転技術の可能性と受容に向けた取組

国立国会図書館 調査及び立法考査局  
専門調査員 文教科学技術調査室主任 豊田 透

## 目 次

はじめに

### I 自動運転の基本

- 1 自動運転の定義
- 2 技術要素
- 3 通信により収集する情報
- 4 自動運転技術の歴史

### II 自動運転への期待とその実現への試み

- 1 自動運転への期待
- 2 制度的課題
- 3 我が国における推進状況
- 4 海外における制度整備の動向

おわりに

**【要 旨】**

自動運転技術の研究開発は、急速に進化している AI と高速通信をコア技術とする完全自動運転のコンセプトが現実性を増すにつれ、既存の自動車産業も含めて新たな段階に入っている。こうした状況の中、自動運転の定義の共有、技術の標準化、法制度の改正や規制緩和等が国際的なレベルで議論されている。各国では、自動運転が社会に広く影響を及ぼし、また産業革新の可能性を持つものとして、産官学共同で国策として推進する枠組み作りが盛んに行われている。我が国においても、交通事故、高齢化や人口減少等の課題の解決を目的とする政府主導のロードマップ策定、実証実験が進められている。一方、自動運転の普及のためには、自動運転に対する社会の期待・不安を見極め、正しい知識を共有し、社会の受容度を高めていく必要がある。

**はじめに**

「自動運転」という語から従来イメージされていたものは、コンピュータ・システムがあらゆる状況に対応し自在に自走する夢の乗り物である。例えば、スマートフォンで呼び出すと指示を受けた車が無人で至近まで自走して来る。目的地を指示すればあとは車に運転を任せ、乗車中は仕事、娯楽、仮眠など自由に過ごすことができる。降車後、車は再び無人で自走して付近の駐車スペースに収まる。システムは人と違い距離感やハンドル操作を誤ることはなく走行も駐車も正確かつ安全であり、渋滞や事故の情報をリアルタイムで把握して適切な経路を選択するのでストレスの少ない移動が可能になる。また、高齢者や障害者等の移動弱者にも自由で安全な移動手段を提供してくれる。

こうしたイメージは自動運転の最終的な到達点であり、その実現を目指すことが開発の推進力となっているのは確かである。しかし、自動運転技術、特にそのコア技術として華々しく登場した人工知能（AI）に対し万能を期待するのは時期尚早と言わざるを得ない。現在、自動運転に係る技術や制度とその社会受容性について、ゴールとそこへ至る道標の設定を始めたばかりの段階であると認識する必要がある。

本稿では、自動運転の理解に必要な基本事項を概観した上で、現時点で描かれているゴールと道標、その過程に存在する課題とその解決を目的とする実証実験等を紹介し、自動運転の現状の正しい理解を共有する一助としたい。

**I 自動運転の基本****1 自動運転の定義**

自動運転の定義に関しては、技術的達成度やその適用等の度合いに応じた国際的な基準として、現在は SAE international<sup>(1)</sup>が策定した SAE J3016 (2014) の改訂版である SAE J3016 (2016)<sup>(2)</sup>が世界的に採用されている。米国運輸省道路交通安全局（National Highway Traffic Safety

\* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、平成 29 (2017) 年 12 月 12 日である。

(1) 自動車、商用車、航空機関連技術の技術者・専門家による米国の団体で、関連する各種の標準の策定を行う。「(米国)自動車技術会」とも表記される。「SAE について」SAE International 日本語版ウェブサイト <<http://jp.sae.org/about/>>

(2) SAE International, "Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles," *Surface Vehicle Recommended Practice*, J3016, 2016.

Administration: NHTSA) が平成 28 (2016) 年にこれを採用し、我が国も、同年 12 月、NHTSA が平成 25 (2013) 年に定めた定義に準拠していた従来の定義に代え、SAE J3016 (2016) の全面採用を決定している<sup>(3)</sup>。また、国際連合欧州経済委員会の道路交通安全グローバルフォーラム (WP.1)<sup>(4)</sup>及び自動車基準調和世界フォーラム (WP.29) においても、この定義が使用されている。

### (1) レベルの定義

SAE J3016 (2016) では、自動運転のレベルについて表 1 のとおり定めている。

レベル 1 は、前後 (加減速) または左右 (操舵) のいずれかの運行を自動的に制御するレベル、レベル 2 はこの両方を制御するレベルである。いずれも部分的な自動化であり、運転の主体はあくまで人である。周辺環境やシステム状態を監視する義務や安全運転の責任は人が負っている。現状では自動ブレーキや車間・車線維持等の運転支援技術が実装された車が市販されているが、レベル 2 は自動運転による車線変更も含むレベルであり、その場合前後左右のみならず 360 度のセンシングや加減速・操舵の複合的な操作が必要となるため、レベル 1 に比べ高度な技術が必要となる。

レベル 3 は、条件付きの自動運転である。基本的にシステムが自動運転を行い、その間運転者は運転から解放され読書や仮眠等の他の作業 (セカンドタスク) が可能となるが、システムで対応不可能な事態が生じた場合はシステムが警告を発生し、運転の主体を運転者に移譲する。このレベルでは特に 2 点の課題が論じられている。まずシステムから運転の主体が移譲される際、それまでセカンドタスクを行っていた人が運転席につき状況を判断し適切な対応するまでに必要とされる時間の設定である<sup>(5)</sup>。もう 1 点は、レベル 3 の自動運転により事故が発生した場合の責任の所在である。いずれも国際的に議論されているが統一的な解決は難しく、後述のように、課題の多いレベル 3 の実現を回避する動きも見られる。

レベル 4 では、システムは稼働中である限り人に運転を移譲しない。対応不可能な事態では、例えばシステムが車両を路肩に自動停止させるなど自己判断で安全な状態に持っていく。逆に言えば、こうした自動安全措置が可能である状況に限定されるレベルである。

レベル 5 は、以上の様々な限定や条件が一切ない完全自動運転である。

なお、レベル 4 及びレベル 5 において有人か無人かの区別はなく、人を運ぶ場合 (自動運転バスや自家用車) も物を運ぶ場合 (無人トラックの自動走行) も含まれる。

### (2) 限定設計領域 (ODD)

SAE J3016 (2016) では、自動運転技術の評価に関し、その自動運転が機能する「限定設計領域」(Operational Design Domain: ODD) についても定義している。ODD とは「当該運転自動化システムが機能すべく設計されている固有の領域・条件」であり、「地理、道路、環境、交通状況、速度、一時的な制限がこれに含まれる」とされている。自動運転レベルと ODD の掛け合わせにより、技術開発や制度整備の目標やプロセスの設定が具体的に示され理解しやすく

(3) SAE J3016 (2016) は現在翻訳作業が進行中であり、本稿での訳は筆者による意識を含む仮訳である。

(4) 以前は、道路交通安全作業部会 (Working Party on Road Traffic Safety) という名称であったが、平成 29 (2017) 年 2 月に現在の名称に変更した。

(5) 平成 28 (2017) 年 9 月に世界に先駆けてドイツのアウディ社がレベル 3 の自動運転機能の市販車への搭載を発表したが、移譲までに 10 秒の猶予を設定している。なお、ドイツにおいては同年 5 月、レベル 3 の自動運転車の公道走行を認める道路交通法の改正が行われた。

表 1 SAE J3016 (2016) による自動運転レベルの定義

レベル	名称	記述的定義	動的な運転タスク (DDT)*1		フォールバック (DDT fallback)*3	限定設計領域 (ODD)*4
			前後・左右の車両制御	物体・事象の検知と反応 (OEDR)*2		
運転者が全てあるいは一部の運転タスク (DDT) を実施						
0	運転自動化なし No Driving Automation	運転者による全ての運転タスク (DDT) の実行。予防安全システムによって支援されている場合も含む。	運転者	運転者	運転者	非該当
1	運転者支援 Driver Assistance	全ての運転タスク (DDT) のうち、前後 (加減速)・左右 (操舵) どちらか一方の車両制御を、持続的に、かつ限定設計領域 (ODD) においてシステムが実行。運転タスクの残りは、運転者による実行を想定。	運転者とシステム	運転者	運転者	限定的
2	部分的運転自動化 Partial Driving Automation	全ての運転タスク (DDT) のうち、前後 (加減速)・左右 (操舵) の両方の車両制御を、持続的に、かつ限定設計領域 (ODD) においてシステムが実行。物体・事象の検知と反応 (OEDR) は運転者による実行を想定。	システム	運転者	運転者	限定的
自動運転システムが全ての運転タスク (DDT) を実施						
3	条件付運転自動化 Conditional Driving Automation	全ての運転タスク (DDT) を、持続的に、かつ限定設計領域 (ODD) においてシステムが実行。ユーザーは、システムからの介入要求に対し適切に対応することを想定。	システム	システム	フォールバックが可能なユーザー (フォールバック中運転者になる)	限定的
4	高度運転自動化 High Driving Automation	全ての運転タスク (DDT) 及び DDT フォールバックを、持続的に、かつ限定設計領域 (ODD) においてシステムが実行。システムが介入要求を行いユーザーが対応することは想定されない。	システム	システム	システム	限定的
5	完全運転自動化 Full Driving Automation	全ての運転タスク (DDT) 及び DDT フォールバックを、持続的に、かつ限定設計領域 (ODD) なしにシステムが実行。システムが介入要求を行いユーザーが対応することは想定されない。	システム	システム	システム	無制限

\*1 DDT (Dynamic Driving Task) : 道路交通において、車両を操縦するために必要な全てのリアルタイムの運転機能。

\*2 OEDR (Object and Event Detection and Response) : 動的な運転タスク (DDT) のサブタスクであり、運転環境の監視 (対象物・事象の検知、認知、分類と、必要となる反応への用意) 及びそれらの対象物・事象に対する適切な反応の実行。

\*3 フォールバックとは、予備対応のこと。

\*4 ODD (Operational Design Domain) : 当該運転自動化システムが機能すべく設計されている固有の領域・条件。

(出典) SAE International, "Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles," *Surface Vehicle Recommended Practice*, J3016, 2016 を基に筆者作成。

なったと言える。また、例えば、一般道路等広い領域におけるレベル2やレベル3の実現よりも、限定された領域におけるレベル4の実現の方が容易な場合もある（具体例はII 1(2)に後述）。

## 2 技術要素

車の運転は、「認知」「判断」「操作」の3つの処理で構成されている。人による運転の場合、「認知」は視覚により行っている。それにより収集した情報を脳が意味付けして「判断」し、手足を動かすという「操作」を行う。判断は学習に基づいており、判断材料が不足していればさらに詳しい情報を得ようと目や脳が働き、学習を積み重ねる。こうした受動的かつ能動的な人の行動を部分的あるいは全面的にシステムが代わりに行うのが自動運転技術であると言える。

具体的には、以下のような技術が研究されている。<sup>(6)</sup>

### (1) 認知

まず、車体自体には各種センサー類が搭載される。運転支援を目的として既に開発されているセンサーとして、一般的な空間情報を収集する単眼カメラ・ステレオカメラ、短距離間の測定に有効な超音波センサー、暗い空間における障害物等を検知する中距離・長距離レーダー等がある。これらに加え、自動運転技術の要となるセンサーとして注目されているものにライダー（Light Detection and Ranging: LiDAR）がある。これは全方位を三次元で測定する機器であり、そのため現在の実験車両では屋根部分に設置される場合が多い。実用化までには小型化等まだ改良の余地が残されている。

### (2) 判断

自動運転のコア技術は、人の脳に代わり学習と判断を行うAI及びそのために必要な膨大なデータの処理技術である。近年自動運転技術の研究開発が急速に盛んになってきた理由のひとつは、これらのコア技術が飛躍的に向上した結果、完全自動運転が現実味のあるものとして考えられるようになったことである。AIを搭載する車載コンピュータは高速化・小型化が求められ、また画像処理に優れた半導体も自動運転の実現に必要な技術要素のひとつである。

### (3) 操作

「操作」を自動で行う技術とはブレーキ、アクセル、ステアリング等を電氣的に制御することである。こうした技術は自動運転以前から開発・実装が進んでいる。

## 3 通信により収集する情報

AIを搭載したシステムと並んで自動運転技術のコアとなるのは、高速インターネット通信を通じた情報収集である。

自動運転車が通信で収集する情報は大きく3つあると考えられている<sup>(7)</sup>。まず、システムに搭載された地図やGPSによる位置情報に追加される情報で、交通事故、渋滞、交通規制等の

(6) AIを中心とする自動運転の技術要素については、本報告書の清水直樹「自動運転におけるAI活用の課題」を参照。

(7) 「未知の攻撃、AIで撃退へ 対策必須のセキュリティー 自動運転が作る未来(5)」『日本経済新聞』（電子版）2016.10.19. <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO08213520R11C16A0000000/>>

交通関連情報や天気情報が該当する。高速通信によりリアルタイムで得られるこれらの情報を組み込んだ精度の高い地図情報は「ダイナミックマップ」と呼ばれ、車載コンピュータに読み込まれて AI による経路選択や安全性判断に用いられる。第二に、車載コンピュータ上で動作するソフトウェアである。スマートフォンからイメージできるように、ソフトウェアの更新は自動車工場やサービスセンターへ赴くことなくどこにいても自動的に行うことが可能となる。第三に、人や物を運搬する自動運転車に対し、遠隔の管理センターから必要に応じて送られる走行に関する指示情報である。

自動運転に必要なレベルの情報を収集するためには、通信ネットワークとして現在の第 4 世代移動通信システム (4G) では速度が不十分であり、より高速な第 5 世代移動通信システム (5G)<sup>(8)</sup> の導入が必要とされる。

このように言わば「通信端末」として機能する車は「コネクテッド・カー」と呼ばれる。単に自動運転に必要な情報を収集する機能のみを指すのではなく、カーシェアリング・サービスにおける配車、車内で受けられる料金決済や娯楽等のサービスを含め、自動運転と社会生活の利便性向上を結びつけるコンセプトである。コネクテッド・カーにおいては、情報セキュリティ技術に対する信頼性確保の重要度が今以上に高まる。

#### 4 自動運転技術の歴史

自動運転のコンセプトの嚆矢(こうし)としてしばしば紹介されるのは、1939 年のニューヨーク万博においてゼネラルモーターズ (GM) 社のパビリオンで展示された「フューチャラマ (Futurama)」という模型である。ここでは、自動運転のために設計された都市を自動運転車が走る未来の姿が描き出されていた。本格的な研究が開始されたのは 1950 年代の米国で、当初は道路に電線を埋めて発生させた磁場を検出しながら走る仕組み等の特徴とする「路車協調型」であった。1970 年代になると、道路側のインフラ装置を必要としない「自律型」の自動運転の研究も行われるようになる。すなわち、外界を把握するカメラと、それにより収集した画像を処理して操作指示を出すプロセッサを搭載した車両である。これらの研究は 1990 年代まで継続し一定の高度化が見られ、また欧州や我が国まで拡大したが、コストやニーズの点で実用化には至らなかった。

現在につながる自動運転技術は、ひとつには、人による運転の安全性を高めるために開発された前後・左右の自動制御技術の進化形であり、既存の自動車メーカーが継続的に研究開発してきた領域である。一方、AI やインターネット通信等の ICT 技術を駆使する完全自動運転のコンセプトは、21 世紀になって「非連続」的に誕生した。契機となったのは平成 19 (2007) 年に米国国防総省高等研究計画局 (Defense Advanced Research Projects Agency: DARPA) が開催した「アーバン・チャレンジ」とされる。これは自律型の無人車両 (ロボットカー) で市街地の決められたコースを走破するイベントで、ここで優れた成績を収めた大学研究者たちがグーグル (Google) 社に入り自動運転技術の研究開発を担当することになった。AI の研究開発とともにデジタル地図の製作技術を持つグーグル社が車両の製造まで含めた自動運転車の開発に参入したことで、電気自動車製造最大手で自動運転車の開発も手がけるテスラ (Tesla) 社も合わせ、既存の自動車メーカーとは一線を画す別の「陣営」が立ち上がる様相となった。<sup>(9)</sup>

(8) 5G は現在研究開発中の次世代移動通信システムで、最大 10Gbps 以上 (現行の 4G では最大 1Gbps) という超高速に加え、多数同時接続、超低遅延等の特徴を持つ。

さらに近年になると、既存の自動車メーカーの側においても完全自動運転のための AI の研究開発に資本を投じる企業が増え、一方でグーグル社が車両の自社製造までは行わず自動運転技術を商用化するための子会社を設立するなど<sup>(10)</sup>、両陣営が提携する方向性が見られる。

## II 自動運転への期待とその実現への試み

### 1 自動運転への期待

我が国における自動運転に対する社会の期待やニーズはどのようなものであろうか。平成 29 (2017) 年 4 月、民間企業が全国の 20 代から 70 代の一般生活者 (車の運転をしない者も含む) を対象に実施した「自動運転車」に関する意識調査 (アンケート調査) が公表された<sup>(11)</sup>。「自動運転車に期待すること」という 12 の選択肢に対して Yes・No で回答するもので、以下のよう結果が出ている。

選択率が最も高いのは「交通事故の低減」であり、全体の 78.5% に上る。以下、「高齢者の運転支援・行動範囲の拡大 (43.8%)」「運転負荷の軽減・快適性の向上 (39.9%)」「渋滞の緩和 (31.1%)」「障害者の移動支援・行動範囲の拡大 (30.0%)」「自動車保険の保険料の低減 (22.4%)」「過疎地における移動利便性の向上 (20.4%)」「移動時間の有効活用 (15.7%)」「環境負荷の軽減 (燃費の向上、CO2 の削減など) (13.0%)」「運輸・物流産業の効率化 (人手不足の解消) (12.5%)」「自動車関連産業の国際競争力の向上 (8.0%)」「期待することはない (8.5%)」という結果になっている。

こうした社会の期待や技術的可能性を踏まえて民間企業や国・地方自治体が現在定めている目標は、大きく①交通状況の改善、②移動弱者問題の解決、③物流業界の人手不足の解決、④近未来の革新的なモビリティ社会の実現に分けることができる。以下、具体的に概観する。

#### (1) 交通事故の低減

自動運転の第一の目標は交通事故の低減である。自動車メーカーは従来も運転時の安全性を高める仕組み、事故の際の乗員の安全性を高める仕組みを開発してきており、自動運転技術はその延長、高度化として捉えられる。この方向性を推進する根拠となるのは、交通事故の原因の大半はヒューマン・エラーであるという様々な調査結果である。例えば米国の NHTSA が平成 27 (2015) 年 2 月に発表した調査<sup>(12)</sup>によれば、交通事故の原因を運転者、車両、環境等に分類したところ、約 94% は運転者に原因があったことが判明している。我が国における交通死亡事故においてもほぼ同様の傾向が見られ、平成 8 (2006) 年から平成 18 (2016) 年の警察庁の統計データによれば運転者の法令違反が約 9 割という状況である。<sup>(13)</sup>

(9) 自動運転の歴史については、津川定之「自動運転システムの展望」『IATSS Review』vol.37 no.3, 2013.1, pp.41-45. を参照。

(10) グーグル社の持株会社であるアルファベット (Alphabet) 社が、グーグル社の自動運転プロジェクトを基に、平成 28 (2016) 年 12 月にウェイモ (Waymo) 社を設立した。

(11) 調査期間：平成 29 (2017) 年 2 月、調査方法：インターネットアンケート調査、回答数：3,600 サンプル (男女別、年代 20 代から 70 代の 6 区分、計 12 区分、各 300 名)。調査結果は以下のサイトで閲覧できる。損保ジャパン日本興亜「自動運転車」に関する意識調査 (アンケート調査) 2017.4.10. <[http://www.sjnk.co.jp/~media/SJNK/files/news/2017/20170410\\_1.pdf](http://www.sjnk.co.jp/~media/SJNK/files/news/2017/20170410_1.pdf)>

(12) National Highway Traffic Safety Administration, *Critical Reasons for Crashes Investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey*, 2015.2. U.S.Department of Transportation Website <<https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812115>>



現在、自動運転システムがヒューマン・エラーによる事故を確実に低減できることを実証するために各種の実験が試みられている。自動運転が社会に受容され広く一般道路に普及するには、自動運転車の安全性とそれを実現するためのコストが明確に示される必要がある。

## (2) 移動弱者問題の解決

我が国においては特に、高齢者や障害者への対応として自動運転の導入が強く望まれている。過疎化が進む地域では公共交通機関やタクシーの運転手不足が深刻であり、また高齢や障害により自身で運転することができない等の移動弱者への対応が喫緊の課題となっている。自動運転車が導入されれば、こうした状況の有効な解決手段となることが見込まれている。

ここで重要なのは、I 1(2)で述べた限定設計領域（ODD）の設定である。運転者の存在を前提とするレベル3が技術レベルとしてはレベル4より低くとも、例えば「過疎地の生活道路」という限定設計領域を「低速で」自動走行するレベル4の方が比較的シンプルな技術で実現できる可能性が高い。この考え方により、自宅と既存の鉄道やバス等の交通機関の駅や停留所または地域の「道の駅」とをレベル4の自動運転車で結ぶインフラ・モデルを導入する実証実験が全国で展開されている（詳細は3(4)に後述）。このモデルで導入される自動運転車は、個人所有の自家用車ではなく地域でシェアされるバスまたは乗用車であり、実験はカーシェアリング・サービスの実証としても有用である。

## (3) 輸送の革新と人手不足の解消

運送業界においても運転手不足が深刻な状況であり、少人数または無人で多くの積荷を運ぶことのできる自動運転車活用に対する期待が高い。

欧州で先行し現在は日米等でも実証実験が行われているモデルは、トラックの隊列自動走行である。すなわち、先頭の1台には（自動運転車であれ）人が乗り、その後ろから電子的に連結された無人トラックの隊列が続くモデルである。主に、交差点や信号がないため速度が安定し道路環境が整備されている高速道路での実証実験が行われている。

トラックの隊列自動走行の利点として、少なくとも2台目以降の車両については、運転席や窓の設置が不要で貨物の積載に特化した簡素な車両で済むこと、車間を最低限に詰められるため空気抵抗の減少による省エネルギーが見込まれることがある。一方、トラック隊列の場合、ひとたび事故が発生すると被害が大きくなる危険も指摘されている。実証実験によって最適な隊列モデルが模索されている。

## (4) 近未来の都市交通

レベル4またはレベル5の完全自動運転車が一般道路に普及する時代を仮定すると、道路空間の設計は自動運転車を前提とした革新的なものとなる。例えば、交差点の進入・停止指示が通信によって車両に与えられれば視覚的な信号機は不要となり、道路の景観は一変する。同じことは道路標識についても言える。また、自動運転車は人による運転より車間を詰められるため、車線や道路幅も自動運転車に最適化されたものに変化する。カーシェアリング・サービスが一般的になると自宅、会社、商業施設が個別に駐車場を設置する必要は必ずしもなくなり、

(13) 「自動運転の「交通事故削減効果」 データで読み解く 自動運転が作る未来(14)」『日本経済新聞』（電子版）2017.7.27. <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO18664440Q7A710C1000000/>>

そのスペースを別の用途に活用することができる。

また、自動運転技術と親和性が高い電気自動車が普及し、CO2削減という都市交通問題の解決が進むことになる。

## 2 制度的課題

1で紹介したアンケート調査では、同時に自動運転車への不安についての調査も行っている。ここでは第1位の「ドライバーの運転技量の低下（50.0%）」、第2位の「運転支援・自動走行機能の誤作動（47.2%）」に続き、第3位に「事故が生じた際の責任所在があいまいになること（45.0%）」、第6位に「事故が生じた際の原因究明が困難になること（34.4%）」が選択されている。自動運転車が走行する上での運転者とシステムの権限・責任の分配とは別に、法律的な意味での責任の分配とその社会受容の可否は、自動運転を実現する上で大きな課題となっている。

### (1) 道路交通に係る法律

道路交通に関する法制度の最も大きな枠組みとして、昭和24（1949）年の「道路交通に関する条約」（昭和39年条約第17号。以下「ジュネーブ条約」という。）<sup>(14)</sup>及び昭和43（1968）年の「道路交通に関する条約」（以下「ウィーン条約」という。）<sup>(15)</sup>が締結されており、我が国はジュネーブ条約のみ批准している（国内的効力は昭和39（1964）年から発効）。いずれの条約も、車内における運転者の存在を前提としており、自動運転・無人運転は想定外であり認められていなかった。国内法である「道路交通法」（昭和35年法律第105号）においても同様である。

しかし、自動運転の研究開発がグローバルに進むにつれこうした想定への対応が必要となり、平成26（2014）年3月、WP.1でウィーン条約改正案が採択され、運転者がオーバーライド（運転を引き受け制御すること）又はスイッチオフ（自動運転システムを停止すること）できる場合には自動運転車を許容する趣旨の改正が行われた。ジュネーブ条約についてもWP.1において同趣旨の改正案が採択され（ただし未発効）、国際的にレベル3が許容される方向性となっている。こうした情勢を受け、我が国においても警察庁や国土交通省が国内法改正の検討を行っている。<sup>(16)</sup>

一方、公道における実証実験の実施については、現行の道路交通、車両認可、運転免許等の法規則により制限される場合が多く、各国は規制緩和に乗り出している。

### (2) 事故に係る法的責任及び倫理問題

自動運転車による事故は、運転者という概念が存在しない場合があること、AIを始めとする多様な先端技術が用いられていることから、従来にない形態の事故が生じ法的責任関係が複雑化する可能性が指摘されており、すでに各国において関係者による検討が行われている。

これらの問題に関する詳細は、本報告書の別稿<sup>(17)</sup>に譲ることとする。

(14) Convention on Road Traffic, Geneva, 19 September 1949.「道路交通に関する条約」外務省ウェブサイト <[http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/treaty/pdfs/B-S39\(2\)-0533\\_1.pdf](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/treaty/pdfs/B-S39(2)-0533_1.pdf)>

(15) Convention on Road Traffic, Vienna, 8 November 1968.

(16) 道路交通法に係る課題、ジュネーブ条約及びウィーン条約については、本報告書の内匠舞「自動運転をめぐる道路交通法上の課題」を参照。

(17) 自動運転に係る法的責任及び倫理問題については、本報告書の今井康介「自動運転による交通事故への法的対応—民事責任と刑事責任は変容すべきか？—」及び辰井聡子「自動運転の論点—倫理的、社会的観点から—」を参照。

### 3 我が国における推進状況

我が国における国レベルの動きとしては、首相の下に設置されている高度情報通信ネットワーク社会推進本部（IT 総合戦略本部）が平成 25（2013）年 6 月に公表した「世界最先端 IT 国家創造宣言」<sup>(18)</sup>が以後の研究開発推進の起爆剤となった。同本部の新戦略推進専門調査会に道路交通分科会が設置され、高度道路交通システム（Intelligent Transport Systems: ITS）<sup>(19)</sup>推進のための「官民 ITS 構想・ロードマップ」が平成 26（2014）年に策定された。ロードマップは以後毎年改定され、府省庁や民間企業等において今後の方向性として共有されている。また、内閣府の総合科学技術・イノベーション会議の下で実施される府省庁横断的な研究開発プログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム」（Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program: SIP）の課題のひとつとして「自動走行システム」が選定され、平成 26（2014）年から官民連携による取組が進められている。さらに安倍晋三首相が、平成 27（2015）年 11 月に開催された第 2 回「未来投資に向けた官民対話」<sup>(20)</sup>に際し、平成 32（2020）年オリンピック・パラリンピック大会での無人自動走行による移動サービスや高速道路での自動運転を実現すること、そのために必要な実証を平成 29（2017）年までに可能とすることを含め制度やインフラを整備することを表明したことにより、平成 32（2020）年をターゲットとする工程表の策定や課題の明確化が加速している。

#### (1) IT 総合戦略本部

平成 29（2017）年 5 月に決定された「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017—多様な高度自動運転システムの社会実装に向けて—」（以下「ロードマップ 2017」という。）<sup>(21)</sup>においては、交通事故低減、運転手不足対策、地方等の移動手段の確保のため、自家用車、物流サービス、移動サービス各々の自動運転高度化シナリオを、平成 37（2025）年日途の完全自動運転実用化まで見据えて策定している。

「ロードマップ 2017」においては、SAE J3016（2016）が全面的に採用された。自動運転高度化に係る戦略として、レベルの高度化と限定設計領域の拡充の両面からのアプローチを推進することとし、①広い限定設計領域においてレベル 2 から段階的に実現すること（主に自家用自動運転車における戦略）、②狭い限定設計領域においてレベル 4 を実現すること（主に遠隔型無人車両を活用したサービス事業の戦略）を定めた。ロードマップの項目と実現すべき自動運転システム及び市場化等が期待される時期は、表 2 のとおりである。

さらに、制度面、技術面で我が国が競争優位に立つためのイノベーションに係る取組として、①制度整備と社会受容性、②データ戦略・利活用、③研究開発・国際連携の各領域における取組を表 3 のとおり実施するとしている。

(18) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部「世界最先端 IT 国家創造宣言」2016.5.20 改訂. 首相官邸ウェブサイト <[http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20160520/sengen\\_kaitei.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20160520/sengen_kaitei.pdf)>

(19) 2017 年版の「官民 ITS 構想・ロードマップ」である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「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017—多様な高度自動運転システムの社会実装に向けて—」2017.5.30. 首相官邸ウェブサイト <<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20170530/roadmap.pdf>> において、ITS とは「道路交通の安全性、輸送効率、快適性の向上等を目的に、最先端の情報通信技術等を用いて、人と道路と車両とを一体のシステムとして構築する新しい道路交通システムの総称」とされている。

(20) 「未来投資に向けた官民対話」2015.11.5. 首相官邸ウェブサイト <[http://www.kantei.go.jp/jp/97\\_abe/actions/201511/05kanmin\\_taiwa.html](http://www.kantei.go.jp/jp/97_abe/actions/201511/05kanmin_taiwa.html)>

(21) 前掲注(19)を参照。

表2 実現すべき自動運転システムと市場化等が期待される時期

項目	実現すべき自動運転システム		市場化等期待時期
自家用自動運転車の高度化	高速道路での完全自動運転	「準自動パイロット」*1 (レベル 2)	2020 年まで
		「自動パイロット」*2 (レベル 3)	2020 年目途
		高速道路での完全自動運転 (レベル 4)	2025 年目途
	高度安全運転支援システム (仮称)*3		(2020 年代前半) 今後の検討内容による
運転者不足に対応する革新的効率的な物流サービスの実現	高速道路での隊列自動走行トラック (レベル 2 以上)		2022 年以降
	高速道路での完全自動運転トラック (レベル 4)		2025 年以降
地方、高齢者等向けの無人移動サービス	限定地域での無人自動運転移動サービスの全国普及 (特にレベル 4 の遠隔型自動運転システムによるサービスの普及)		2020 年まで

\*1 高速道路での自動走行モード機能 (入口ランプウェイから出口ランプウェイまで。合流、車線変更、車線・車間維持、分流など) を有するシステム。自動走行中も原則運転者責任であるが、走行状況等について、システムから通知機能あり。

\*2 高速道路等一定条件下での自動走行モード機能を有するシステム。自動走行モード中は原則システム責任であるが、システムからの要請に応じて人が対応。

\*3 自動ブレーキの高度化、運転者の異常時対応システムの高度化等。

(出典) 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「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017—多様な高度自動運転システムの社会実装に向けて—」2017.5.30. 首相官邸ウェブサイト <<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20170530/roadmap.pdf>> を基に筆者作成。

## (2) 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)

SIP の「自動走行システム」では、交通事故や渋滞の低減を目的とした自動運転システムの実用化と普及、次世代都市交通システムの実現を目指し、産学官共同で取り組むべき共通課題 (協調領域) の研究開発を推進してきた。平成 26 (2014) 年度から平成 27 (2015) 年度に体制構築と個別テーマについての研究開発を行い、平成 28 (2016) 年度からは対象を特に重要な 5 課題 (ダイナミックマップ、HMI<sup>(22)</sup>、情報セキュリティ、歩行者事故低減、次世代都市交通) に統合して検討・開発を進めている。同年 11 月には、公道の実交通環境下における各課題に対応した技術検証を目的とする大規模実証実験を平成 29 (2017) 年度から開始すると発表した<sup>(23)</sup>。平成 29 (2017) 年 9 月には「自動走行システム研究開発計画」<sup>(24)</sup> が公表されている。

大規模実証実験は、実施期間が平成 29 (2017) 年秋から平成 30 (2018) 年度末 (期間は実証実験内容により個別に設定)、実施予定エリアとして、自動車専用道路 (首都高速道路、東名高速道路、新東名高速道路など約 300km の区間)、一般道路 (東京臨海地域周辺等)、テストコース (一般財団法人日本自動車研究所 (JARI) 市街地模擬テストコース等) が設定されている。具体的な実証実験として、①高精度三次元地図試作データを用いた実走行検証 (ダイナミックマップ)、②長距離運転時の運転手状態のデータ収集 (HMI)、③車両外部からのサイバー攻撃に対する防

(22) HMI (Human Machine Interface) は、機械と人をつなぐ技術。ここでは車の状態や収集した情報を運転者に適切に伝える技術を指す。自動運転においては、自動運転の動作状況、運転者の状態の検出 (レベル 3 における運転移譲に際しての運転者の覚醒状態等)、周囲の交通参加者 (車、歩行者) とのコミュニケーション等の HMI が重要になる。

(23) 内閣府政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 「「自動走行システム」の大規模実証実験の実施について」 (プレスリリース) 2016.11.15. <<http://www8.cao.go.jp/cstp/kaisaiannai/20161115sipadus.pdf>>

(24) 内閣府政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 「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」2017.9.28. <[http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/keikaku/6\\_jidousoukou.pdf](http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/keikaku/6_jidousoukou.pdf)>

表3 イノベーションに係る取組

制度整備と社会受容性の向上	政府全体の制度整備大綱の策定 交通関係法規の見直し 保険制度を含む責任関係の明確化
	公道実証に係る制度の整備とプロジェクトの推進 レギュラトリー・サンドボックス *1 官民連携体制の整備と公道実験に係るデータの共有
	社会受容性の確保と社会全体での連携体制の整備 社会的インパクトの評価 安全性に関するデータ等の共有 技術に関する正しい知識の提供 市民との連携
データ戦略・利活用	自動運転データ戦略 AI 強化に向けた走行映像データベース等の構築 ダイナミックマップ等の実用化・高度化 *2
	情報通信インフラ高度化 第 5 世代移動通信システム (5G) の実用化
	交通関連データの整備・利活用
	プライバシー・セキュリティ体制 個人の位置情報やカメラデータに含まれる歩行者等の情報の匿名化 サイバー攻撃対策
研究開発・国際連携	研究開発・実証の推進
	基準・標準への取組
	国際連携・リーダーシップ

\*1 政府が革新的な新事業を育成する際、規制を一時的に停止し、実証実験を行いやすくする規制緩和策。小さな失敗を許容して試行錯誤しながら新産業を作り出す方法を砂場遊びに例えてこう呼ぶ。

\*2 ダイナミックマップについては、地図作成会社や自動車企業等の民間企業の出資によりダイナミックマップ基盤企画株式会社が平成 28 (2016) 年 6 月に創設された。

(出典) 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「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017—多様な高度自動運転システムの社会実装に向けて—」2017.5.30. 首相官邸ウェブサイト <<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20170530/roadmap.pdf>> を基に筆者作成。

御機能確認 (情報セキュリティ)、④歩車間通信 (車と歩行者端末間の無線通信) の事故低減効果検証 (歩行者事故低減)、⑤公共バスへの自動走行技術等の活用に関する検証 (次世代都市交通) を実施するとしている。

実証実験は、国内外の自動車製造企業や自動車部品・搭載機器のサプライヤー<sup>(25)</sup>、地図作成企業、大学・研究機関が広く参加して多くの立場から評価し、今後の研究開発にフィードバックすることとしている。

### (3) 未来投資会議

平成 29 (2017) 年 6 月に公表された「未来投資戦略 2017—Society 5.0<sup>(26)</sup> の実現に向けた改革—」(平成 29 年 6 月 9 日閣議決定)<sup>(27)</sup> は、「移動革命の実現」を戦略分野のひとつとしている。その中で、自動運転について表 4 の項目が示され、ロードマップ 2017 や SIP における方向性に

<sup>(25)</sup> 海外の企業として、実験当初は BMW、ポッシュなどドイツの企業が参加しており、今後ドイツ以外の海外企業も受け入れる方針としている。

に向けた取組の推進や加速が改めて確認されている。

表4 「未来投資戦略2017」における移動革命の実現に向けた戦略（自動運転関連）

世界に先駆けた実証	トラックの隊列自動走行の実現 2020年に高速道路（新東名高速）で後続無人の隊列走行を実現、2022年に商業化を目指す。
	地域における無人自動走行による移動サービスの実現 2020年の実現を目指し、全国10か所以上の地域で公道実証
データの戦略的収集・活用、協調領域の拡大	高精度三次元地図作成（25cm単位）に向けた仕様・仕組みの策定（2018年度中）
	5Gの実現・自動走行への活用（2020年までにサービス開始）
	サイバー攻撃対応の車載セキュリティの強化（安全性評価の仕組み等の工程表策定）
国際的な制度間競争を見据えた制度整備	高度な自動走行（レベル3以上）に向けた、政府全体の制度整備の方針策定（「システムによる運転」に係る安全基準、道路交通法等ルール、責任関係等）

（出典）「未来投資戦略2017—Society 5.0の実現に向けた改革—」2017.6.9. 首相官邸ウェブサイト <[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017\\_t.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf)> を基に筆者作成。

#### （4）各省庁による実証実験

各省庁においても多数の公道実証プロジェクトが行われているが、ここでは平成29（2017）年度時点で計画・実施されている取組を紹介する（表5）。

表5 各省庁による公道実証プロジェクト

中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス	内閣府 国土交通省	道の駅などを拠点に自動運転車により地域住民の足を確保する実証実験の場所を選定。平成29（2017）年4月に5か所の対象地域（秋田県北秋田郡上小阿仁村、栃木県栃木市西方町、滋賀県東近江市蓼畑町、島根県飯石郡飯南町、熊本県葦北郡芦北町）を指定。同年7月に公募による対象地域8か所（北海道広尾郡大樹町等）を追加。いずれも自動運転技術開発企業と共同で実施。
ラストマイル*自動走行	経済産業省 国土交通省	観光地モデル（沖縄県北谷町）、市街地モデル（石川県輪島市）、過疎地モデル（福井県永平寺町）、コミュニティバス（茨城県日立市）の4か所における実証実験。
沖縄におけるバス自動運転	内閣府	沖縄県沖縄本島におけるレベル2のバス自動運転の実証実験。
高速道路におけるトラックの隊列自動走行	経済産業省 国土交通省	新東名高速道路における実証実験。

\* 既存の公共交通機関の駅・停留所から自宅等の最終目的地までの道程。

（出典）国土交通省自動運転戦略本部第3回会合配付資料（平成29年6月8日）<<http://www.mlit.go.jp/common/001188201.pdf>>等を基に筆者作成。

## 4 海外における制度整備の動向

最後に、海外主要国で行われている制度整備の動向について、主なものを紹介する。

(26) 内閣府に設置された総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）が平成28（2016）年度から平成32（2020）年度の「第5期科学技術基本計画」の中で提言した概念で、「狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く新たな経済社会であり、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、経済的発展と社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会」とされている。

(27) 「未来投資戦略2017—Society 5.0の実現に向けた改革—」2017.6.9. 首相官邸ウェブサイト <[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017\\_t.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf)>

## (1) 米国

平成 28 (2016) 年 9 月、NHTSA が自動運転に関わる包括的な政策である「自動運転車に関する連邦政府の指針 (Federal Automated Vehicles Policy)」<sup>(28)</sup> を発表した。現時点で考えられる制度課題を網羅しており、自動運転に係る制度整備に連邦政府レベルで取り組む姿勢を打ち出している。一方、米国では運転免許交付、車両登録、交通法規の制定、自賠責保険に関する規制を州が行っているため、自動運転に係る制度整備や実証実験に向けた規制緩和を州の権限で行うことができる。例えば、シリコンバレーを擁するカリフォルニア州では、州政府の車両管理局が自動運転車の公道実験に関わる規則の改定を検討中であり、最新の改定案が平成 29 (2017) 年 10 月に発表されている<sup>(29)</sup>。改定の趣旨は、緊急時に対応すべき乗員が乗車しない無人の自動運転車両の公道における走行実験を認める画期的な内容で、米国内の他の州による公道実験規制緩和、それによる企業誘致の動きに先手を打つものである。改定案はパブリックコメントを経て、平成 30 (2018) 年始めの承認が目指されている<sup>(30)</sup>。

## (2) イギリス

イギリス国内の自動車産業は現在ほとんど外国資本となっている事情もあり、自動運転に関して政府が主導する政策は自動運転の制度・社会受容性といったソフト面に重点が置かれている。イギリス運輸省は、平成 27 (2015) 年 7 月以来「無人運転車への進路 (The Pathway to Driverless Cars)」と題する文書を継続的に公表している。このうち平成 27 (2015) 年 7 月の「実証実験実施規則 (A Code of Practice for testing)」<sup>(31)</sup> では、公道における実証実験のガイドラインを提示している。平成 28 (2016) 年 7 月の「高度運転者支援システム及び自動運転技術のサポートのための提案 (Proposals to support advanced driver assistance systems and automated vehicle technologies)」<sup>(32)</sup> 以降は特に、保険制度改正の方針策定と法制化を進めている<sup>(33)</sup>。

## (3) ドイツ

ドイツでは現在 AI やビッグデータを活用して製造業の在り方を根本的に変える「インダストリー 4.0」という計画が進んでおり、そのコンセプトは自動運転技術の開発にも及んでいる。ドイツの産業の特徴は強力な産学連携であり、政府もまたこうした連携をサポートしている。その一例として、自動運転技術を開発している民間会社・研究機関の要請に応じ、2017 年 5 月、ジュネーブ条約の改定に先んじてレベル 3 の自動運転車の実用化に向けた国内法 (運転者の義務、賠償責任、車両登録等を規定する道路交通法) の改正を連邦議会で可決している<sup>(34)</sup>。

<sup>(28)</sup> National Highway Traffic Safety Administration, *Federal Automated Vehicles Policy*, 2016.9. U.S. Department of Transportation Website <<https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/AV%20policy%20guidance%20PDF.pdf>>

<sup>(29)</sup> Department of Motor Vehicles, *Deployment of Autonomous Vehicles for Public Operation*, 2017.10. State of California Website <<https://www.dmv.ca.gov/portal/dmv/detail/vr/autonomous/auto>>

<sup>(30)</sup> 「米加州、自動運転実験の規制緩和へ前進 来年前半にも公道で」『日本経済新聞』(電子版) 2017.10.12. <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO22156860S7A011C1EAF000/>>

<sup>(31)</sup> Department for Transport, *The Pathway to Driverless Cars : A Code of Practice for testing*, 2015.7. GOV.UK Website <[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/446316/pathway-driverless-cars.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/446316/pathway-driverless-cars.pdf)>

<sup>(32)</sup> Centre for Connected & Autonomous Vehicles, *Pathway to Driverless Cars: Proposals to support advanced driver assistance systems and automated vehicle technologies*, 2016.7. UK Government Web Archive Website <[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20170424174209/https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/536365/driverless-cars-proposals-for-adas-and\\_avts.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20170424174209/https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/536365/driverless-cars-proposals-for-adas-and_avts.pdf)>

<sup>(33)</sup> 中川由賀「法務研修セミナー 第 48 回報告 運転自動化システム導入に伴う法整備に向けた取組の現状—実験段階から実用段階へ—」『中京ロイヤー』Vol.26, 2017.3, p.58. <[https://www.chukyo-u.ac.jp/educate/law-school/chukyolawyer/data/vol026/04\\_Nakagawa.pdf](https://www.chukyo-u.ac.jp/educate/law-school/chukyolawyer/data/vol026/04_Nakagawa.pdf)>

## おわりに

以上、自動運転に関わる技術や制度の研究・検討を概観してきた。交通安全の向上、移動弱者問題や人手不足問題の解決等、自動運転技術が持つ可能性は、現在、多くの実証実験によって理論的な裏付けを獲得しようとしており、数年後の実用化までが視野に入っている。自動運転がベンチャー事業的な側面を持っていた時代を脱し、社会の具体的なニーズに適用できる有用な技術として認知されるための重要なターニングポイントに差し掛かっていると言える。同時に、こうした実証実験は各国が実施しており、我が国としては着実に成果を挙げ、自動運転の分野における国際的な優位性を獲得することが望まれる。そのためには産官学の一層の協調が重要である。

一方、その先にある完全な自動運転車が一般の市街地を走行する新しいモビリティ社会の実現までにはまだ多くの時間を要すると思われる。そこへ至るには、社会が車の機能として何を求め、一方で何を求めているのか、着実に確認していかなければならない。自動運転車は、車そのものだけではなくそれが走る都市・地域の空間やそこに暮らす人々の生活に変化をもたらすことになるため、社会の合意なくしては普及しない。また、技術上の安全性あるいは危険性、情報セキュリティについて正しい情報を提供し、人々の不安を払しょくすることが重要である。

こうした社会受容のためには、身近な地域から国際的なレベルに至るまで、説得力のある実証や制度の検討を今後さらに積み重ねていく必要がある。

(とよだ とおる)

<sup>34</sup> Aches Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes vom 16. Juni 2017 (BGBl. I S. 1648) <[http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&jumpTo=bgbl117s1648.pdf](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl117s1648.pdf)>