



自動運転の実現に向けた 取り組みについて

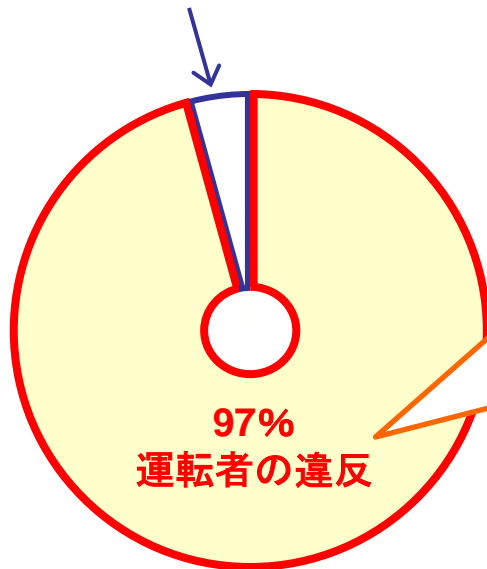
平成30年10月7日（日）

国土交通省 自動車局

- 死亡事故発生件数の大部分が「運転者の違反」に起因。
- 自動運転の実用化により、運転者が原因の交通事故の大幅な低減効果に期待。
- 渋滞の緩和や生産性の向上、国際競争力の強化への効果に期待。

法令違反別死亡事故発生件数 (平成28年)

3%: 歩行者、その他に起因



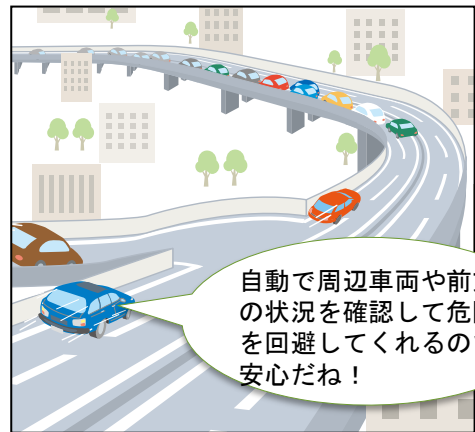
『平成29年版交通安全白書』より

平成29年の交通事故死傷者・負傷者数

死者数	3,694人
負傷者数	579,746人

自動運転の効果例

交通事故の削減

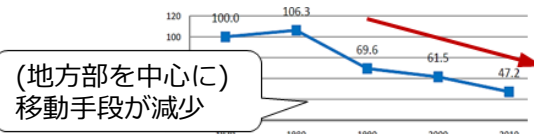


少子高齢化への対応・生産性の向上

トラックドライバーの約4割が50歳以上



出典：総務省「労働力調査」(平成27年)



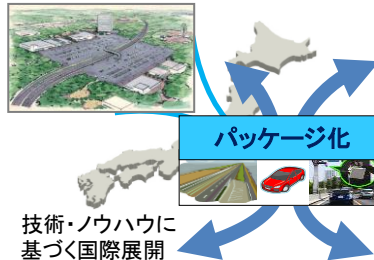
路線バスの1日あたり運行回数(1970年を100とした指数)

高齢者等の移動支援

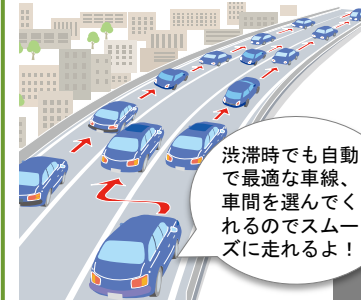


国際競争力の強化

国内輸送の更なる効率化



渋滞の解消・緩和



開発
状況等

構想段階

公道実証実験

実用化・普及段階

システムによる監視

ドライバーによる監視



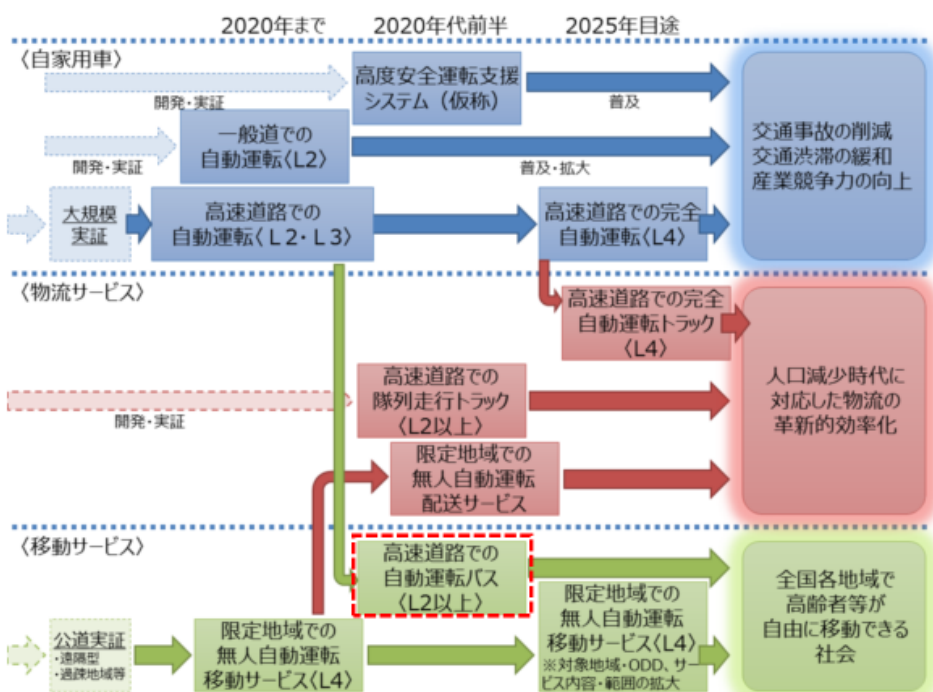
官民ITS構想・ロードマップ2017等を基に作成

ACC: Adaptive Cruise Control, LKAS: Lane Keep Assist System *1 (株)SUBARU HP *2 日産自動車(株)HP *3 本田技研工業(株)HP *4 トヨタ自動車(株)HP *5 Volvo Car Corp. HP *6 CNET JAPAN HP

全体ロードマップ^①（普及シナリオと市場化期待時期）

- 技術開発の進展等を踏まえ、実現が見込まれる技術およびその市場化期待時期をロードマップに追加。
 - 物流サービスにおける「高速道路でのトラックの後続車有人隊列走行（レベル2以上）」
 - 移動サービスにおける「高速道路でのバスの自動運転（レベル2以上）」

〈2025年完全自動運転を見据えた市場化・サービス実現のシナリオ〉



〈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	レベル2	「準自動パイロット」	2020年まで
	レベル3	「自動パイロット」	2020年目途 ^{※3}
	レベル4	高速道路での完全自動運転	2025年目途 ^{※3}
物流サービス	レベル2以上	高速道路でのトラックの後続有人隊列走行	2021年まで
		高速道路でのトラックの後続無人隊列走行	2022年以降
	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 ^{※3}
移動サービス	レベル4 ^{※2}	限定地域での無人自動運転移動サービス	2020年まで
	レベル2以上	高速道路でのバスの自動運転	2022年以降
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

（注）関係省庁は、上記スケジュールを踏まえつつ、民間と連携して、民間の具体的な開発状況、ビジネスモデル（事業計画を含む）に応じて必要な施策を推進する。その際、官民で情報共有を進め、必要に応じて、関係省庁はアドバイスや制度・インフラ面の検討を行う。

※1：遠隔型自動運転システム及びレベル3以上の技術については、その市場化期待時期において、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。

※2：無人自動運転移動サービスはその定義上レベル0～5が存在するものの、レベル4の無人自動運転移動サービスが2020年までに実現されることを期待するとの意。

※3：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。

自動運転に係る制度整備大綱（平成30年4月17日）

自動運転車は、これからの日本における新しい生活の足や、新しい移動・物流手段を生み出す「移動革命」を起こし、多くの社会課題を解決して我々に「豊かな暮らし」をもたらすものとして大きな期待

制度整備大綱に基づいた主な取組事項

■ 車両の安全確保の考え方

- ① 安全性に関する要件等を本年夏までにガイドラインとして制定
- ② 日本が議論を主導し、車両の安全に関する国際基準を策定
- ③ 使用過程車の安全確保策の在り方について検討

■ 交通ルールの在り方 【警察庁】

- ④ 自動運転システムが道路交通法令の規範を遵守するものであることを担保するために必要な措置を検討。国際的な議論（ジュネーブ条約）にて引き続き関係国と連携してリーダーシップを発揮し、その進展及び技術開発の進展等を踏まえ、速やかに国内法制度を整備
- ⑤ 無人自動運転移動サービスにおいては、当面は、遠隔型自動運転システムを使用した現在の実証実験の枠組みを事業化の際にも利用可能とする

■ 安全性の一体的な確保（走行環境条件の設定）

- ⑥ 自動運転の安全性を担保するための走行環境条件（低速、限定ルート、昼間のみ等）を検討・策定

■ 責任関係

- ⑦ 万一の事故の際にも迅速な被害者救済を実現
- ⑧ 関係主体に期待される役割や義務を明確化し、刑事責任を検討
- ⑨ 走行記録装置の義務化の検討

【政府全体】

2020年の実現イメージ

- (1) 自家用自動車での高速道路での自動運転



イメージ画像であり、自動運転中に運転者ができることについては、現在検討中

- (2) 限定地域での無人自動運転移動サービス



1. 自動運転の実現に向けた環境整備

(1) 車両に関する安全基準の策定、制度整備

① 国際的な協力の主導

G7交通大臣会合等の場を活用し、我が国が主導して、国際的な協力の下で自動運転の早期実用化に向けた取組みを推進する。



G7交通大臣会合

② 自動運転車両の安全基準等の策定

・国連において、引き続き我が国が議論を主導し、**自動運転に係る車両安全基準の策定に向けた検討を進める。**

- 乗用車の自動ブレーキの基準
- サイバーセキュリティ対策の具体的な要件 等

・レベル3以上の自動運転車両が満たすべき安全性についての要件や安全確保のための各種方策について整理し、**2018年夏頃を目途にガイドラインとしてとりまとめ、公表する。**

③ 自動運転技術に対応する自動車整備・検査の高度化

- ・整備工場が先進技術の点検整備を適切に実施する環境を整備
- ・**自動運転技術に対応する新たな検査手法を検討し、夏前を目途に中間取りまとめ**

(2) 自動運転の実現に向けた制度・環境整備

① 自動運転における損害賠償責任の検討

「自動運転における損害賠償責任に関する研究会」が2018年3月にとりまとめた報告書を踏まえ、引き続き**求償の在り方等の具体的な事項について検討を行う。**

② 自動運転車の運送事業への導入に係る検討

- ・**無人自動運転車両を導入する場合に従来と同等の安全性・利便性を担保するために必要な措置について、今夏頃までに検討・結論を得る。**
- ・**運送事業者が対応すべき事項等について、2018年度中にガイドラインとしてとりまとめる。**

③ 地理空間情報活用環境整備

自動運転用の高精度な3次元デジタル地図(ダイナミックマップ)等の効率的整備、多分野活用に向け、**基準類制定等を行う。2018年度は基盤地図情報への整合手法を検討する。**

2. 自動運転技術の開発・普及促進

(1) 車両技術

- ・自動ブレーキなど一定の安全運転支援機能を備えた車「**安全運転サポート車(SAV)の普及啓発・導入促進**を図る。
- ・自動ブレーキが一定の性能を有していることを国が確認し結果を公表する**自動ブレーキの性能評価・公表制度を創設し、2018年度から実施**する。



(2) 道路と車両の連携技術

① 自動運転を視野に入れた除雪車の高度化

運転制御・操作支援の機能を備える**高度化された除雪車の開発**を推進し、2018年度に**一般道路での実証実験を実施**する。

② 高速道路の合流部等での情報提供による自動運転の支援

高速道路の合流部等での自動運転を支援する道路側からの情報提供の仕組み等について、**2018年1月から開始した官民共同研究を進める。**

3. 自動運転の実現に向けた実証実験・社会実装

(1) 移動サービスの向上

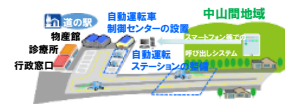
① ラストマイル自動運転による移動サービス

全国4箇所において、**1名の遠隔監視・操作者が複数車両を担当する自動運転技術の検証や社会受容性の実証評価等**を行う。



② 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

13箇所での実験結果を踏まえ、**2018年度はビジネスモデル構築のための長期間の実験を中心に実施**予定。



③ 都市交通における自動運転技術の活用方策に関する検討

- ・ニュータウンにおける持続可能な公共交通サービスの実現に向けた自動運転サービスの導入による効果・課題整理を踏まえ、**2018年度より実証実験を実施**予定。
- ・ガイドウェイバスや拠点内回遊型バスなど基幹的なバスにおける**実証実験準備及び情報共有の場の開催**予定。

④ 空港における自動運転実証実験

空港の地上支援業務に用いる車両の自動運転を実現するため、**2018年度は、官民連携による空港内ランプバス※を対象とした空港内実証実験**を行う。



※空港の制限区域内を走行するバスの総称

(2) 物流の生産性向上

トラックの隊列走行について、**2018年度に後続無人隊列システムの実証実験(後続有人状態)**を行う。

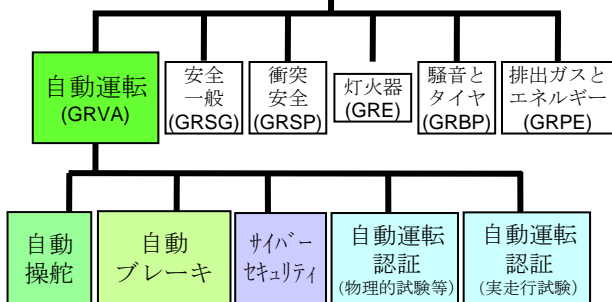


- 国連WP.29(自動車基準調和世界フォーラム)において、我が国は自動運転に係る基準等について検討を行う各分科会等の共同議長又は副議長として議論を主導している。
- 自動運転の主要技術である自動ハンドルについて、昨年10月には車線維持に関する基準が発効し、本年3月には車線変更に関する基準が成立するなど、着実に国際基準の策定を進めているところ。
- これに加え、引き続き我が国が議論を主導して、乗用車の自動ブレーキの基準やサイバーセキュリティ対策の具体的な要件等、自動運転に係る国際基準の策定に向けた検討を進める。

自動運転技術に係る国際基準検討体制

国連自動車基準調和世界フォーラム(WP.29)

(日本、米国、欧州、中国等が参画)



自動運転技術に係る主な会議体	日本の役職
自動運転 (GRVA) 専門分科会	副議長
自動操舵専門家会議	議長(独と共同)
自動ブレーキ専門家会議	議長(ECと共同)
サイバーセキュリティ専門家会議	議長(英と共同)
自動運転認証専門家会議 (物理的試験等)	議長
自動運転認証専門家会議 (実走行試験)	— (議長: 蘭)

自動運転に係る国際基準の例

<これまでに策定された基準>

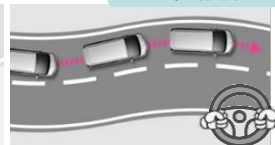
【レベル2】

- ・自動駐車(リモコン駐車)
- ・手を添えた自動ハンドル (車線維持/車線変更)

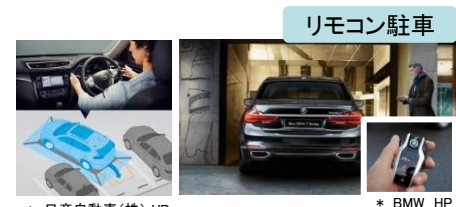
* 本田技研工業(株) HP



車線維持



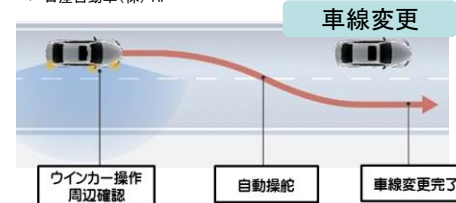
* LEXUS HP



リモコン駐車

* 日産自動車(株) HP

* BMW HP



車線変更

ウインカー操作 周辺確認

自動操舵

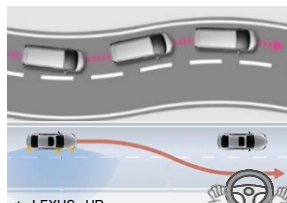
車線変更完了

* LEXUS HP

<検討中の基準>

【レベル3】

- ・手放しの自動ハンドル (車線維持/変更)
- ・ドライバーモニタリング



* LEXUS HP



* 日野自動車(株) HP

【全てのレベルに共通】

- ・サイバーセキュリティ



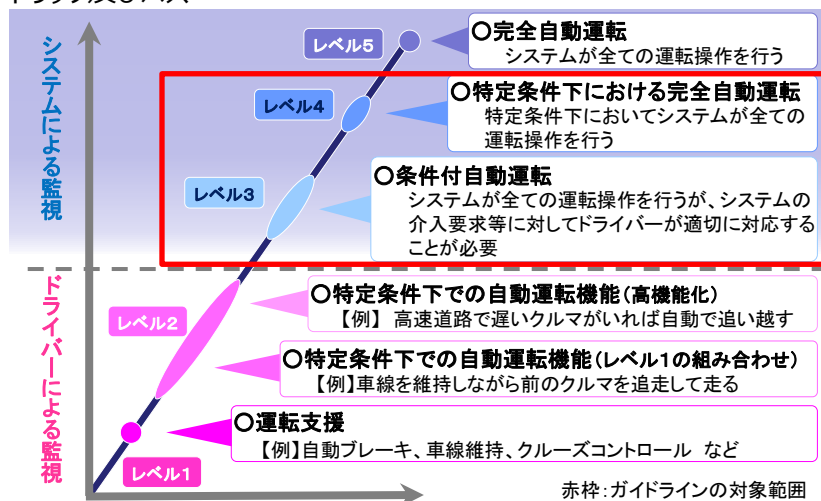
- レベル3、4の自動運転車が満たすべき安全要件をガイドラインとして定めることにより、国際基準が策定されるまでの間も、安全な自動運転車の開発・実用化を促進
- 世界で初めて、自動運転の実現にあたっての安全目標を設定し、自動運転車の開発・実用化の意義を明確化
安全目標：自動運転システムが引き起こす人身事故がゼロとなる社会の実現を目指す
- これまでも日本が議論を主導してきた国連における国際基準づくりにおいて、ガイドラインに示した我が国の自動運転車の安全性に関する考え方や安全要件を反映させ、我が国の優れた自動車安全技術を世界に展開する

経緯

- 平成29年12月 車両安全対策検討会の下に、「自動運転車両安全対策検討ワーキンググループ」(WG)を設置し、議論開始
- 平成30年4月 「自動運転に係る制度整備大綱」(IT総合戦略本部決定)において、平成30年夏頃に本ガイドラインをとりまとめる旨記載
- 平成30年6月 ガイドラインの案をとりまとめ、パブリックコメントを開始
- 平成30年9月 ガイドラインの公表

ガイドラインの対象車両

レベル3又はレベル4の自動運転システムを有する乗用車、トラック及びバス



※本ガイドラインは、今後の技術開発や国際基準の策定動向等を踏まえ、適宜見直しを行う

自動運転車の安全性に関する基本的な考え方

- 「自動運転システムが引き起こす人身事故がゼロとなる社会の実現を目指す」ことを目標として設定する
- 自動運転車が満たすべき車両安全の定義を、「自動運転車の運行設計領域(ODD)において、自動運転システムが引き起こす人身事故であって合理的に予見される防止可能な事故が生じないこと」と定め、自動運転車が満たすべき車両安全要件を設定し、安全性を確保する

自動運転車の安全性に関する要件(10項目)

※詳細は別紙参照

自動運転車は、次の安全性に関する要件を満たすことにより、その安全性を確保しなければならない

- ① 運行設計領域(ODD)の設定
- ② 自動運転システムの安全性
- ③ 保安基準等の遵守等
- ④ ヒューマン・マシン・インターフェース(ドライバー状態の監視機能等の搭載)
- ⑤ データ記録装置の搭載
- ⑥ サイバーセキュリティ
- ⑦ 無人自動運転移動サービス用車両の安全性(追加要件)
- ⑧ 安全性評価
- ⑨ 使用過程における安全確保
- ⑩ 自動運転車の利用者への情報提供

自動運転車の安全性に関する要件(10項目)

自動運転車は、以下の安全性に関する要件を満たすことにより、その安全性を確保しなければならない

車両の安全性に関する項目	主な要件
① 運行設計領域（ODD）の設定	個々の自動運転車が有する性能及び使用の態様に応じ、運行設計領域（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：ODD）を定め、走行環境や運用方法を制限すること
② 自動運転システムの安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・制御系やセンサ系の冗長性を確保すること等によりシステムの安全性を確保すること ・設定されたODDの範囲外となる場合等、自動運転の継続が困難となった場合には、最終的に車両を自動で安全に停止させること
③ 保安基準の遵守等	<ul style="list-style-type: none"> ・自動運転に関連する既に定められた道路運送車両の保安基準を満たすこと ・関係するISO等の国際標準等を満たすことを推奨
④ ヒューマン・マシン・インターフェース（HMI）	<p>自動運転システムの作動状況等を運転者又は乗員に知らせるための以下の機能を有するHMIを備えること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・レベル3の自動運転車には、運転者がシステムからの運転操作を引き継ぐことができる状態にあることを監視し、必要に応じ警報を発することができる機能（ドライバーモニタリングシステム等） ・レベル4の自動運転車には、自動運転の継続が困難であるとシステムが判断し、車両を自動で停止させることをあらかじめ運転者又は乗員（運行管理者）に知らせることができる機能
⑤ データ記録装置の搭載	自動運転システムの作動状況や運転者の状況等をデータとして記録する装置を備えること
⑥ サイバーセキュリティ	サイバーセキュリティに関する国連（WP29）等の最新の要件を踏まえ、ハッキング対策等のサイバーセキュリティを考慮した車両の設計・開発を行うこと
⑦ 無人自動運転移動サービス用車両の安全性（追加要件）	無人移動サービス（レベル4）に用いられる自動運転車については、①～⑥の要件に加え、運行管理センターから車室内の状況が監視できるカメラ等や、非常停止時に運行管理センターに自動通報する機能等を備えること
⑧ 安全性評価	設定されたODDにおいて合理的に予見される危険事象に関し、シミュレーション、テストコース又は路上試験を適切に組み合わせた検証を行い、安全性について事前に確認すること
⑨ 使用過程における安全確保	使用過程の自動運転車両の安全確保の観点から、自動運転車の保守管理（点検整備）及びサイバーセキュリティを確保するためのソフトウェアのアップデート等の必要な措置を講じること
⑩ 自動運転車の利用者への情報提供	自動運転車の利用者に対し、システムの使用方法、ODDの範囲、機能限界等を周知し理解することができる措置を講じること

- レベル3以上の高度な自動運転の2020年目途の実用化に向け、道路運送車両法に基づく安全確保のための各種制度について、「ドライバーによる運転を前提とした制度」から「システムによる運転も想定した制度」に見直すことが必要
- このため、交通政策審議会の下に小委員会を設置し、「自動運転に係る制度整備大綱」を踏まえ、自動運転車等の設計・製造過程から使用過程にわたる総合的な安全確保に必要な制度のあり方を検討し、本年中のとりまとめを行う予定

審議事項

高度な自動運転を想定した保安基準のあり方や、自動運転車の点検整備に関する制度のあり方など、自動運転車等の設計・製造過程から使用過程にわたる総合的な安全確保に必要な道路運送車両法上の制度のあり方について検討を行う。

<主な論点>

- ・高度な自動運転を想定した保安基準のあり方
- ・高度な自動運転が可能な走行環境条件(場所、速度等)を設定する仕組みのあり方
- ・自動車の安全性に直接影響するソフトウェアの無線通信等による変更への対応のあり方
- ・自動運転等先進技術の整備のあり方
- ・自動運転等先進技術の点検整備及び検査に必要な技術情報のあり方

スケジュール

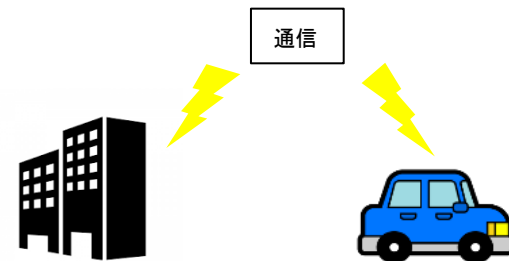
交通政策審議会陸上交通分科会自動車部会の下に「自動運転等先進技術に係る制度整備小委員会」を設置(9月3日)し、本年中に結論を得る予定



運転者に代わりシステムが運転する
高度な自動運転



限定地域での無人自動運転移動サービス



無線通信によるソフトウェア配信

自動運転に係る制度整備大綱（概要）

自動運転車は、これからの日本における新しい生活の足や、新しい移動・物流手段を生み出す「移動革命」を起こし、多くの社会課題を解決して我々に「豊かな暮らし」をもたらすものとして大きな期待

制度整備大綱に基づいた主な取組事項

■ 車両の安全確保の考え方

- ① 安全性に関する要件等を本年夏までにガイドラインとして制定
- ② 日本が議論を主導し、車両の安全に関する国際基準を策定
- ③ 使用過程車の安全確保策の在り方について検討

■ 交通ルールの在り方

- ④ 自動運転システムが道路交通法令の規範を遵守するものであることを担保するために必要な措置を検討。国際的な議論（ジュネーブ条約）にて引き続き関係国と連携してリーダーシップを発揮し、その進展及び技術開発の進展等を踏まえ、速やかに国内法制度を整備
- ⑤ 無人自動運転移動サービスにおいては、当面は、遠隔型自動運転システムを使用した現在の実証実験の枠組みを事業化の際にも利用可能とする

■ 安全性の一体的な確保（走行環境条件の設定）

- ⑥ 自動運転の安全性を担保するための走行環境条件（低速、限定ルート、昼間のみ等）を検討・策定

■ 責任関係

- ⑦ 万一の事故の際にも迅速な被害者救済を実現
- ⑧ 関係主体に期待される役割や義務を明確化し、刑事責任を検討
- ⑨ 走行記録装置の義務化の検討

※赤枠は道路運送車両法体系において検討が必要な事項

2020年の実現イメージ

- (1) 自家用自動車での高速道路での自動運転



イメージ画像であり、自動運転中に運転者ができることについては、現在検討中

- (2) 限定地域での無人自動運転移動サービス



○国土交通省は、衝突被害軽減ブレーキでも衝突を回避できない場合があることを理解していただくための啓発ビデオを公開。

(平成30年4月20日報道発表)

国土交通省自動車局審査・リコール課 YouTube 公式アカウント

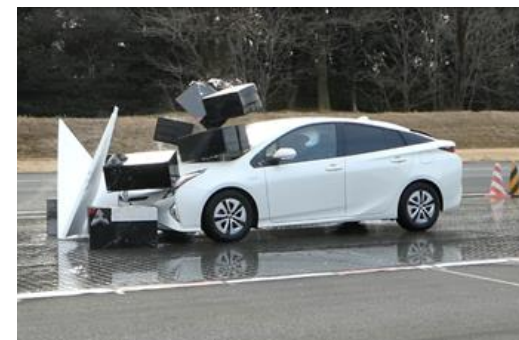
<https://www.youtube.com/channel/UCwFJ6KstdbqM9P91828lu2g>

○啓発ビデオでは、衝突被害軽減ブレーキが正常に作動していても、走行時の周囲の環境や路面の状態等によっては、衝突被害軽減ブレーキが適切に作動できない場合があることを検証。

障害物を検知できない事例： 逆光、暗闇、夕立

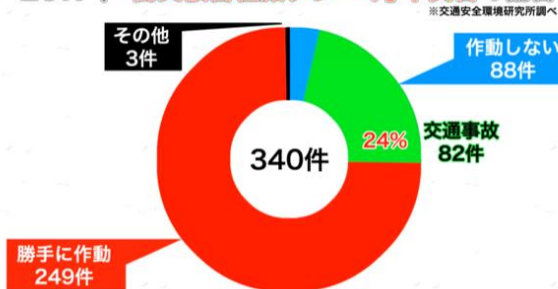
障害物を回避できない事例： 規定速度超過、滑りやすい路面、坂道

○自動車ユーザーが衝突被害軽減ブレーキを過信せず、安全運転をしていただきたいと考えており、引き続き、衝突被害軽減ブレーキが働かない状況があること等、理解の促進を図っていく。



衝突を回避できない場合がある事例
(滑りやすい濡れた路面)

2017年「衝突被害軽減ブレーキ」不具合の割合



交通安全環境研究所調べ

○自動車ユーザーへの啓発内容

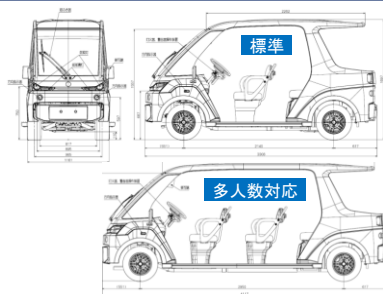
衝突被害軽減ブレーキを正しく使用するための注意事項

1. 衝突被害軽減ブレーキは完全に事故を防ぐことができません。
運転者はシステムを決して過信せず細心の注意をはらって運転してください。
2. 衝突被害軽減ブレーキの作動する条件は、自動車の取扱説明書に記載してありますので、車種毎に異なる作動条件を把握してください。

- 最寄駅等と最終目的地を自動運転移動サービスで結ぶ「ラストマイル自動運転」を2020年度に実現するという政府全体の目標を達成するため、経済産業省と連携し、昨年12月から石川県輪島市、本年2月から沖縄県北谷町、本年4月から福井県永平寺町において、実証実験を開始したところ。
- 2018年度は、1名の遠隔監視・操作者が複数車両を担当する自動運転技術の検証や社会受容性の実証評価等を行う予定。

小型カートモデル

小型カート



○ゴルフカートをベースに、乗り降りがしやすいオープン構造とし、多人数対応の仕様展開を予定。

①【市街地モデル】石川県輪島市
(小型カート利用) H29.12~



②【過疎地モデル】福井県永平寺町
(小型カート利用) H30.4~



小型バスモデル

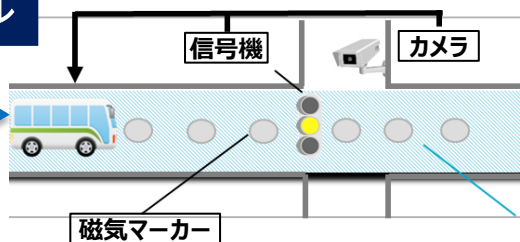


遠隔操作
 <通常時> 1:N
 <緊急時> 1:1

車両イメージ



小型バス



○公道上に磁気マーカーを埋設、カメラを設置し、信号機の現示情報取得を行う空間を構築して、その空間上を自動走行バスが走行。

③【観光地モデル】^{ちやたん} 沖縄県北谷町
(小型カート利用) H30.2~



④【コミュニティバス】茨城県日立市
(小型バス利用) H30.10~



- トラックのドライバー不足問題への解決策として、先頭車両のみが有人で後続車両が無人のトラックの隊列走行が期待されている。
- 2020年度に高速道路(新東名)において技術的に実現するという政府全体の目標を達成するため、2018年1月より、まずは後続車両が有人の隊列走行について、経済産業省と連携し、新東名等において実証実験を開始。
- 隊列への一般車両の割り込みや車線数減少箇所での一般車両との錯綜等、実証実験で明らかになった課題を踏まえ、車両の技術開発を進めることとしている。

実証実験概要

- 実施期間: 2018年1月、2月
- 走行区間: ・新東名高速道路 遠州森町PA～浜松SA(約15km)
・北関東道自動車道 壬生PA～笠間IC(約50km)
- 検証項目:
 - ① トラック隊列が周辺走行車両の乗員からどのように認識されるか
 - ② トラック隊列が周辺走行車両の挙動(追い越し等)に及ぼす影響 等
- 実証実験から得られた課題
 - ・3車線区間のある新東名において、13回の実証実験走行中(合流・流出部)に2回の割り込み、また2車線区間の北関東道においては、12回の走行中(合流・流出部)に20回の割り込みが発生。車間距離及び合分流時等の走行方法を検討する必要がある。
 - ・片側3車線と2車線の区間を比較すると、2車線区間では大型トラックなどが隊列を追い越す際に、多数の車が連なって走行する状況が発生した。また隊列車両の運転手からは、3車線区間の方が運転しやすく、3車線から2車線への車線数減少箇所で一般車両との錯綜により車線変更が難しいとのコメント。
- 今後の予定
 - ・2020年度に新東名高速道路でのトラックの隊列走行の実現



- ・3台で隊列を形成
- ・すべての車両にドライバーが乗車してドライバー責任で運転
- ・運転支援技術(CACC)により、アクセル・ブレーキのみ自動制御可能

CACC (Cooperative Adaptive Cruise Control) : 協調型車間距離維持支援システム
通信で先行車の車両制御情報を受信し、加減速調整や車間距離を一定に保つ機能