

世界初の自動運転に関する国際基準策定への貢献

2020/11/19

自動車技術総合機構・交通安全環境研究所

審議役

斧田孝夫

自動運転車の市場導入はいつ実現するのか？

- 3年前にドイツの自動車メーカーが自動運転車を市場導入すると発表
- 他の自動車メーカーからも市場導入に関する発表が続く。
- しかしながら現時点において自動運転車は市場導入されていない。

Automated driving at a new level: the Audi AI traffic jam pilot



>Audi AI traffic jam pilot drives automatically up to 60 km/h (37.3 mph) in traffic jam and nose-to-tail traffic

>Journalists experience the system in real conditions in the new Audi A8

>Gradual market introduction depending on legal situation

(Audi official site 09/07/17)

自動運転車の市場導入はいつ実現するのか？

- 自動車メーカーは準備が整い次第順次市場導入するとしており、準備が必要になるものを複数列挙している。
 - Introduction of the Audi AI traffic jam pilot requires both clarity regarding the legal parameters for each country and specific adaptation and testing of the system. Moreover, varying worldwide homologation procedures and their deadlines must be observed. For these reasons, Audi will initiate series production of the traffic jam pilot in the new A8 incrementally, depending on the legal situation in the respective country. (Audi official site)
- マスコミの論調は...
 - 技術が先行、国際合意難航で法整備置き去り—安全性能や環境性能を担保する「型式認証」制度の基準が未整備なため、レベル3の自動運転車として販売することはできない
 - アウディの「レベル3」自動運転、実現はいつ？—車両認証の国際基準改正に「あと2年は必要」
 - ...

自動運転技術に係る初めての国際基準成立

- **国連自動車基準調和世界フォーラム (WP.29)において本年6月24日成立。国連のプレス資料によれば・・・。**
 - Some 60 countries have reached a milestone in mobility with the adoption of a United Nations Regulation that will allow for the safe introduction of automated vehicles in certain traffic environments.
 - ...this is the first binding international regulation on so-called “level 3” vehicle automation.



(UNECE official site 25/06/20)

自動運転車を世界で初めて型式指定

- **国土交通省が本年11月11日に自動運転車について、型式を指定。国土交通省のプレス資料によれば・・・。**
 - 本田技研工業(株)から申請のあった自動運行装置を搭載した自動運転車(レベル3)について、(独)自動車技術総合機構交通安全環境研究所における保安基準適合性の審査を踏まえ、世界で初めて型式を指定。
 - 同装置は、高速道路での渋滞時における運転者の運転操作の負荷を軽減することを目的に、前走車をはじめ周辺の交通状況を監視するとともに、運転者に代わって運転操作を行い、車線内の走行を維持しながら前走車に追従。



(国土交通省報道資料を基に作成)

本日の内容

1. 自動運転導入に向けた日本の活動
2. 国際基準調和の必要性
3. 自動運転導入に向けた国際的な活動

本日の内容

1. 自動運転導入に向けた日本の活動
2. 国際基準調和の必要性
3. 自動運転導入に向けた国際的な活動

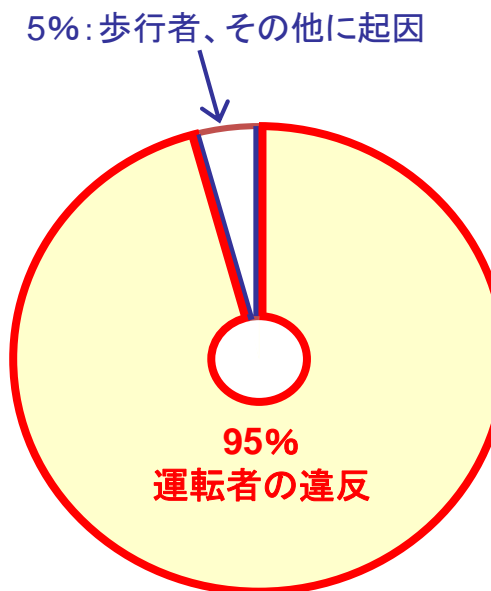
自動運転の意義

- 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。
- 高齢者等の移動支援や渋滞の緩和、生産性の向上、国際競争力の強化への効果に期待。

令和元年の交通事故死傷者・負傷者数

死者数	3,215人
負傷者数	460,715人

法令違反別死亡事故発生件数
(平成30年)



『令和元年版交通安全白書』より

自動運転のレベル分け

システムによる監視

ドライバーによる監視

政府目標

高速道路での完全自動運転
(2025年目途)

限定地域でのレベル4の無人
自動運転移動サービス(2020
年まで)

高速道路における
レベル3の自動運
転(2020年目途)

自動ブレーキの
新車乗用車搭
載率を9割以上
(2020年まで)

レベル5

レベル4

レベル3

レベル2

レベル1

○完全自動運転
常にシステムが運転を実施



*6

○特定条件下における完全自動運転
特定条件下においてシステムが運転を実施
(作動継続が困難な場合もシステムが対応)

○特定条件下における自動運転
特定条件下においてシステムが運転を実施
(当該条件を外れる等、作動継続が困難な場合は、システム
の介入要求等に対してドライバーが適切に対応することが必要)



*5

○高度な運転支援(高機能化) システムが前後及び左右の車両制御を実施
【例】 高速道路において、
①遅いクルマがいれば自動で追い越す
②高速道路の分合流を自動で行う



*4

○高度な運転支援(レベル1の組み合わせ) システムが前後及び左右の車両制御を実施
【例】車線を維持しながら前のクルマに付いて走る(LKAS+ACC)

○運転支援 システムが前後・左右のいずれかの車両制御を実施
【例】自動で止まる(自動ブレーキ)



前のクルマに付いて走る(ACC)



車線からはみ出さない(LKAS)



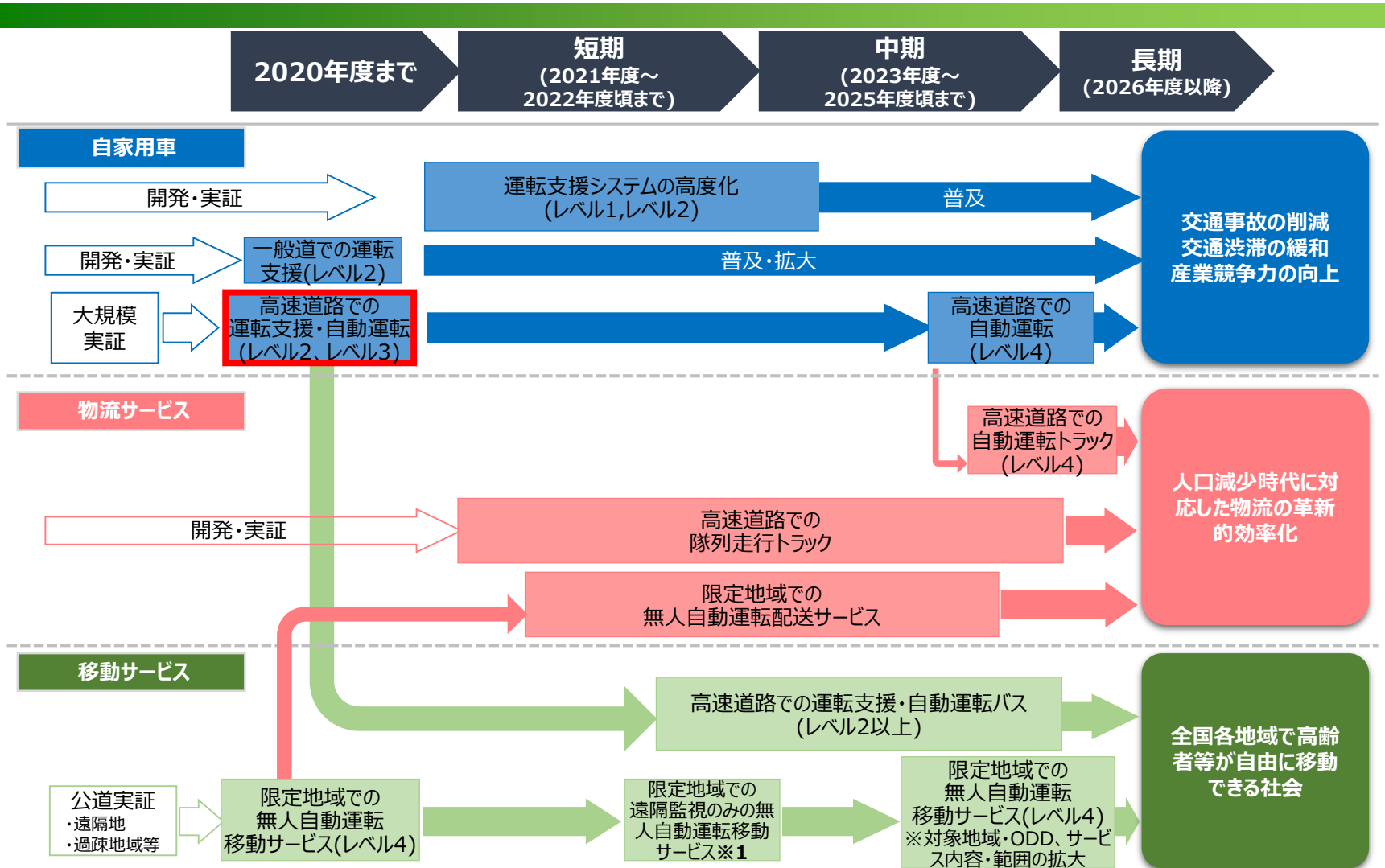
開発
状況等

構想段階

公道実証実験

実用化済・普及段階

官民ITS構想ロードマップの目標



自動運転に係る制度整備大綱

(2018年4月)

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2018年夏までにガイドラインとして制定
- ② 保安基準を策定するとともに、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

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

- (2) 限定地域での無人自動運転移動サービス



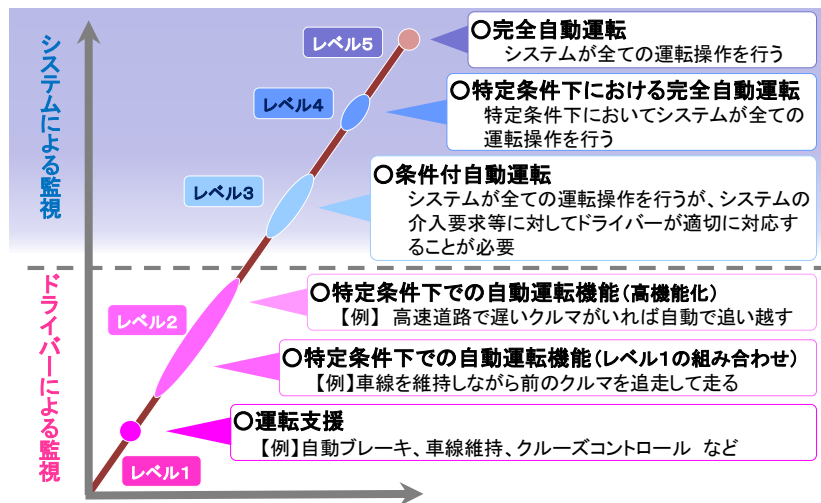
国土交通省資料

自動運転車の安全技術ガイドライン概要

(2018年9月)

- 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

ガイドラインの対象車両



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）

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 自動運転車の使用者への情報提供

国土交通省資料

【1】保安基準対象装置への自動運行装置の追加

現状・課題

- 自動運転システム（レベル3・4）の安全性を確保するための保安基準（省令）を策定する必要があるが、これらのシステムは現行の保安基準の対象装置とされていない。
- 自動運転システム（レベル3・4）は、いつでもどこでも制限なく安全な自動運転を行える技術水準にはないと見込まれることから、自動運転システムが使用される走行環境条件（速度・ルート・天候・時間等）を設定することが必要。

改正概要

- 自動車の保安基準（省令）の対象装置に「自動運行装置」を追加
- 自動運行装置が使用される条件（走行環境条件）を当該装置ごとに国土交通大臣が付すこととする
 - ◆ 走行環境条件の想定される例（以下の条件の組み合わせ）
 - ・道路条件（高速道路/一般道路、専用道路/混在交通、車線数、車線の有無等）
 - ・地理条件（都市部/過疎地域等）
 - ・環境条件（天候、昼間/夜間等）
 - ・その他の条件（速度制限、決められたルートのみでの運行に限定すること等）

☞ 例えば、自動運転車の導入初期においては、
昼間・晴れでの高速道路本線上における低速走行（渋滞時等）
といった条件を付与することが考えられる

国土交通省資料を基に作成

道路運送車両法の一部を改正する法律概要 2 (2019年5月成立) (2020年4月施行)

【2】自動運行装置等に組み込まれたプログラムの改変による改造等に係る許可制度の創設等

現状・課題

- 昨今の自動車技術の進展に伴い、自動車製作者等において、通信を活用して使用過程時の自動車の電子制御装置に組み込まれたプログラムを改変し、性能変更や機能追加（改造）を行うことが可能となっている。
- 現行の道路運送車両法では、通信を活用した自動車の電子的な改造が行われることは想定されていないことから、改造が適切に行われることを確保する必要がある。

改正概要

- 自動運行装置等に組み込まれたプログラムの改変による改造であって、その内容が適切でなければ自動車保安基準に適合しなくなるおそれのあるものを電気通信回線の使用等によりする行為等（特定改造等）をしようとする者は、あらかじめ、国土交通大臣の許可を受けなければならないこととする。
- 許可に関する事務のうち技術的な審査を（独）自動車技術総合機構に行わせることとする。

国土交通省資料を基に作成

自動運行装置の保安基準等の概要

(2020年3月公布)

(2020年4月施行)

基本スタンス

- 国連WP 29におけるこれまでの国際議論も踏まえつつ、「自動運行装置」の国内基準を策定・施行
- 引き続き国際議論をリードするとともに、国際基準が成立した場合には、速やかに同基準を国内導入

改正概要

- 自動運行装置の安全基準の策定
 - ・走行環境条件を外れる前に運転操作の引継ぎ要件などの性能要件の策定
 - ・自動運行装置の作動状態を記録する装置の装着義務付け
 - ・自動運転車であることを示すステッカーの貼付義務付け 等
- 自動運行装置が使用される条件（走行環境条件）の付与手続き 等。

国土交通省資料を基に作成

本日の内容

- 自動運転導入に向けた日本の活動
- **国際基準調和の必要性**
- 自動運転導入に向けた国際的な活動

国際基準調和の必要性

- ガラパゴス化を避ける
- de facto standardと、de jure standardと、regulation
- なぜ自動運転にはregulationが必要か

自動車基準認証の国際標準化に関する政府内での位置付け

経済財政運営と改革の基本方針2019(令和元年6月21日閣議決定)

第2章 4. (4)持続可能な開発目標(SDGs)を中心とした環境・地球規模課題への貢献

「インフラシステム輸出戦略」の下、第三国連携による市場アクセス強化や経営参画など官民一体となった競争力強化、我が国の技術・知見を活用した成長分野の海外展開の促進、ソフトインフラ分野への取組といった施策を推進し、我が国の経済成長の実現に寄与する。

「未来投資戦略」2018(平成30年6月15日閣議決定)

第2 Ⅱ. [3] 海外の成長市場の取り込み

「インフラシステム輸出戦略」の重点施策を官民一体で推進する。

インフラシステム輸出戦略(令和2年度改訂版)(令和2年7月9日経協インフラ戦略会議決定)

第2章 2. 受注獲得に向けた戦略的取組

国際機関(国連自動車基準調和世界フォーラム等)における連携等を通じて、我が国制度・技術の国際標準化、相手国でのデファクト・スタンダード獲得等を推進。

我が国自動車メーカー等の市場拡大のため自動車基準認証の国際標準化を推進

①日本の技術・基準
の
戦略的国際標準化

②国際的な車両認証制度
(IWVTA※)の実現

③アジア諸国の国際基準
調和活動への参加促進

④基準認証のグロ
ーバル化に対応す
る体制の整備

※ International Whole Vehicle Type Approval

非関税措置の撤廃・防止による我が国企業の成長市場の獲得拡大

安全・環境性能に優れた自動車の普及の促進を通じた交通事故防止と大気汚染改善による国際貢献

国土交通省資料を基に作成

自動運転車に係る国際基準主導に向けた体制

- 我が国自動車メーカー等の国際競争力の強化を図り、**国際的なルールづくりを主導するためには、産学官の連携体制の構築し、科学的な調査結果を元にした国際基準案を提案することが重要。**

産学官の連携体制

国土交通省主導のもと、経済産業省をはじめとする関係省庁、研究機関、メーカー等が連携して、①基礎データの収集、②海外のメーカーや研究機関等の状況の把握、③提案する基準の草案作り、④キーパーソンへの働きかけ等を戦略的に実施するため、これらを一体的に行う会議体「自動運転基準化研究所」を設置。

交通安全環境研究所における技術的調査

独立行政法人自動車技術総合機構交通安全環境研究所が所有する並進装置付先進型ドライビングシミュレータ等も活用し、自動運転に関する国際基準策定のために必要な技術的な調査・試験等を実施し、我が国提案の基準案の策定に積極的に貢献。

国土交通省資料を基に作成

本日の内容

- 自動運転導入に向けた日本の活動
- 国際基準調和の必要性
- 自動運転導入に向けた国際的な活動

G 7 交通大臣会合における自動運転関係の宣言（概要）

G 7 交通大臣会合@イタリア・カリアリ（平成29年）

より高度な(レベル3,4)自動運転技術の実用化に向けて、国連のWP29における国際的なレベルでの協力を目指すとともに、自動運転のWGにおいて、ベストプラクティス、研究活動やデータについて情報交換することに合意



- 車両とインフラの高度な技術は、機会の均等、特に女性、高齢者、障害者の交通アクセスを向上し、経済的機会と個人の自立の改善に資することを認識する。
- 自動運転技術の開発を促進し、ベストプラクティスの共有を目指す。
- 交通安全やITSの実現のために、モビリティデータの活用を奨励し、支援する。
- サイバーセキュリティとデータ保護が自動運転の信頼につながる。民間事業者等による既存のサイバーセキュリティガイドラインの遵守を奨励。ガイドラインの適宜の発展と定期的な更新の必要性を認識。
- 自動運転による新たな種類の雇用に不可欠なスキルのトレーニングスキームや啓発キャンペーンの促進を目指す。
- 事故時の責任分担、非常事態に自動運転車が取べき倫理的選択等、法的・倫理的課題に取り組む必要がある。
- 自動運転の潜在的な規制障壁を取り除く責務を再確認し、研究活動やデータの情報交換の継続を目指す。
- 国連の自動車基準調和世界フォーラム(WP29)が、基本的な技術基準の検討を継続すること、より高度なレベルの自動運転システムに関する取組に焦点を合わせること、すべての自動運転システムを包含するために新規の車両カテゴリーを定義すべきかどうかを評価することを推奨。
- 既存の自動運転のWGで、密接かつ定期的に情報を交換し、協力を継続。

国土交通省資料を基に作成

自動車基準調和世界フォーラム（WP29）の概要

1. 自動車基準調和世界フォーラムの目的

安全で環境性能の高い自動車を容易に普及させる観点から、自動車の安全・環境基準を国際的に調和することや、政府による自動車の認証の国際的な相互承認を推進することを目的としている。

2. 自動車基準調和世界フォーラムの組織

自動車基準調和世界フォーラムは、国連欧州経済委員会(UN/ECE)の下にあり、傘下に六つの専門分科会を有している。分科会で技術的、専門的検討を行い、検討を経た基準案の審議・採決を行っている。

3. 自動車基準調和世界フォーラムのメンバー

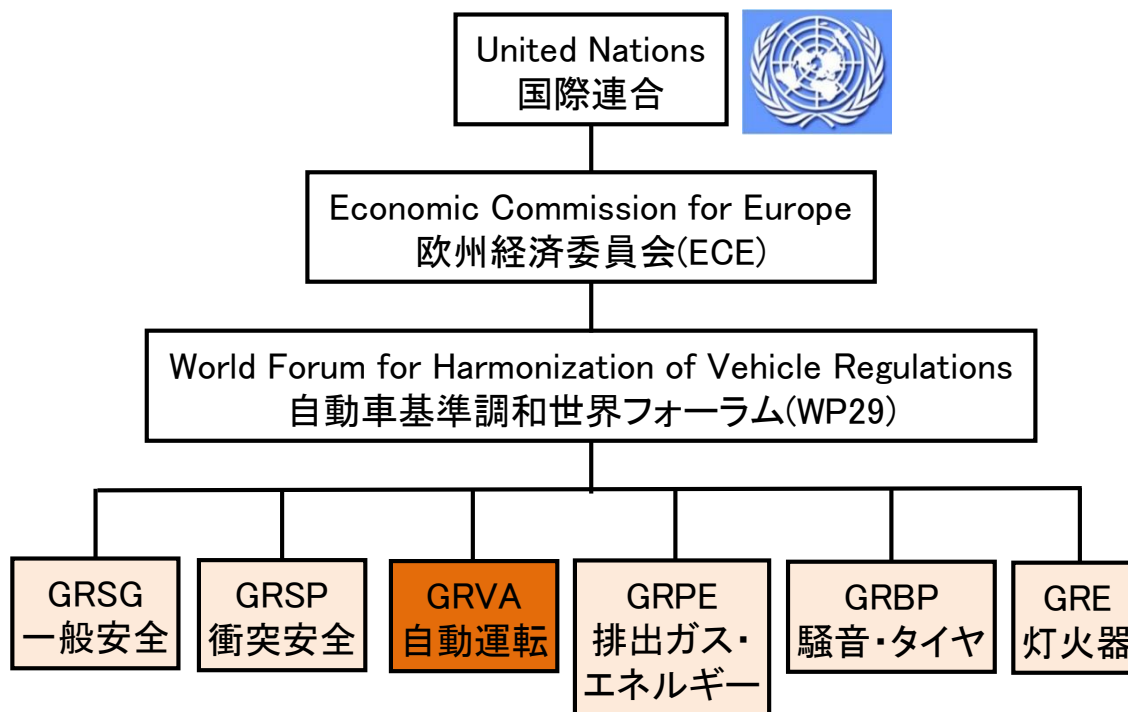
欧州各国、1地域(EU)に加え、日本、米国、カナダ、オーストラリア、南アフリカ、中国、インド、韓国等(日本は1977年から継続的に参加)、また、非政府機関(OICA(国際自動車工業会)、IMMA(国際二輪自動車工業会)、ISO(国際標準化機構)、CLEPA(欧州自動車部品工業会、SAE(自動車技術会)等)も参加している。

4. 自動車基準調和世界フォーラムの主な活動内容

次に掲げるそれぞれの協定に基づく規則の制定・改正作業を行うとともに、それぞれの協定の管理・運営を行う。

- ・「国連の車両等の型式認定相互承認協定(略称)」
(1958年協定)
- ・「国連の車両等の世界技術規則協定(略称)」
(1998年協定)

自動車基準調和世界フォーラム（WP29）の組織



国土交通省資料を基に作成

自動運転枠組文書：自動運転に関する戦略文書

- ・ 2018年9月に開催されたGRVAの第1回会合において、英国が議長国、日本及び中国が副議長国に選出
- ・ 同会合において、自動運転に関するWP29の活動を戦略的に進めていく必要性が顕在化
- ・ 2019年2月に開催された第2回会合において、自動運転に関する戦略文書(自動運転枠組文書)の策定を日本が中国と共同で提案
- ・ 米国および欧州委員会を巻き込んだ4極体制で、自動運転枠組み文書を取りまとめ



自動運転枠組文書の内容

- 2019年6月の国連WP29(自動車基準調和世界フォーラム)において、日本が米国・欧州等と主導して作成した自動運転のフレームワークドキュメント(自動運転車の国際的なガイドラインと基準策定スケジュール等により構成)が合意された。
- また、具体的な基準策定を進めるために、データ記録装置や自動運転に求められる機能に関する要件を検討する会議体が新たに設置されるなど検討体制の拡充にも合意されたところ。
- 日本としては、新たに設立された会議体においても共同議長等の役職を担うなど、引き続き自動運転の国際基準作りにおける議論を主導していく。

自動運転のフレームワークドキュメントの概要

●自動運転車の安全目標

「許容不可能なリスクがないこと」、すなわち、自動運転車の走行環境条件において、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

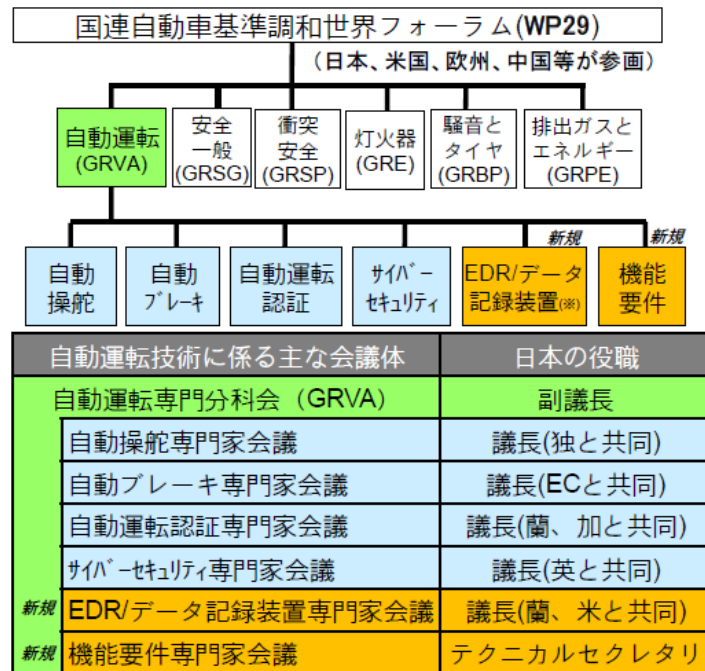
●具体的な項目

A	自動運転システムの安全性
B	フェールセーフ対応
C	HMI、ドライバーモニタリング
D	対象物・事象検知
E	走行環境条件
F	自動運転システムの安全性能確認手法
G	サイバーセキュリティ
H	ソフトウェアアップデート
I	イベントデータレコーダー(EDR)とデータ記録装置

●主な基準策定スケジュール

2020年3月までに、高速道路における自動車線維持走行(レベル3)の基準案を作成

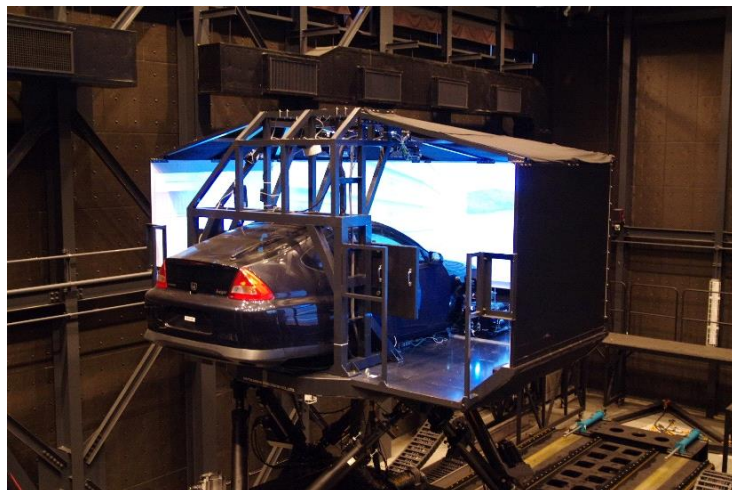
自動運転技術に係る国際基準検討体制



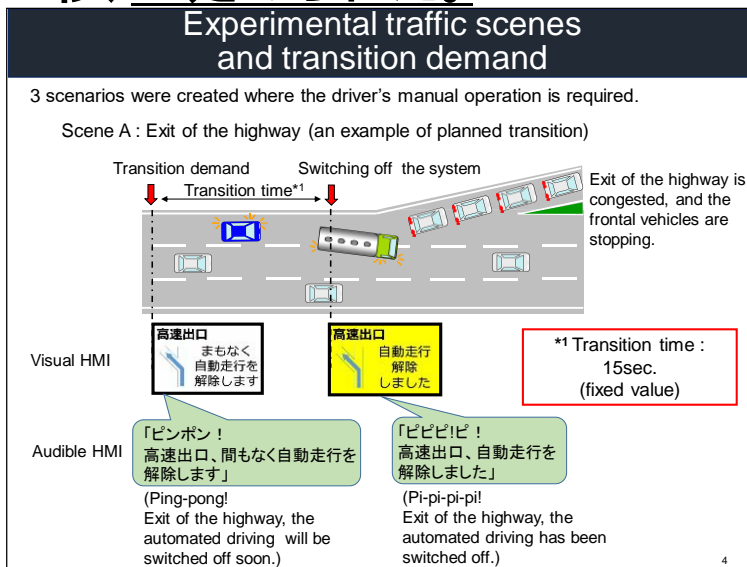
※EDRの担当であるGRSGと、データ記録装置の担当であるGRVAでの合同会議体として運営される

交通安全環境研究所における技術的な調査（例）

- 高速道路における自動車線維持走行（ALKS）の運転操作引継に関する技術的な要件、課題等を抽出するため、一般ドライバーを対象としたドライビングシミュレータ実験を実施。
- 実験結果を自動操舵専門家会議へ報告し、同結果に基づいて、ALKSの国際基準案における運転操作引継の要件（例：運転操作引継ぎ開始からリスク最小化制御開始まで最短で10秒）が定められた。



ドライビングシミュレータの外観



実験場面の例

自動運転技術に係る初めての国際基準成立

- **自動運転枠組文書に基づく初の活動成果として、ALKSの国際基準案について本年3月合意**
- **国連自動車基準調和世界フォーラム(WP.29)において本年6月24日同国際基準成立**



(UNECE official site 25/06/20)

まとめ

まとめ

➤ 政府が定めた目標の達成

- ✓ 改正道路運送車両法と自動運転の国内基準が2020年4月に施行
- ✓ 自動運転の国際基準が2020年6月に成立

➤ 国際基準と国内基準を同時に検討

- 我が国はこれまでも国際基準策定作業に参画し、策定された国際基準を国内に導入
- 国内基準の整備が国際基準の整備に遅れることのないようにするためには国際基準策定作業をリードすることが必要
- 弊所は、弊所の研究成果を基にそのような活動を強力に支援

ご清聴ありがとうございました。