

**自動運転の国際基準化および標準化に関する
自動車工業会の取り組み**

2020年12月4日15:40~@日比谷国際ビル コンファレンススクエア

**一般社団法人 日本自動車工業会
自動運転部会 部会長
横山 利夫**

- 1、自動運転技術の実現・普及に向けて**
- 2、自動運転に関する関連組織との連携
- 3、実用化と普及に向けた協調領域の取り組み
- 4、まとめ

これまでのモビリティ

モビリティは人々の暮らしに「感動」を届けてきた



移動を取り巻く環境変化

今、改めて将来のモビリティを考えるべき時にあるのでは

高齢化



Eコマース



都市化



ビッグデータ



気候変動



IoT



エネルギー問題



AI



移動を取り巻く環境は
大きな変わり目に

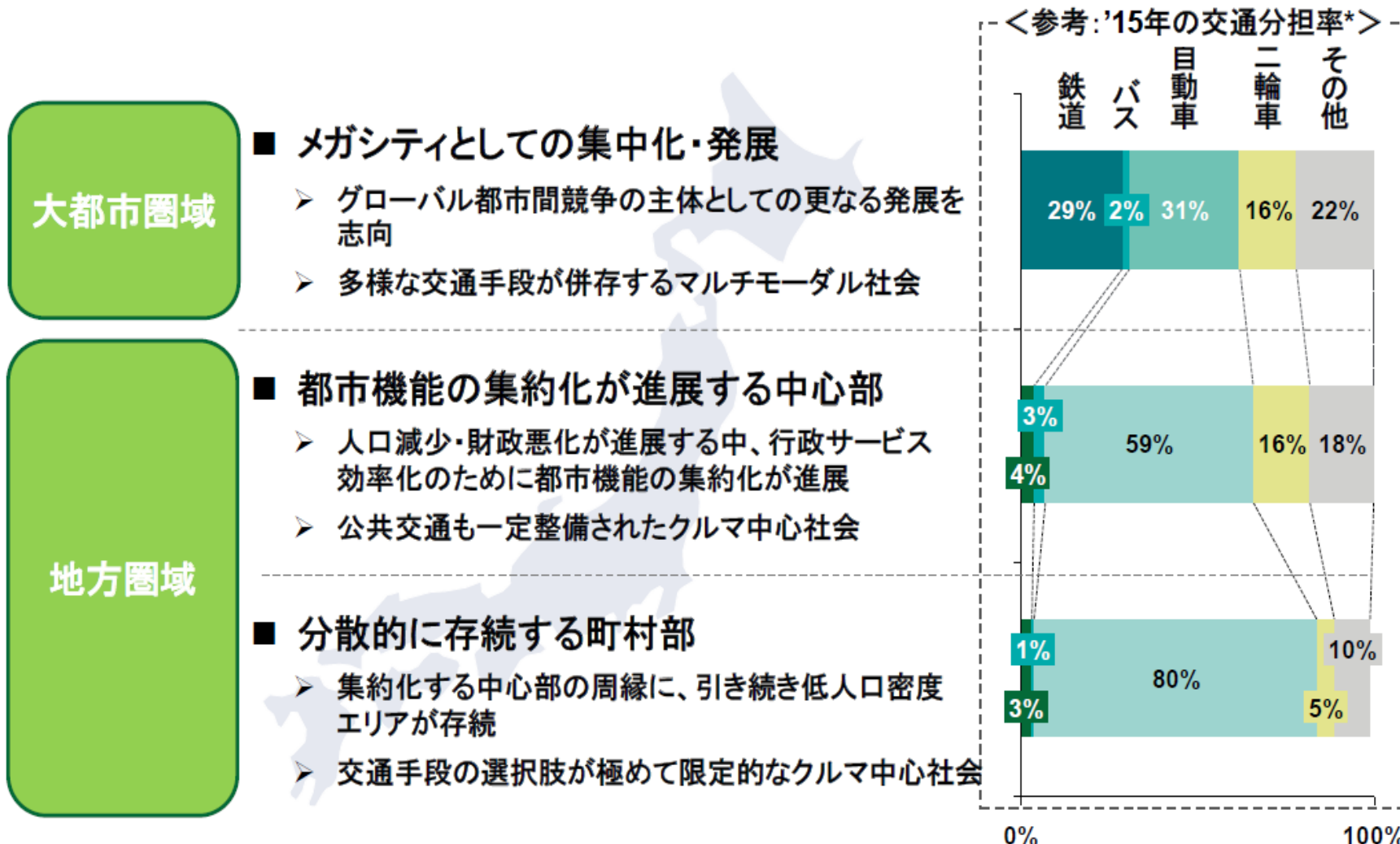
社会が変曲点を迎える中、
新たな技術、サービスが出現

⋮

⋮

将来の日本の国土構造と交通体系

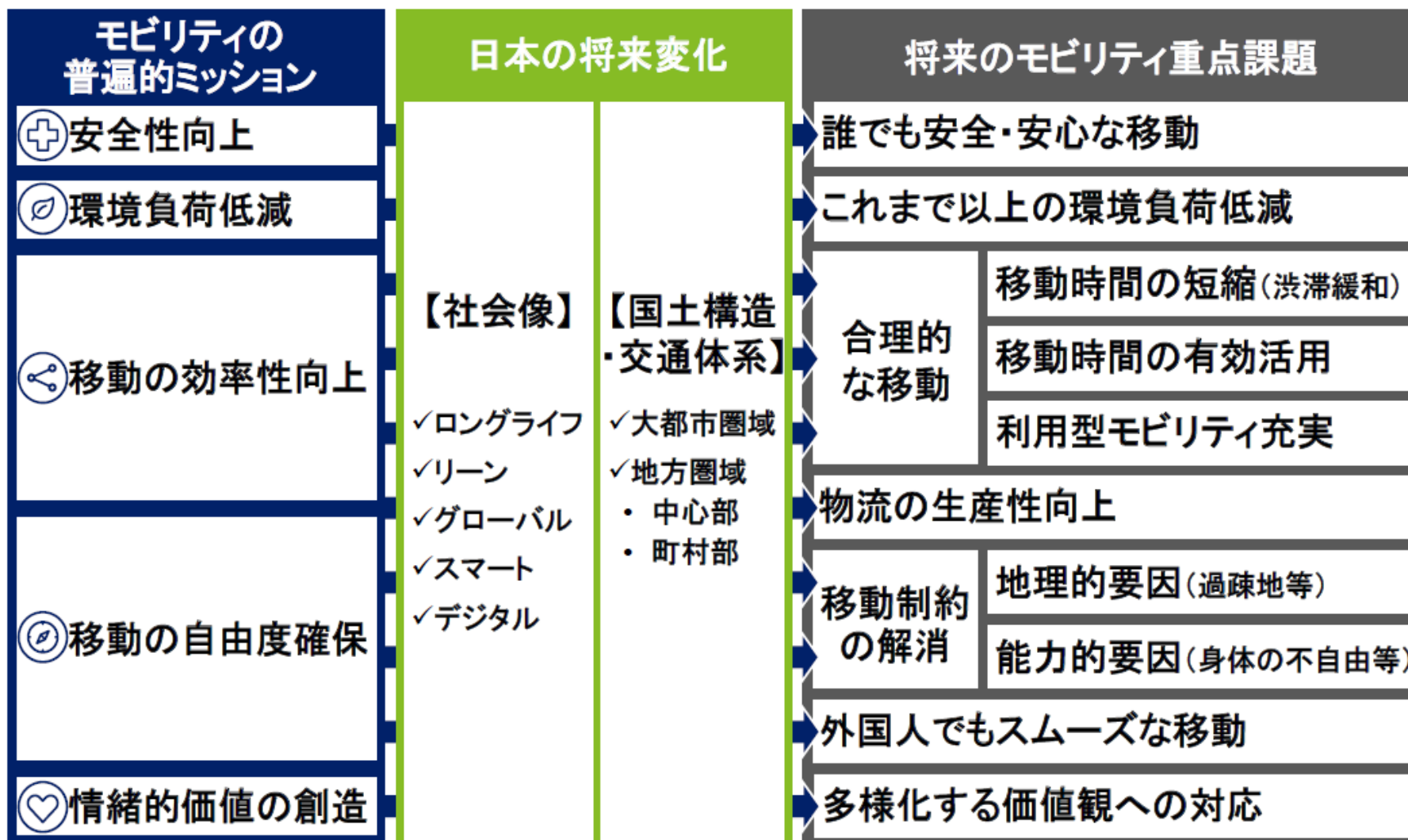
日本は地域毎に発展の仕方が異なり、交通体系も異なる



*:国土交通省「全国都市交通特性調査」における調査対象都市類型の三大都市圏を大都市圏、地方都市圏から中山間地域を除いたものを地方圏中心部、中山間地域を町村部として区分

将来のモビリティ重点課題

社会と国土・交通の変化が、将来のモビリティ課題を方向付ける



2030年のモビリティ社会イメージ

2030年には、飛躍的に進化したモビリティ社会を実現する



新委員会組織 (2020.10.01~)

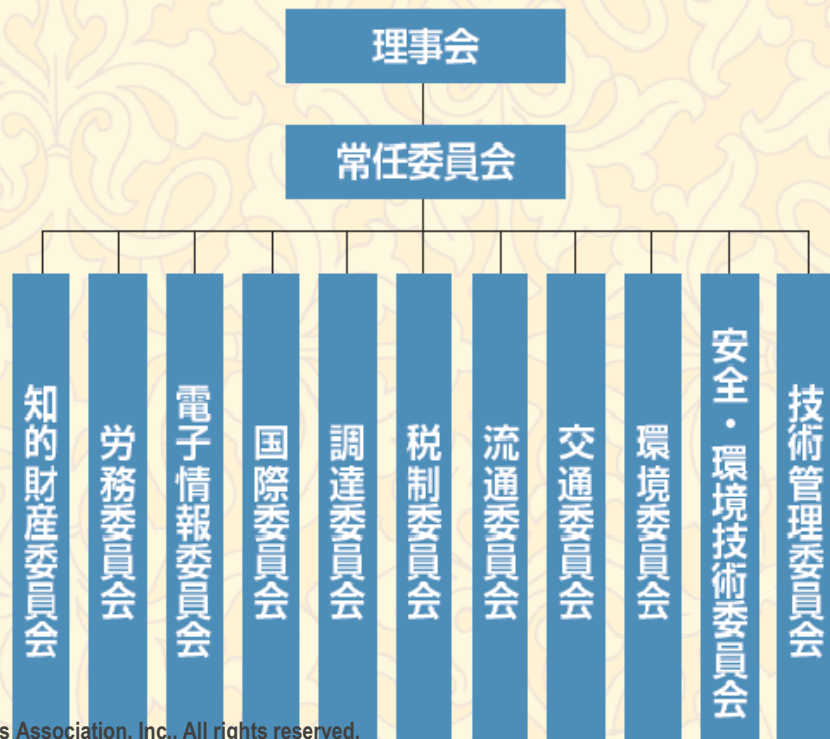
JAMAGAZINE 2020年 10月号

発行日 2020年10月9日
発行人 一般社団法人 日本自動車工業会 広報室
発行所 一般社団法人 日本自動車工業会
〒106-0012 東京都港区芝大門1丁目1番30号 日本自動車会館
広報室 kouho2@mta.jama.or.jp
©禁断断転載：一般社団法人 日本自動車工業会

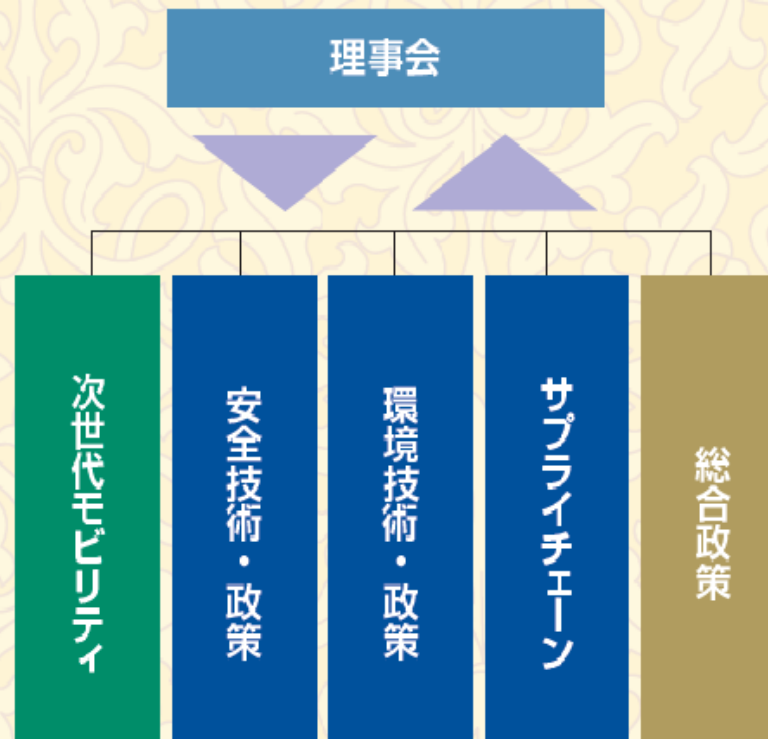
- 委員会組織については、各組織の役割を明確化し、事業遂行に最適な編成に見直します。具体的には、新領域を強化の上、新たな役割に応じて機能の集約と階層の簡素化を行います。また、委員会間の連携を強化して統合的な事業推進を図ると共に、事業評価を行う組織を新設し、組織ガバナンスを強化します。

12委員会から5委員会に変革

〔旧体制〕

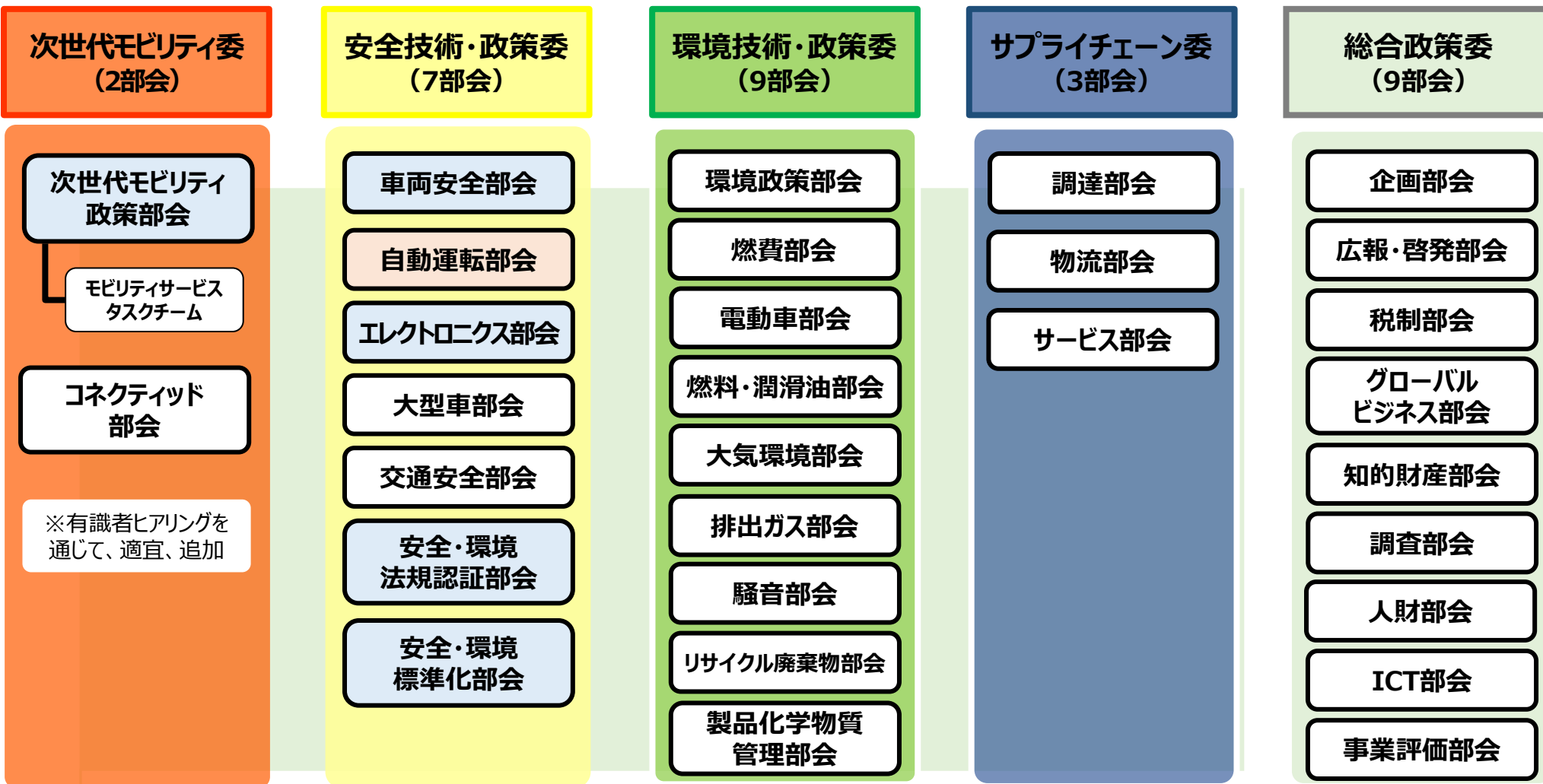


〔新体制〕



1. JAMA新委員会・部会編制

～年内の運用を経て、部会統合の是非を再度検討・判断（特に環境委）



上記に加え、車種別委員会として二輪、軽、大型の3委員会、及びモーターショー委員会を設置

- 1、自動運転技術の実現・普及に向けて
- 2、自動運転に関する関連組織との連携
- 3、実用化と普及に向けた協調領域の取り組み
- 4、まとめ

2. 自動運転に関する基準・標準領域の取り組み

OICA: 国際自動車工業連合会
JASIC: 自動車基準認証国際化研究センター

WP1: Working Party on Road Traffic Safety Under United Nations Economic Commission for Europe
WP29: Working Party on World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations Under UNECE

技術基準・標準への対応

道路交通ルールへの対応

**自動車基準調和世界 Forum
【UN/WP29】**
自動運転に係る国際基準調和

**道路交通安全作業部会
【UN/WP1】**
ジュネーブ条約/ウィーン条約の改訂

GRVA:自動運転に関する専門分科会
FRAV/VMAD等のIWG

【JASIC】
自動運転基準化研究所
・国交省/経産省
・自動車技術総合機構
・JAMA/JAPIA/JAIA
・自動車技術会/JARI/ITS Japan

提案

【日本自動車工業会】
安全技術・政策委員会
・自動運転部会
・安全部会
・エレクトロニクス部会
標準化部会
法規認証部会
大型車技術部会

連携

自動運転（レベル3-5）を可能とするため
条約改正の必要性を含め検討中
※日本はジュネーブ条約のみ加盟

【警察庁】

**【自動運転の段階的实施
調査検討委員会】**

- ・警察庁
- ・高速道路上の実用化への課題検討
- ・遠隔型自動走行システムの公道実験のガイドライン検討
- ・法律上、運用上の課題検討

**国際標準化機構
【ISO】**
TC22/TC204
国際標準の策定

戦略提示
(連携)

研究委託
(連携)

【自技会】
自動車標準化委員会（TC22）、ITS標準化委員会（TC204）等、国際標準化の取り組み

【日本自動車研究所】
自工会として必要な技術項目の委託研究

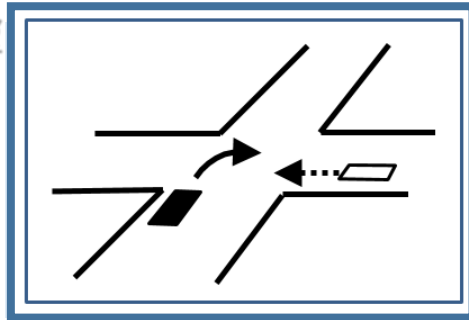
- 1、自動運転技術の実現・普及に向けて
- 2、自動運転に関する関連組織との連携
- 3、実用化と普及に向けた協調領域の取り組み**
- 4、まとめ

3. 自動運転部会傘下の分科会活動 (概要)

1. ADユースケース 分科会

2015年6月～

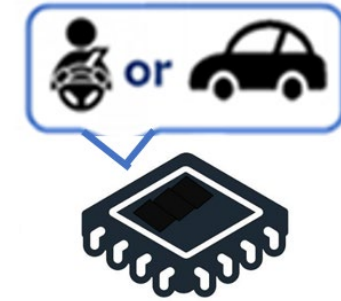
- ・ 網羅的にUCの体系化 (自専道、一般道)
- ・ 交通流実勢調査システム開発貢献



4. AD DSSAD対応 分科会

2018年6月～

- ・ 自動運転車に関する作動状況記録保持
- ・ 使用目的、運用手法関連部会との連携



2. AD Human Factor 分科会

2017年4月～

- ・ システム状態表示
- ・ 運転交代要求
- ・ Dr.状態検知
- ・ 外向きHMI



5. AD道交法対応 分科会

2018年12月～

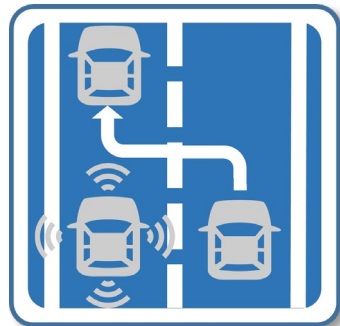
- ・ 日本国の交通ルール (まずは運転操作関連) に関する条文解釈 具体的な事例確認



3. AD安全性評価 分科会

2018年4月～

- ・ シナリオベース安全性評価
実環境観測DB
安全性論証基準
安全論証シナリオ体系



6. AD法規対応 分科会

2019年3月～

- ・ WP29国際基準調和対応 (GRVA, IWG等)
- ・ 日本国の安全ガイドライン 保安基準対応



1. ユースケース*体系化 *ユースケースとは：自動運転シーンを具体的に記述したもの

<目的>

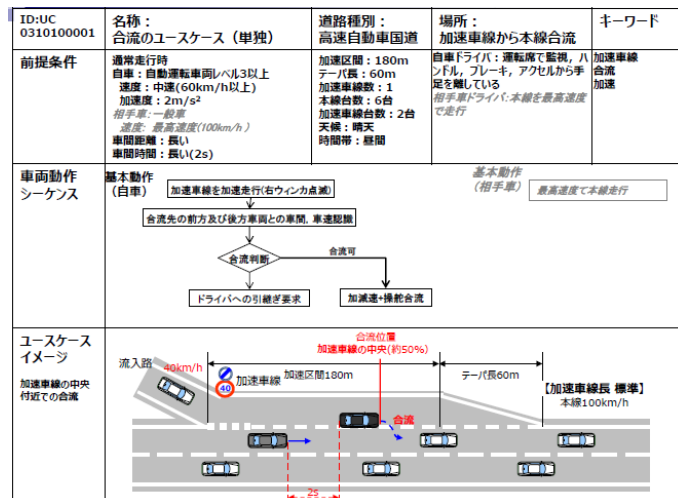
自動運転のユースケースについて、網羅的かつ過不足ない体系化と、具体的な記述を行うことで、自動運転の技術検討や、関連する法整備、指針策定に向けた素案・提言等を検討するための前提条件を提供する

<検討状況>

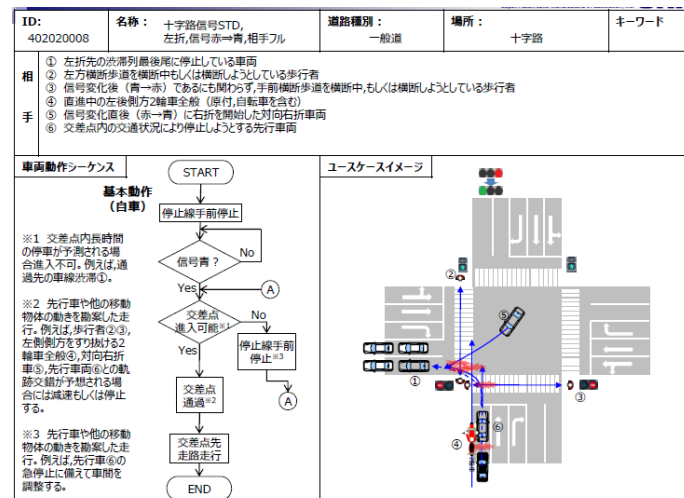
国内：高速道路ユースケース体系化(16年度)：73ケース
一般道ユースケース体系化(17,18年度)：約60万ケース
海外：米国、欧州、中国特有ユースケースの調査(19年度)

<例>

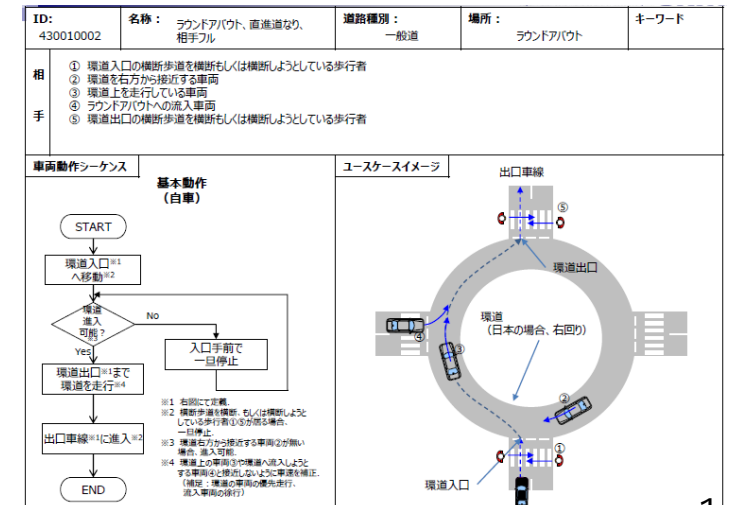
高速道路合流



信号交差点左折



ラウンドアバウト



2. 交通実勢調査、一般車両行動モデル化

2-1 交通実勢調査

<目的>

自動運転車の走行する際にキーとなりそうなシーンについて、一般車両や歩行者など他交通参加者の代表的な行動を把握することで、ユースケース体系化の精度向上および自動運転システム開発へ活用する

<検討状況>

高速道：分合流、ETCゲート通過（17、18年度）

一般道：幹線道路信号交差点（18～20年度）

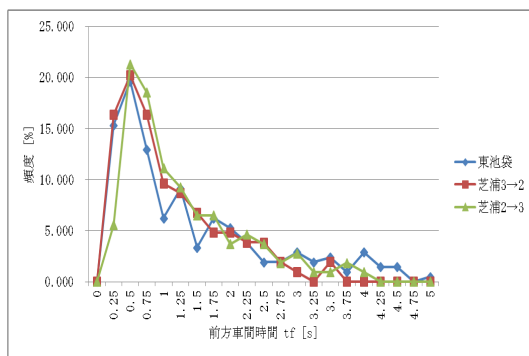
<検討方法>

実交通を定点観測し、一般車両や歩行者の動きを定量化する。

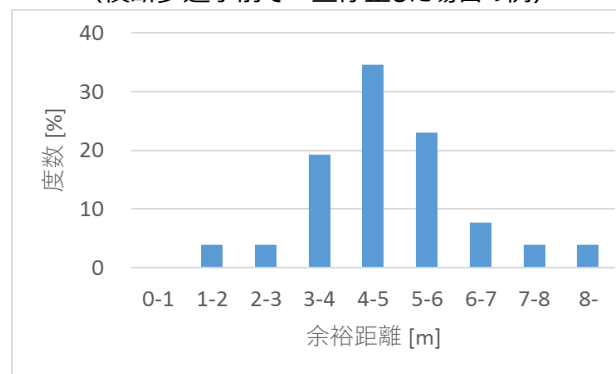


<例>

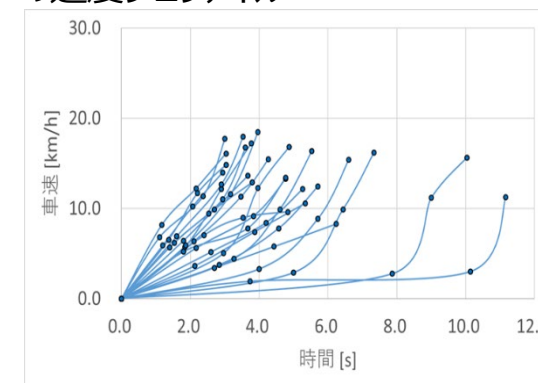
高速道路合流時の車間時間分布



交差点左折時の横断歩行者との最小距離
(横断歩道手前で一旦停止した場合の例)



交差点左折時の一旦停止後発進
の速度プロフィール



2-2 一般車両行動モデル化

<目的>

自動運転車の普及にあたっては、自動運転車がドライバーが運転する一般車両と安全かつスムーズに混在することが重要である。自動運転車の走行する際にキーとなるシーンについて、一般車両や歩行者など他交通参加者の行動をシミュレーション上で再現できるモデルを作成することにより、一般車両と混在する際の課題抽出や安全・スムーズに混在可能な自動運転システム実現に貢献する。

<検討状況>

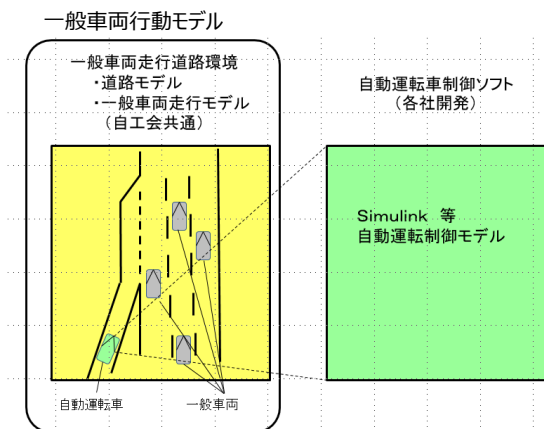
高速道：合流（19～21年度）

一般道：幹線道路信号交差点（21、22年度）

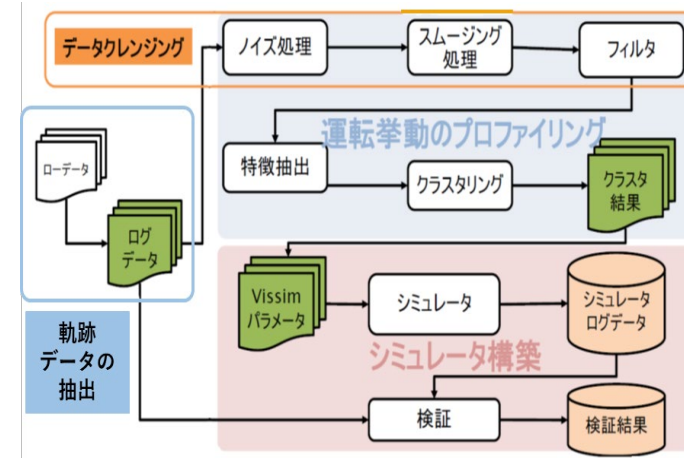
<検討方法>

実交通の定点観測から得られた軌跡データをベースに、行動の特徴量（速度、加速度、車間距離等）でクラスタリングし各クラス毎にシミュレーション上の車両モデルのパラメーターを同定して交通流を再現。

一般車両行動モデル活用例



モデル化フローイメージ

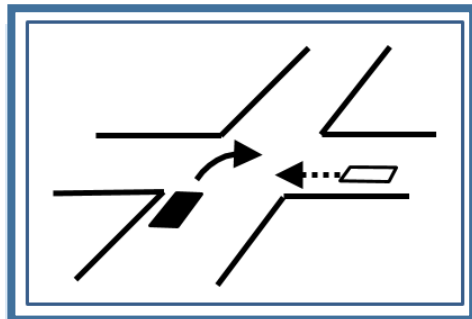


3. 自動運転部会傘下の分科会活動 (概要)

1. ADユーザーケース 分科会

2015年6月～

- ・ 網羅的にUCの体系化 (自専道、一般道)
- ・ 交通流実勢調査システム開発貢献



2. AD Human Factor 分科会

2017年4月～

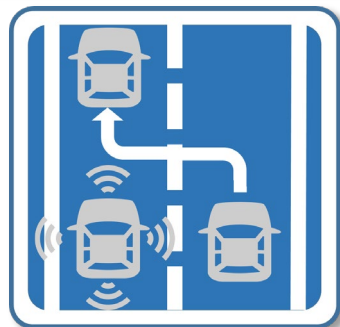
- ・ システム状態表示
- ・ 運転交代要求
- ・ Dr.状態検知
- ・ 外向きHMI



3. AD安全性評価 分科会

2018年4月～

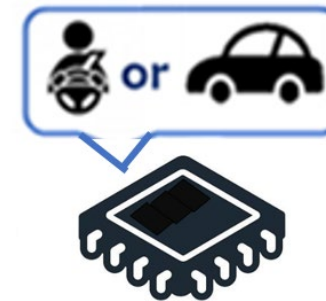
- ・ シナリオベース安全性評価
実環境観測DB
安全性論証基準
安全論証シナリオ体系



4. AD DSSAD対応 分科会

2018年6月～

- ・ 自動運転車に関する作動状況記録保持
- ・ 使用目的、運用手法関連部会との連携



5. AD道交法対応 分科会

2018年12月～

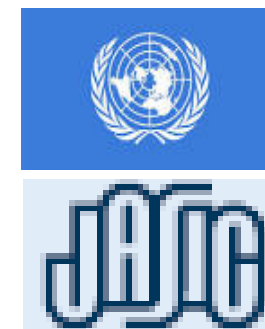
- ・ 日本国の交通ルール (まずは運転操作関連) に関する条文解釈
具体的な事例確認



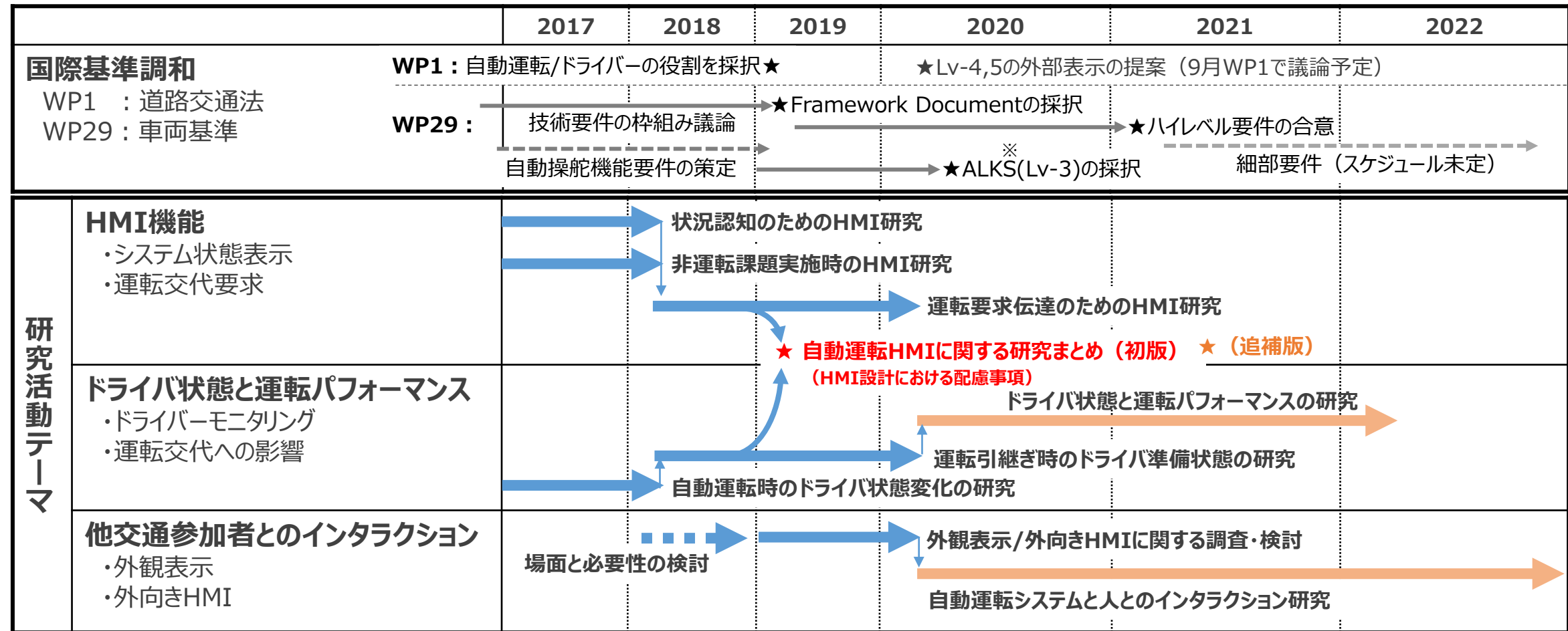
6. AD法規対応 分科会

2019年3月～

- ・ WP29国際基準調和対応 (GRVA, IWG等)
- ・ 日本国の安全ガイドライン
保安基準対応



- ・ヒューマンファクターに由来する課題と対応手法に関する技術的知見の獲得
- ・自動運転システムの技術基準/標準への対応と提案活動
- ・自動運転の社会受容性に関する検討と提案活動
(知識/教育、交通インフラ、制度等)



各研究活動テーマの概要 <HMI機能>

● 情報提示に対するドライバ受容性(原理/原則の導出)

変動要素

HMI特性の影響

- ・情報量の違い
- ・感覚モダリティーの違い
(視覚・聴覚・触覚)
- ・物理強度の違い

非運転課題の影響

- ・負荷の量と質の違い



走行環境の影響

- ・余裕のある状況
- ・切迫した状況
- ・複雑な交通流



● 自動運転HMIの要件(原理/原則)と具体例の検証

- ・気づきやすさ
- ・理解しやすさ
- ・行動しやすさ

変動要素を組み合わせたドライビング
シミュレーターによる実証実験

● 研究実験のアウトプット

自動運転 Human Machine Interface(HMI)に関する研究まとめ

(初版)

目次

	ページ
1 前文	2
2 目的	3
3 適用範囲	3
4 原理・原則	4
5 運転交代シナリオに適した交代要求の提示方法	4
6 運転交代場面における考慮すべきヒューマンファクター	6
<付録>	8
<引用規格、参考文献、ガイダンス>	10
<実験結果 および 関連する技術情報>	10
<原案作成委員の構成表>	15



各研究活動テーマの概要 <他交通参加者とのインタラクション>

● 調査研究の進め方（研究スコープの明確化）

論点・課題の整理

出典：
Autonomous vehicles' interaction With pedestrians
(Chalmers University of Technology, SE)

車両カテゴリと自動運転レベル

運行設計領域 (ODD)

対象となる相手や属性

・先行研究事例の調査
・ユースケース／シナリオの抽出

● 研究・実験とアウトプット

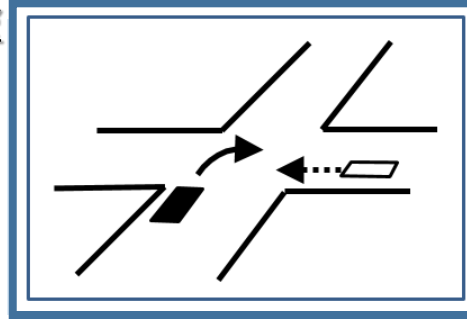
	2020年度	2021年度	2022年度
	高速道TJP	高速道AD	一般道AD
	機能目的の定義と要件の明確化		
	具体的な手段、手法の検討と その効果検証		
実験手法	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライビングシミュレーター（被験者テスト） ・テストコースでの実証実験 ・アンケートによる意識、行動調査 		

3. 自動運転部会傘下の分科会活動 (概要)

1. AD ユースケース 分科会

2015年6月～

- ・ 網羅的にUCの体系化 (自専道、一般道)
- ・ 交通流実勢調査
システム開発貢献



2. AD Human Factor 分科会

2017年4月～

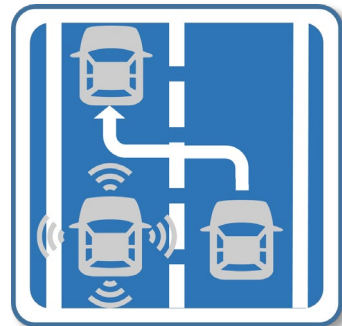
- ・ システム状態表示
- ・ 運転交代要求
- ・ Dr.状態検知
- ・ 外向きHMI



3. AD安全性評価 分科会

2018年4月～

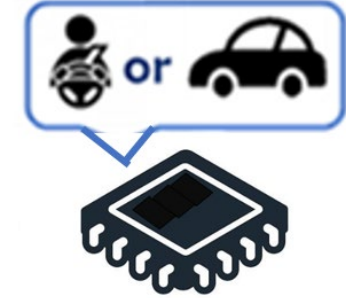
- ・ シナリオベース安全性評価
実環境観測DB
安全性論証基準
安全論証シナリオ体系



4. AD DSSAD対応 分科会

2018年6月～

- ・ 自動運転車に関する
作動状況記録保持
- ・ 使用目的、運用手法
関連部会との連携



5. AD 道交法対応 分科会

2018年12月～

- ・ 日本国の交通ルール
(まずは運転操作関連)
に関する条文解釈
具体的な事例確認



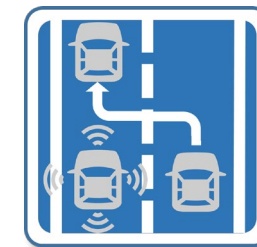
6. AD法規対応 分科会

2019年3月～

- ・ WP29国際基準調和対応
(GRVA, IWG等)
- ・ 日本国の安全ガイドライン
保安基準対応



自動運転システムの安全性を適切に証明するための方法論策定は、自動車工業会としても重要な課題である。様々な環境を単に走行したり、シミュレーションを行っても、その妥当性を証明する事は困難であり、かつ非効率となる可能性がある。自動運転開発に向けた革新的な安全性論証の方法論を確立する必要がある。



複雑なインターチェンジ



交通環境

都市市街地



認識技術

中央分離帯のない自動車専用道



認識技術

狭いトンネル



認識技術

ブラインドコーナー



認識性能

車両運動性能

走路制限

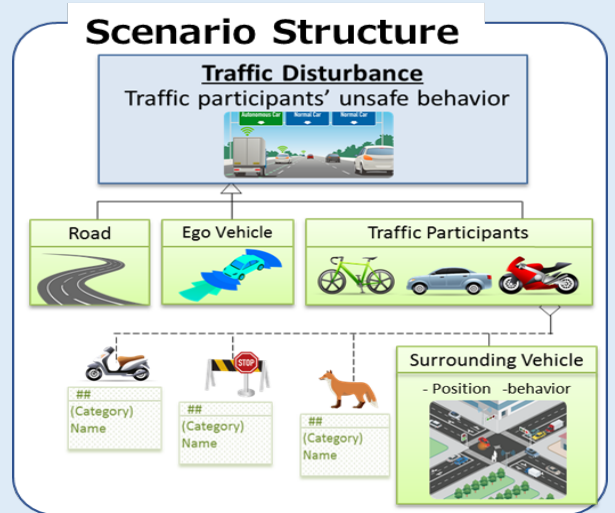
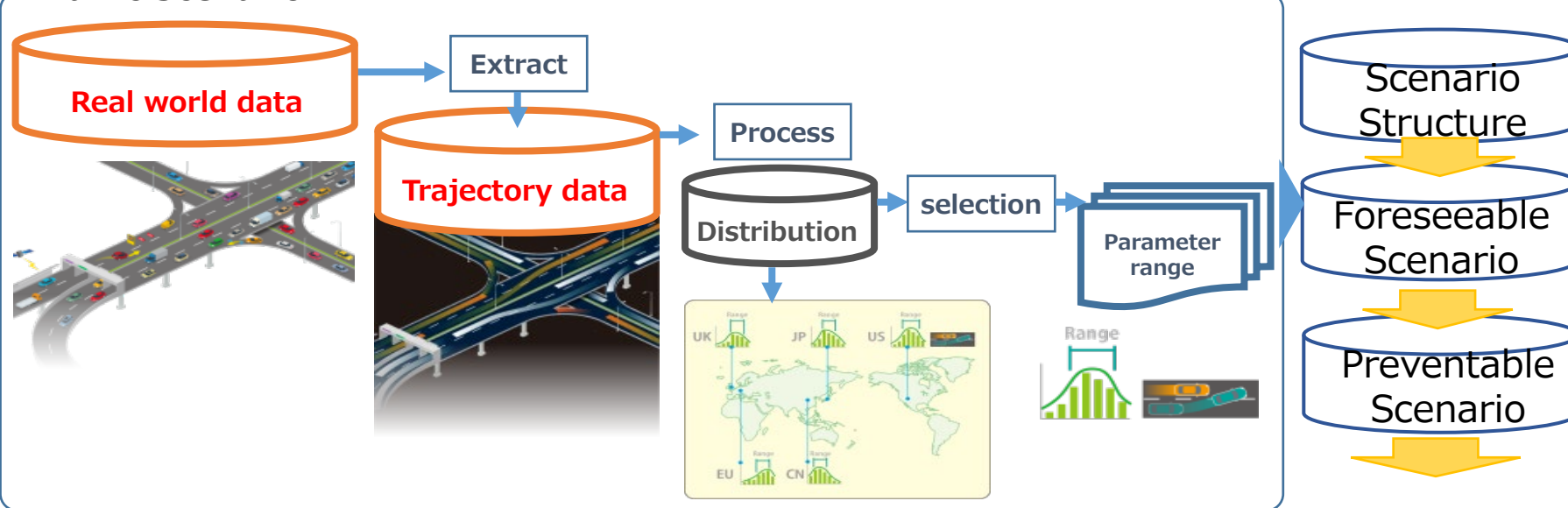


認識技術

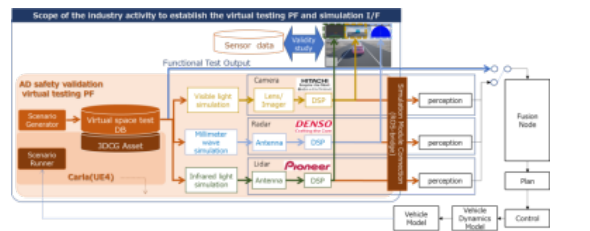
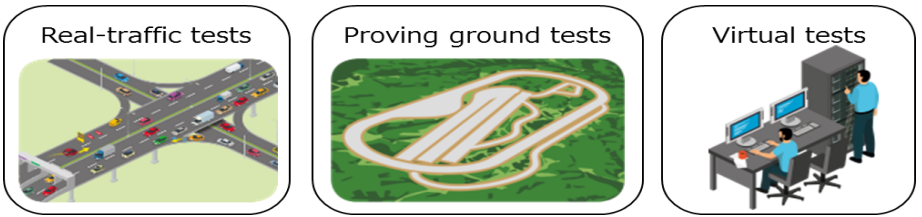
【検討状況】

自専道の安全性評価について、ALKSのスコープである低速追従について交通外乱シナリオ評価プロセスの実用性検証を完了し、VMADとISOに提言を実施

Traffic Scenario DB

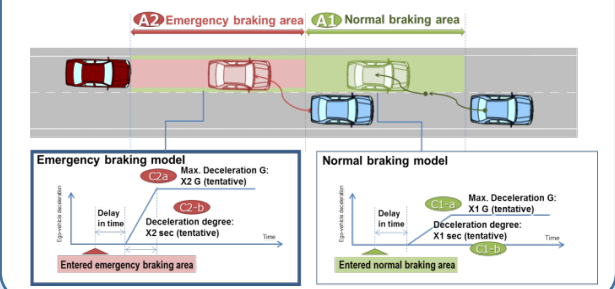


Evaluation Environment



Target Performance Best Practice

attentive skilled driver and AD Collision avoidance

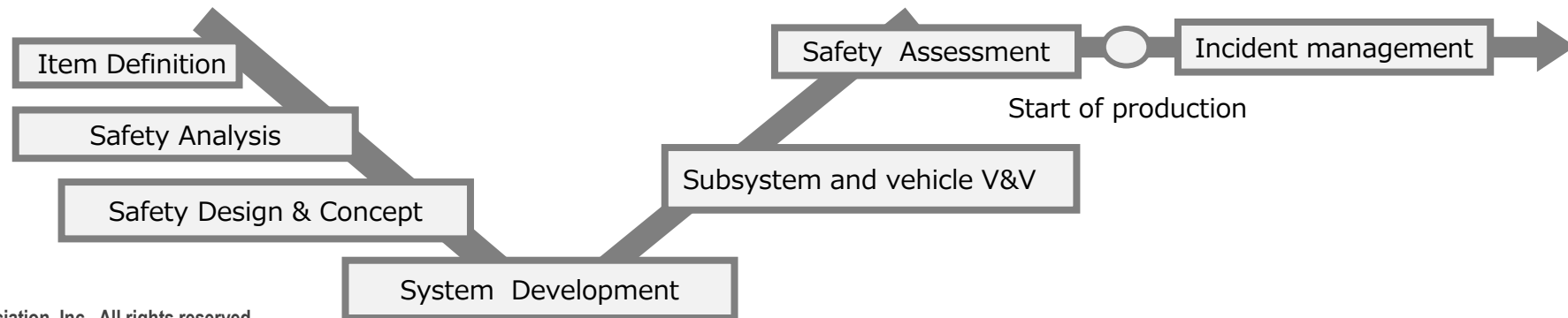
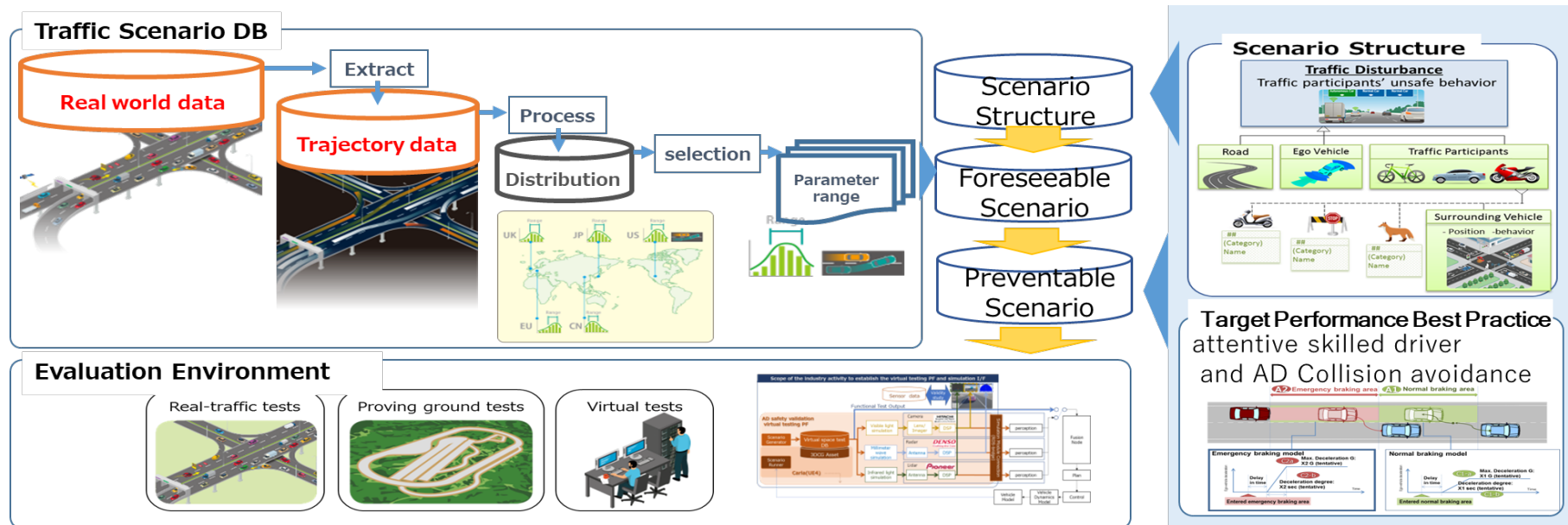


【内容】

Lv3以上の自専道自動運転の動的運転タスクを対象とした安全論証体系、安全性評価手法、安全性判断手法について各メーカーでの実際の開発プロセスをふまえたJAMAが考えるベストプラクティス

【ユースケース】

- ・メーカー：開発プロセスの企画、設計、評価の各段階で安全性の検討を行う上での参考ガイドライン
- ・センササプライヤ：センサ仕様検討、センサ性能検証をする上での参考情報

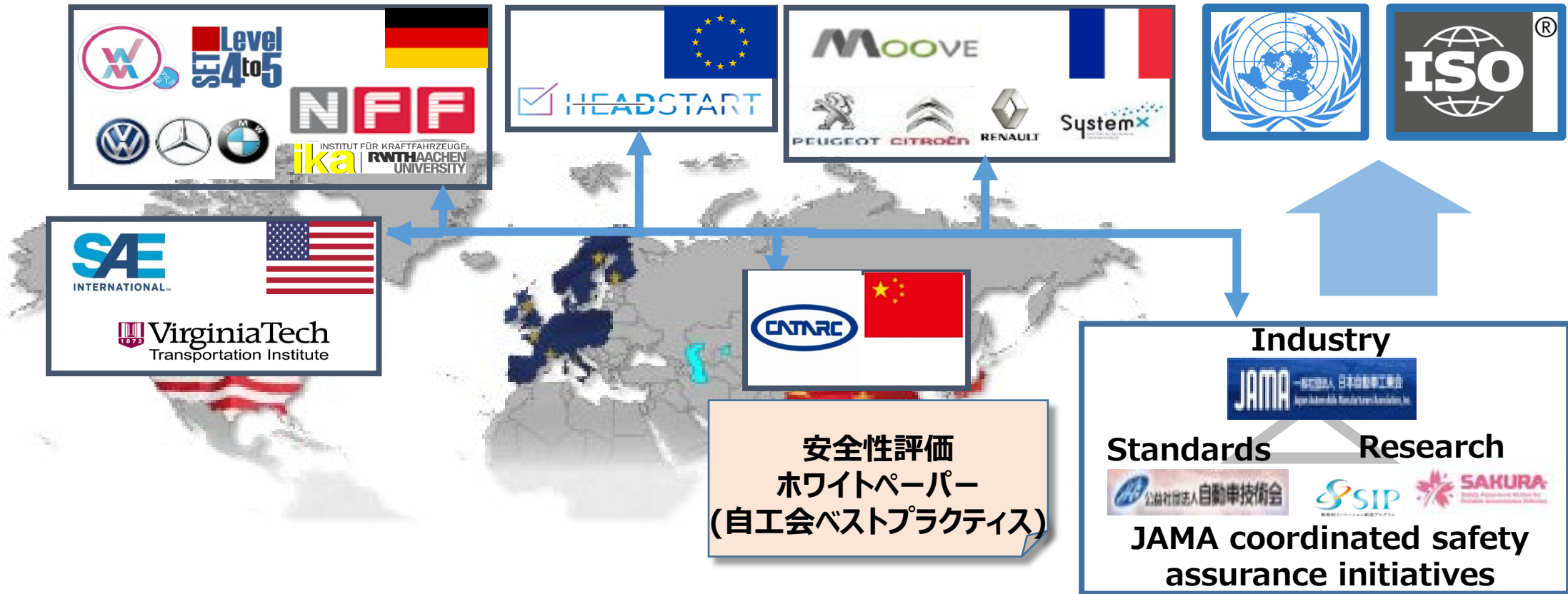


【狙い】

自動運転システムが有すべき安全性能に関する、論理的な網羅性・実行性・透明性を具備した安全性評価共通基盤構築による、日本の自動運転技術の安全性・開発効率の向上と国際競争力の確保

【アウトプット】

- ・Lv3以上の自動運転安全性を対象としたJAMAが考える評価手法と判断手法のベストプラクティス構築
- ・各国の安全性評価prjとの国際協調を通じた相場観の形成と法規・標準への提案

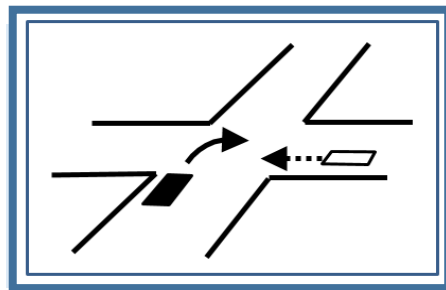


3. 自動運転部会傘下の分科会活動 (概要)

1. AD ユースケース 分科会

2015年6月～

- ・ 網羅的にUCの体系化 (自専道、一般道)
- ・ 交通流実勢調査システム開発貢献



2. AD Human Factor 分科会

2017年4月～

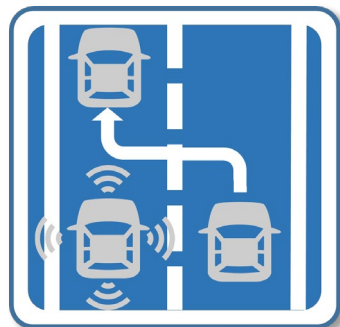
- ・ システム状態表示
- ・ 運転交代要求
- ・ Dr.状態検知
- ・ 外向きHMI



3. AD安全性評価 分科会

2018年4月～

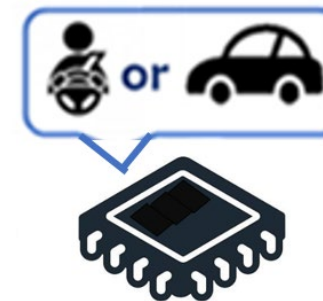
- ・ シナリオベース安全性評価
実環境観測DB
安全性論証基準
安全論証シナリオ体系



4. AD DSSAD対応 分科会

2018年6月～

- ・ 自動運転車に関する作動状況記録保持
- ・ 使用目的、運用手法関連部会との連携



5. AD 道交法対応 分科会

2018年12月～

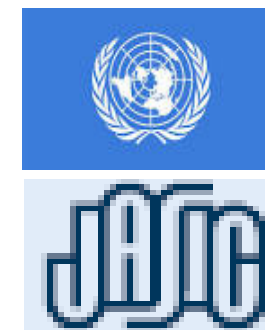
- ・ 日本国の交通ルール (まずは運転操作関連) に関する条文解釈
具体的な事例確認



6. AD法規対応 分科会

2019年3月～

- ・ WP29国際基準調和対応 (GRVA, IWG等)
- ・ 日本国の安全ガイドライン
保安基準対応

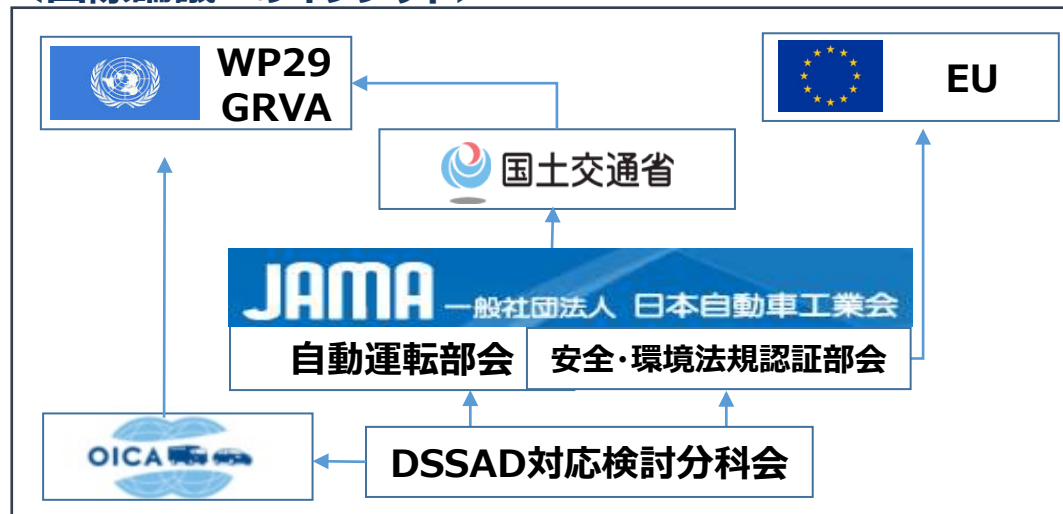


* Data Storage System for Automated Driving

<国内論議へのインプット>



<国際論議へのインプット>



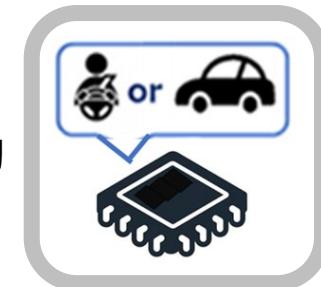
<DSSADに関する動き>

■ 国内：

- 2019年車両法・道交法が改正され、自動運行装置に作動状態記録装置の装備が義務化された
- 2020年4月保安基準が改正され、施行された。改正にあたり自工会からも意見を提出。概ねUN法規案に準じた規定となった。
 - ・主な記録項目：オン/オフ、引き継ぎ要求、リスク最小化制御開始、オーバーライド、故障、ドライバー対応不可状態
 - ・記録期間：6か月または2,500回

■ 国連：

- GRVA傘下のIWGで審議されたDSSADの要件が、ALKS *の法規案に取り込まれた。IWG審議に於いて、JASICおよびOICAを通して、JAMA意見の反映を図った。
* Automated Lane Keeping System
- DSSADを含むALKS法規は、2020年6月WP29で採択され、2021年1月発効予定。
- 今後、ALKS機能の拡張時の記録内容等、将来的なDSSADの課題検討が実施される見通し



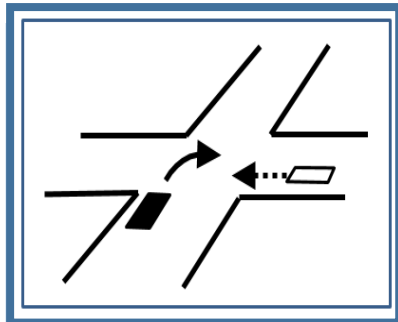
分科会活動：引き続き国内・国連の諸活動に対し、JAMA意見を纏め関係機関との意見交換を行っていく

3. 自動運転部会傘下の分科会活動 (概要)

1. AD ユースケース 分科会

2015年6月～

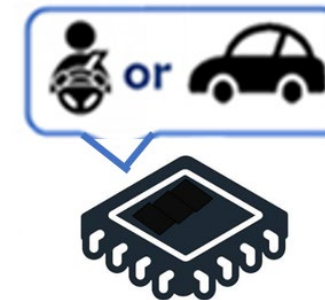
- ・ 網羅的にUCの体系化 (自専道、一般道)
- ・ 交通流実勢調査システム開発貢献



4. AD DSSAD対応 分科会

2018年6月～

- ・ 自動運転車に関する作動状況記録保持
- ・ 使用目的、運用手法関連部会との連携



2. AD Human Factor 分科会

2017年4月～

- ・ システム状態表示
- ・ 運転交代要求
- ・ Dr.状態検知
- ・ 外向きHMI



5. AD 道交法対応 分科会

2018年12月～

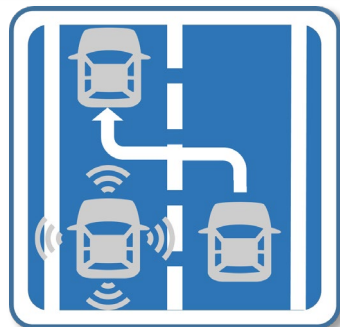
- ・ 日本国の交通ルール (まずは運転操作関連) に関する条文解釈 具体的な事例確認



3. AD安全性評価 分科会

2018年4月～

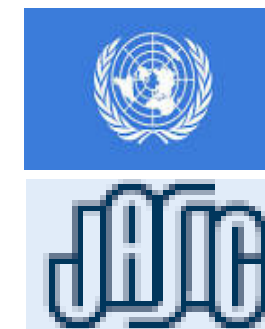
- ・ シナリオベース安全性評価
実環境観測DB
安全性論証基準
安全論証シナリオ体系



6. AD法規対応 分科会

2019年3月～

- ・ WP29国際基準調和対応 (GRVA, IWG等)
- ・ 日本国の安全ガイドライン 保安基準対応



SAEレベル3の自動運転（自家用車・トラック等）の実用化に向け、 道交法の 法文の解釈を明確化し、課題抽出と対応を実施

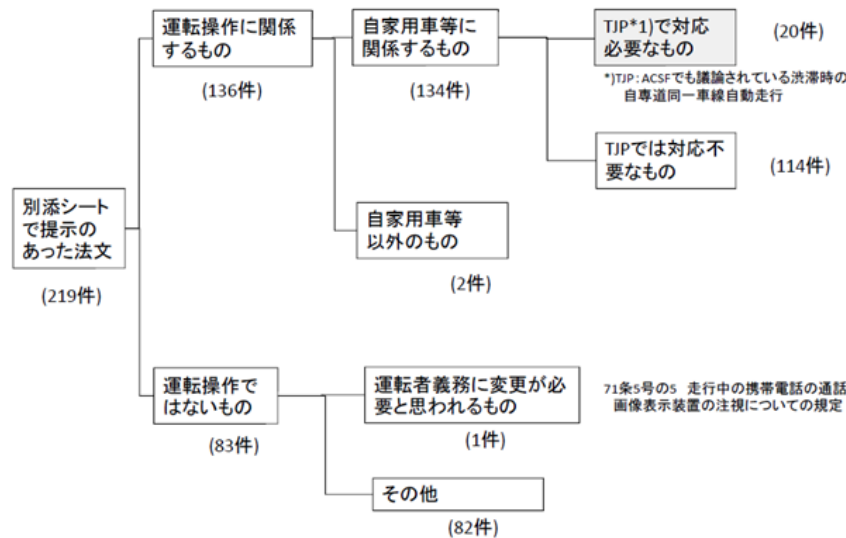
- ・ レベル3自動運転のTJP(Traffic Jam Pilot)に関し、網羅的に警察庁と議論し方向性を決定
- ・ システムをHighway Chauffeurに拡張し、活動を継続



分類された法文の解釈と対応

TJPに関連する法文を分類

アンケート別添シートの法文の分類について



警察庁と議論

No	条・項・号	条文	警察庁様に確認させていただきたい内容
1	4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。この場合において、緊急を要するため道路標識等を設置するいとまがないとき、その他道路標識等による交通の規制をすることが困難であると認めるときは、公安委員会は、その管理に属する都道府県警察の警察官の現場における指示により、道路標識等の設置及び管理による交通の規制に相当する交通の規制をすることができる。	特になし。
2	7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。	特になし。
3	8条1項	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。	通行が禁止されるのは、具体的にどのようなケースがあるのか？ (前回送付した確認事項と同一)
4	17条1項	車両は、歩道又は路側帯（以下この条において「歩道等」という。）と車道の区別のある道路においては、車道を通行しなければならない。ただし、道路外の施設又は場所に入出するためやむを得ない場合において歩道等を横断するとき、又は第四十七条第三項若しくは第四十八条の規定により歩道等で停車し、若しくは駐車するため必要な限度において歩道等を通行するときは、この限りでない。	特になし。

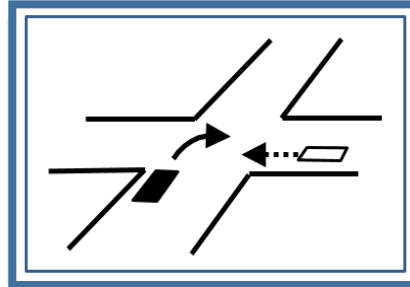
現在、自動運転の実現に向けた調査検討委員会に参画し、SAEレベル4の自動運転に関するルールの在り方や自動運転システムがカバーできない事態が発生した場合の安全性の担保方策等の検討を実施中

3. 自動運転部会傘下の分科会活動 (概要)

1. AD ユースケース 分科会

2015年6月～

- ・ 網羅的にUCの体系化 (自専道、一般道)
- ・ 交通流実勢調査システム開発貢献



2. AD Human Factor 分科会

2017年4月～

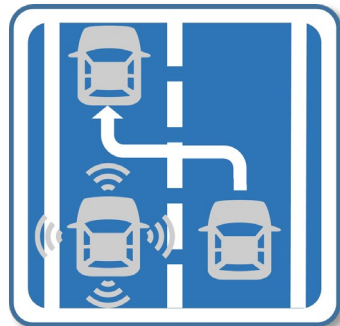
- ・ システム状態表示
- ・ 運転交代要求
- ・ Dr.状態検知
- ・ 外向きHMI



3. AD安全性評価 分科会

2018年4月～

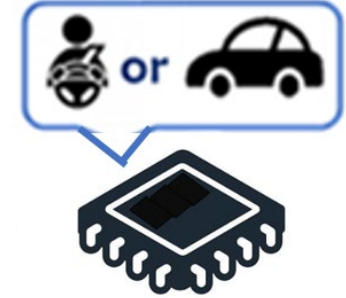
- ・ シナリオベース安全性評価
実環境観測DB
安全性論証基準
安全論証シナリオ体系



4. AD DSSAD対応 分科会

2018年6月～

- ・ 自動運転車に関する作動状況記録保持
- ・ 使用目的、運用手法関連部会との連携



5. AD 道交法対応 分科会

2018年12月～

- ・ 日本国の交通ルール (まずは運転操作関連) に関する条文解釈
具体的な事例確認



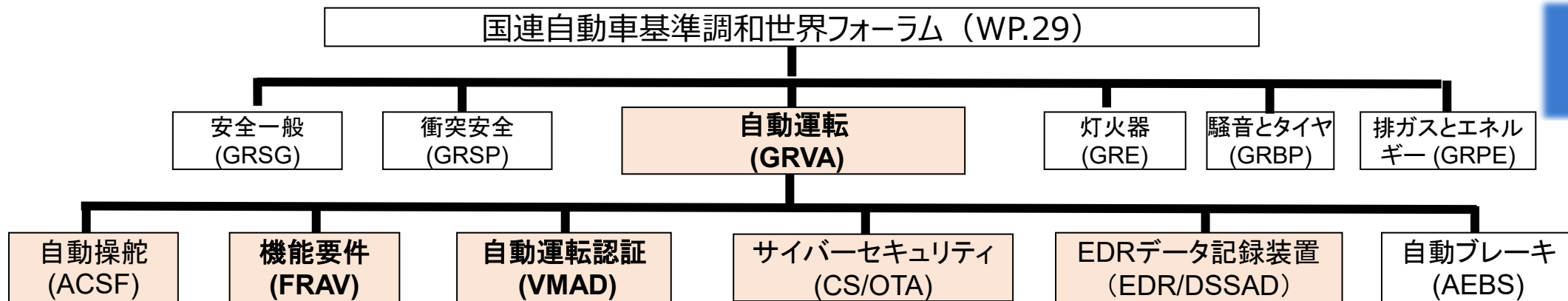
6. AD法規対応 分科会

2019年3月～

- ・ WP29国際基準調和対応 (GRVA, IWG等)
- ・ 日本国の安全ガイドライン
保安基準対応



3-6. 自動運転に係る基準検討状況（2020年11月時点）



大項目	項目	内容、コメント	時期	JAMA対応	
ALKS	M, N all に	必要最小限の変更で適用を拡大	21年2月WD	自動運転部会	ALKS対応TF
	上限速度 60 → 130 km/h	独: 必要最小限の変更 EC: 独案は不十分、FRAV/VMADの内容織り込み要	20年12月TF設立		
	車線変更可 MRM中、常時				
FRAV		自動運転レベル3以上のシステムすべてに適用する機能要件策定。法規ではなく58, 98共通のガイダンスの方向	21年3月Doc.5提出		AD法規対応分科会
VMAD		自動運転レベル3以上のシステムすべてに適用する認可、試験方法策定。法規ではなく58, 98共通のガイダンスの方向	21年3月MD提出		AD法規対応分科会
DSSAD/EDR	DSSAD	ALKS法規UNR157に要件織り込み			DSSAD対応分科会
	EDR	2 stepとし、1st stepは2022年新型、2nd stepは2025年以降		車両安全部会	EDR対応WG
CS/SU	CS	UNR155として成立、Intepretation doc.完		エレ部会	
	SU	UNR156として成立、Intepretation doc.完			

Coverage of pillars



In-use monitoring
Need more discussions on a definition and purposes

Demonstrate behavioral competencies (Including traffic rules)

1. Track testing
Purpose: Verify as much as practical

- ✓ Normal operation, EM, MRM
- ✓ Including sensing verification
- ✓ Fallback strategies

2. Virtual testing
Purpose: Verify not covered by Track testing but by feasible virtual methods for authorities

- ✓ Normal operation, EM
- ✓ Edge case, Crash avoidance
- ✓ Fallback strategies

Public road testing
Purpose: To check social acceptability in a real traffic environment.

3. Audit (Document review)
Purpose: Complement to ensure completeness of verification
Methods to include:

- ✓ **Simulation**
- ✓ Track testing
- ✓ Document to explain completeness

Select scenarios fit to each pillar



- 1、自動運転技術の実現・普及に向けて
- 2、自動運転に関する関連組織との連携
- 3、実用化と普及に向けた協調領域の取り組み
- 4、まとめ

infoDRIVE

豊かなクルマ社会の実現に向けて

一般社団法人 日本自動車工業会

ご清聴 ありがとうございます。