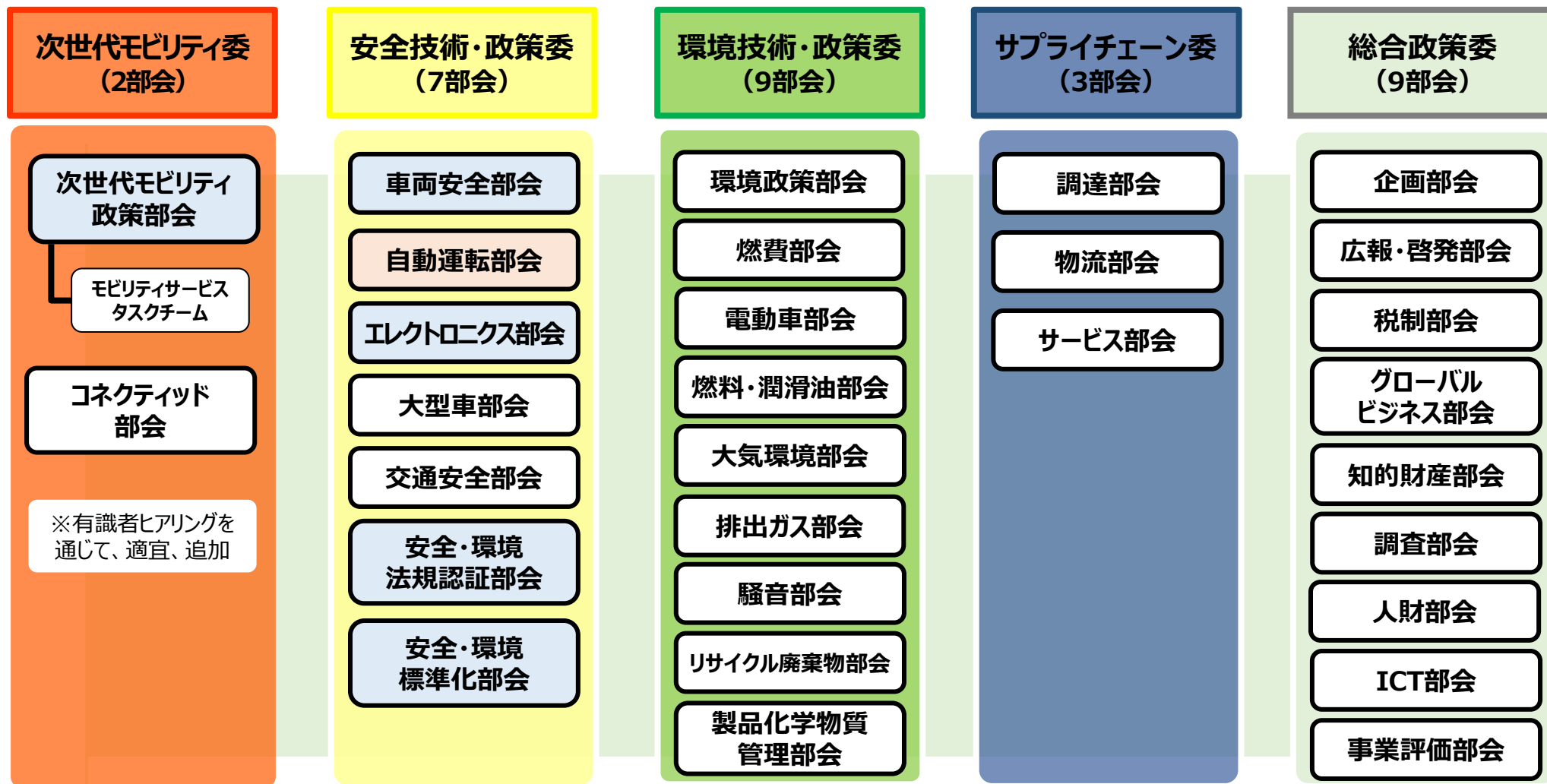


日本における自動運転レベル3の社会実装と 自動運転レベル4への取り組み

日本自動車工業会
安全技術政策委員会
自動運転部会長
波多野 邦道



2020年10月 従来の組織体制を刷新し、従来に対しより機動的でガバナンスを強化した運営体制とした

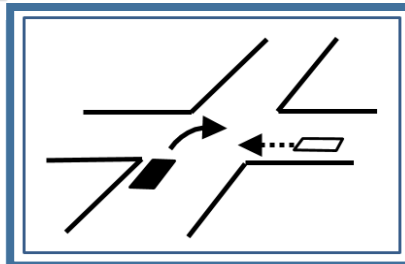


上記に加え、車種別委員会として二輪、軽、大型の3委員会、及びモーターショー委員会を設置

1. 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ヒューマンファクター 分科会

2017年4月～

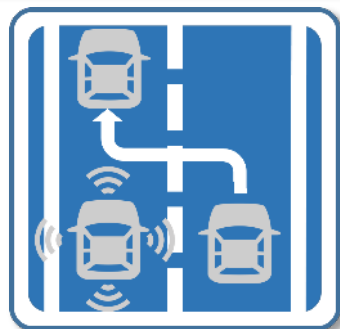
- ・システム状態表示
- ・運転交代要求
- ・Dr.状態検知
- ・外向きHMI



3. AD安全性評価 分科会

2018年4月～

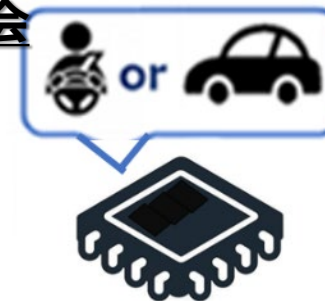
- ・シナリオベース安全性評価
実環境観測DB
安全性論証基準
安全論証シナリオ体系



4. DSSAD対応検討 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
に関する条文の業界統一解釈
- ・運転者の存在を前提としない
自動運転の実現に向けた意見集約



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



交通実勢調査、一般車両行動モデル化

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、21年度～）

一般道：幹線道路信号交差点（18～20年度）

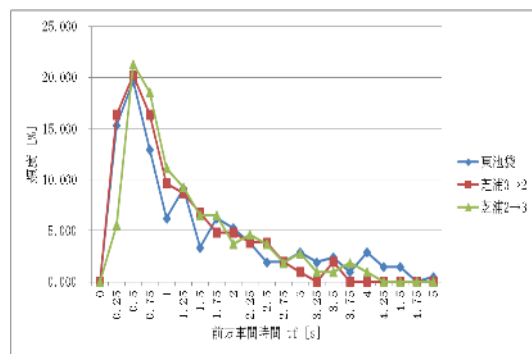
複数ユースケース（路駐車の追越等）（21年度～）

<検討方法>

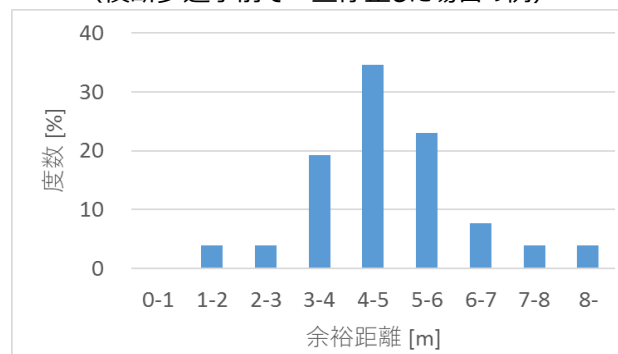
実交通を定点観測し、一般車両や歩行者の動きを定量化する。

<例>

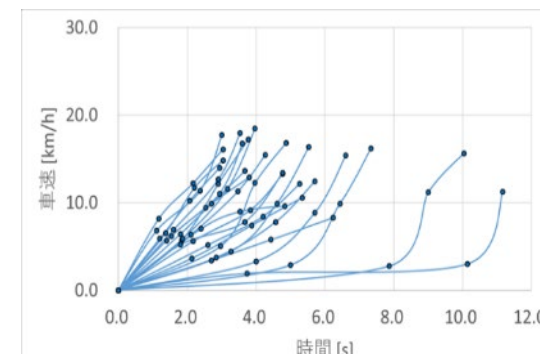
高速道路合流時の車間時間分布



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)



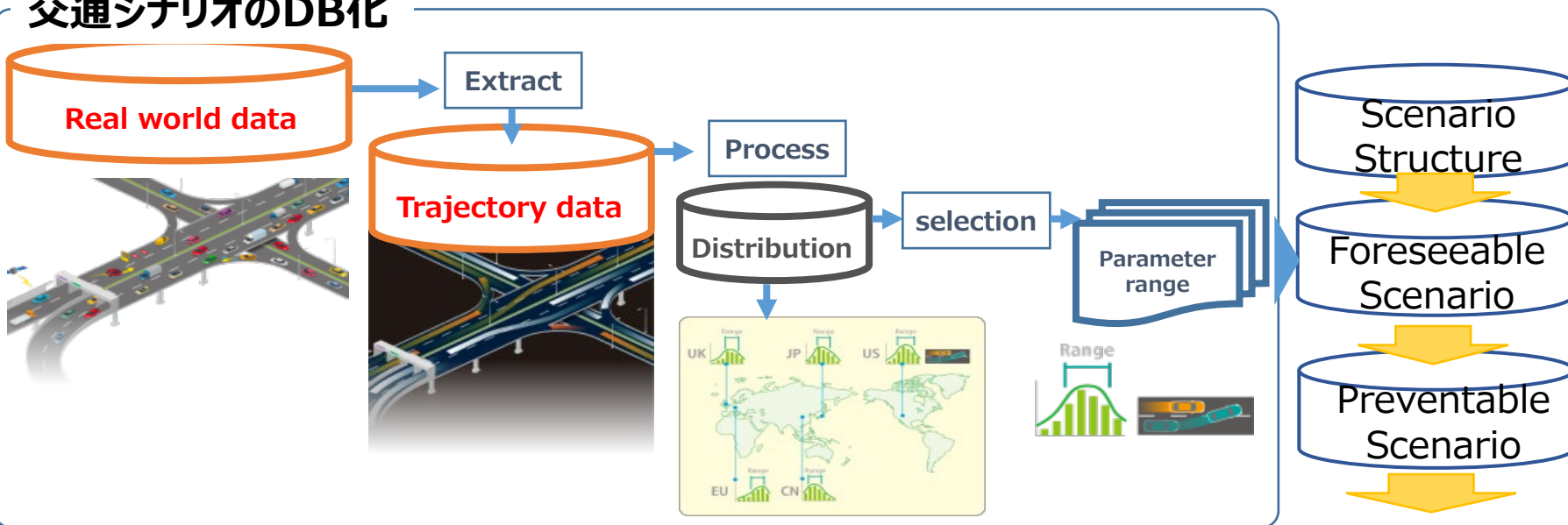
交差点左折時の一旦停止後発進の速度プロフィール



自動運転安全性評価ホワイトペーパーの発行

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

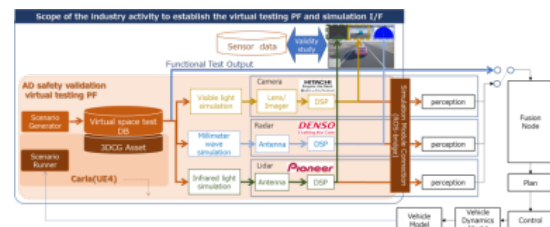
交通シナリオのDB化



検証シナリオの構造化

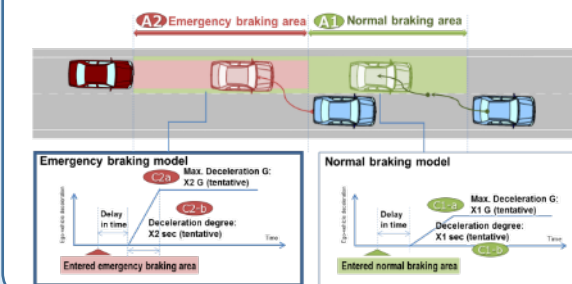


検証環境の構築



目標性能のベストプラクティス

attentive skilled driver
and AD Collision avoidance



7. 電子プラットフォーム 分科会

1990年1月～

電子システム基盤領域の協調化推進

- ・車載サイバーセキュリティの業界連携・国際基準調和
- ・車載ネットワークの業界連携
- ・拡大する電子システムの安全性確保に向けた業界連携

8. 移動体通信 分科会

ITS技術の実用化と普及に向けた電波/通信利用環境整備。

- ・自動運転を見据えたITSインフラ協調システムの提案と、国によるシステム研究開発への協力
- ・eCallシステムの実用化・普及に向け、電波/通信利用車載システムの観点より協力、等

1. 車載サイバーセキュリティの業界連携・国際基準調和

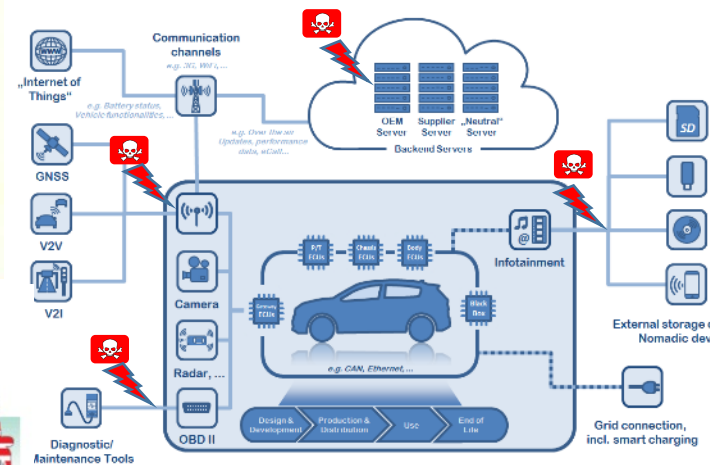
自工会・自技会・JASPAR・J-Auto-ISAC連携による課題の対応
(最新の脆弱性の研究・人材育成)

2. 車載ネットワークの業界連携

- 1) 車載光ハーネス(100Gbit) 規格化(ISO/NP24581)
- 2) 欧州EN50436アルコールインターロック

3. 拡大する電子システムの安全性確保に向けた業界連携

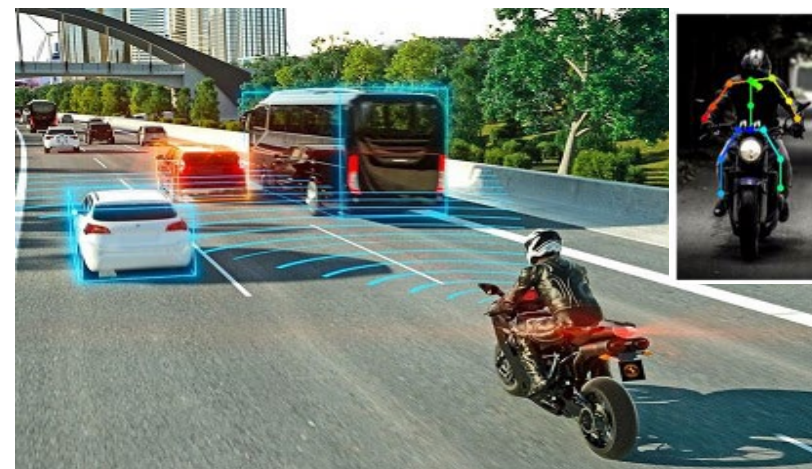
- 1) 大型車 隊列走行/自動運転時の機能安全確保
- 2) 自動運転環境における二輪車の視認性の研究



大型車 隊列走行/自動運転に関するASILの評価事例

ID	ハザード	危険事象	想定する車両挙動	ASIL
H202	疑似的な加速不良	高速道を隊列走行中に自車が加速せず、後続車が衝突		C
H204-1	疑似的な急加速	高速道を隊列走行中に自車、後続車が意図せず加速し、先行車に衝突		C/D
H204-2	疑似的な急加速	高速道を隊列走行中に自車が意図せず加速、先行車に衝突		C
H205	疑似的な制動失陥	高速道を隊列走行中に先頭車が減速し、自車、後続車が制動失陥により先行車に衝突		QM/A
H206	疑似的な急減速	高速道を隊列走行中に自車が意図せず減速し、後続車が衝突		C/D
H207	疑似的な制動失陥	高速道を隊列走行中に自車、後続車が制動失陥により先行車に衝突		QM/A

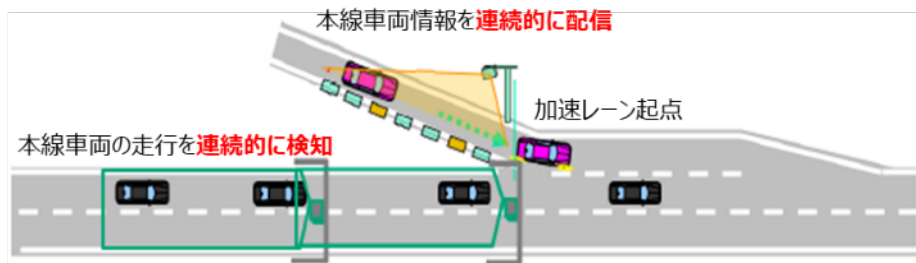
自動運転環境における二輪車検出の研究



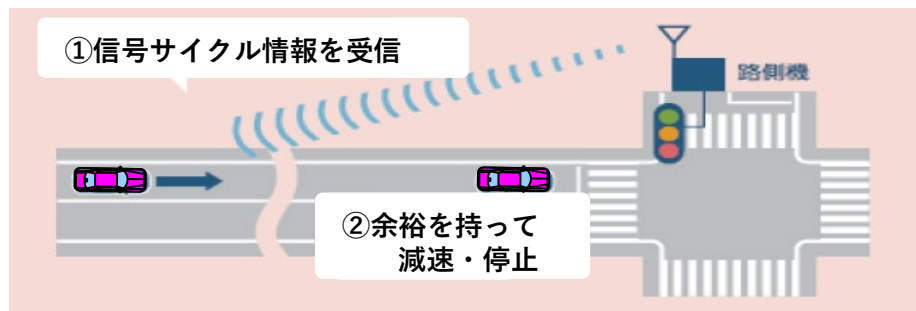
狭域・広域 通信を活用し周囲車両やインフラと協調連携する安全運転支援や自動運転支援のシステム要件のとりまとめと、外部関連団体への要件提案を実施

インフラ連携システム提案 [SIP-ADAS国プロ連携]

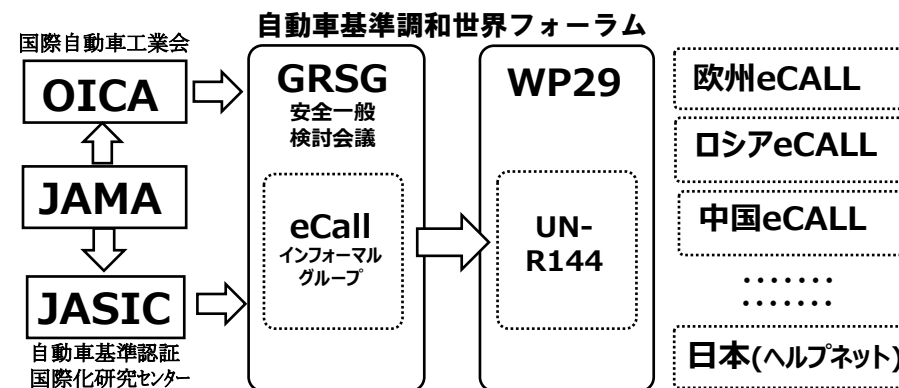
V2I本線車両情報提供による自動運転高速道路合流支援 (シミュレーションによる効果評価分析)



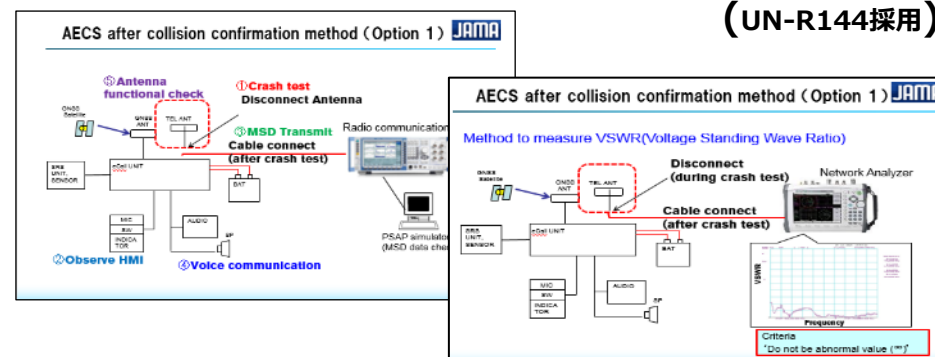
V2I・V2N信号情報活用 自動運転ジレンマ回避制御 (システム評価要件の提示・実証実験協力)



eCall国連法(UN-R144)策定・改定活動を介しての各地域 eCALL検討の国際調和貢献



衝突試験後のeCallシステム動作確認手順提案



自動運転に関する基準・標準領域の取り組み

技術基準・標準への対応

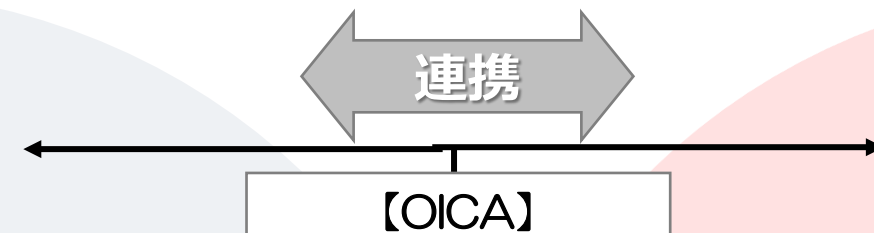
自動車基準調和世界 Forum
【UN/WP29】
自動運転に係る国際基準調和

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

↑
国際標準化機構
【ISO】
TC22/TC204
国際標準の策定

↑
【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

← 提案

道路交通ルールへの対応

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
※日本はジュネーブ条約のみ加盟

- ・自動運転システムの為の新しい取組の開始
- 21/Sep A New Legal Instrument on the Use of the Automated Vehicles in Traffic
- 遠隔操作(Other than Driving)に関する合意事項の整合も進む

→ 連携

【警察庁】


【自動運転の実現に向けた
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

戦略提示
(連携)

研究委託
(連携)

【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

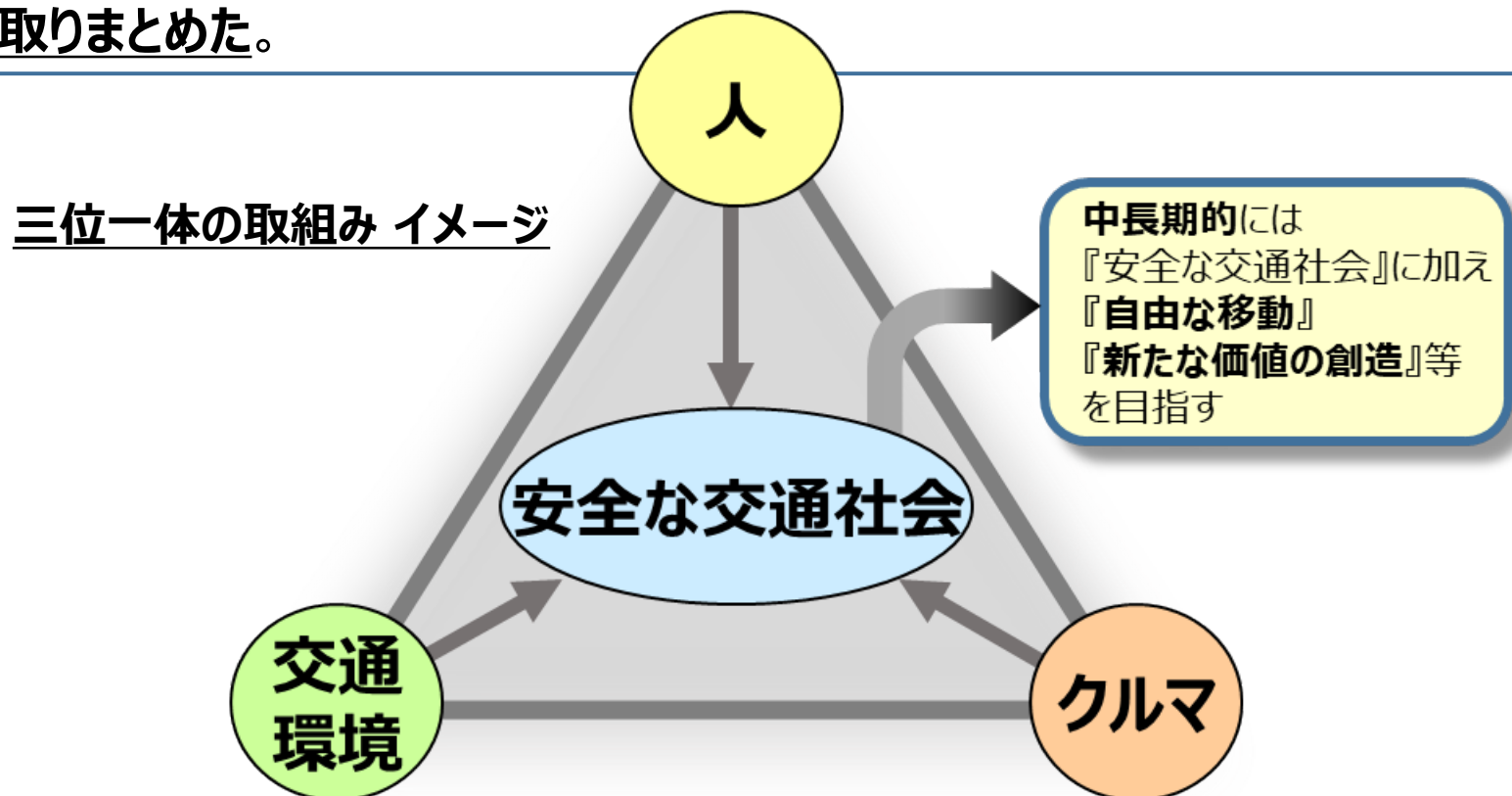
- 
- 2022. 4** ● **道路交通法・「特定自動運行」含む改正法 可決**
 - 2020.11** ○ **自動運転レベル3 型式指定取得**
 - 2020. 4** ○ **道路交通法・道路運送車両法改正 施行**
 - 2019. 5** ○ **道路交通法・道路運送車両法改正 可決**
 - 2018. 9** ○ **国交省：自動運転車の安全技術ガイドライン**
 - 2018. 4** ○ **自動運転に係る制度整備大綱**

トラフィックジャムパイロット（渋滞運転機能）

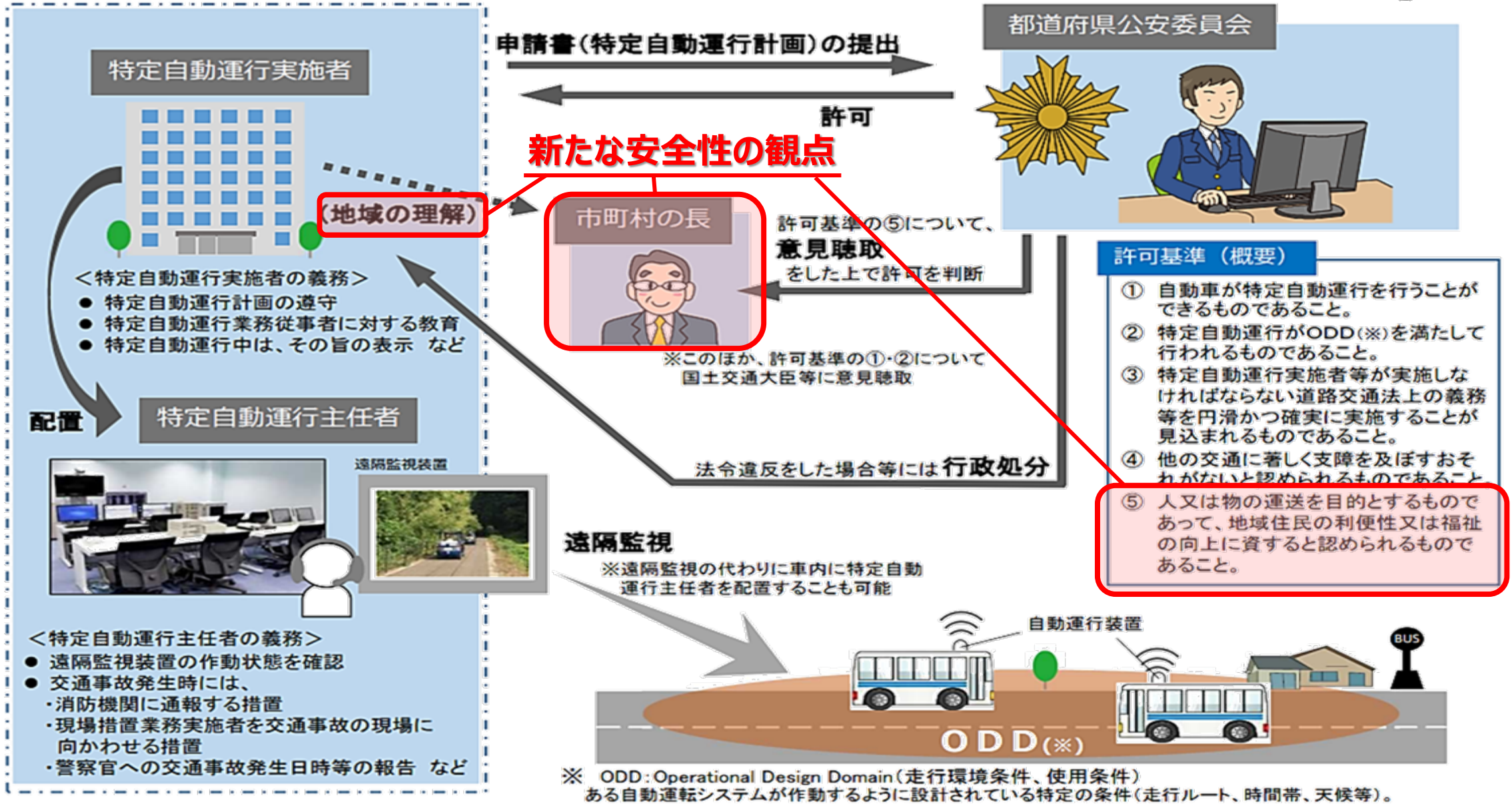


自動運転レベル4の社会実装に向けた 三位一体の取り組み

- 本年4月、運転手の存在を前提としない自動運転(レベル4相当)移動サービスの実現に向けた道路交法改正案が可決・成立し、早ければ今年度内にも施行される。
- 2050年交通事故ゼロを目指し、自動運転を社会実装していくためには、これまでの「クルマ」の技術中心の取り組みのみならず、「人」、「交通環境」と連携した『三位一体』の取り組みが重要となる。
- そのために、人・クルマ・交通環境それぞれに解決すべき課題を抽出した上で、三位一体の取り組みを推進するアクションプランを取りまとめた。



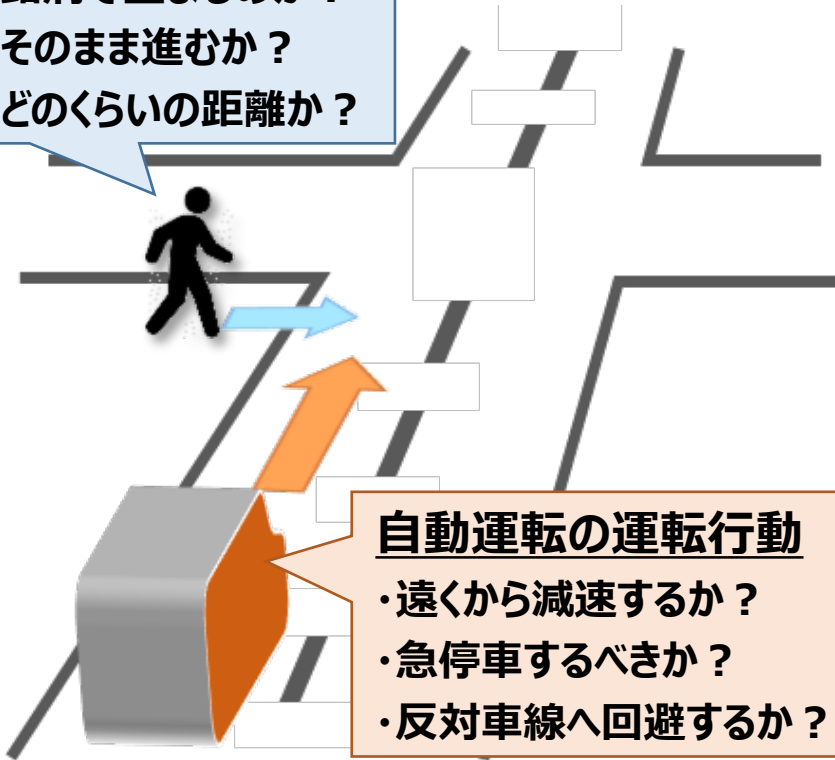
2022年 道交法改正 特定自動運行の許可制度 (イメージ)



自動運転車の交差点通過シーン

歩行者の振る舞い

- ・路肩で止まるのか？
- ・そのまま進むか？
- ・どのくらいの距離か？



自動運転の運転行動

- ・遠くから減速するか？
- ・急停車するべきか？
- ・反対車線へ回避するか？

一般道での自動運転の安全性検証シナリオ類型化の例

Direction	Road geometry	Ego behavior	Other mobon	Non-intersection				Intersection				
				Start	Lane keep	交差点以外	Left turn	Going straight	交差点	Right turn	Left turn	
Same	Walking	歩行中	①	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
			②	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			③	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			④	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑤	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑥	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
	Rushing out	飛び出し	⑦	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
			⑧	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑨	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑩	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑪	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑫	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
Stopped	停止中	⑬	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		⑭	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	
		⑮	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	
		⑯	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	
		⑰	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	
		⑱	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	

一般道 歩行者
260シナリオ
96グループ

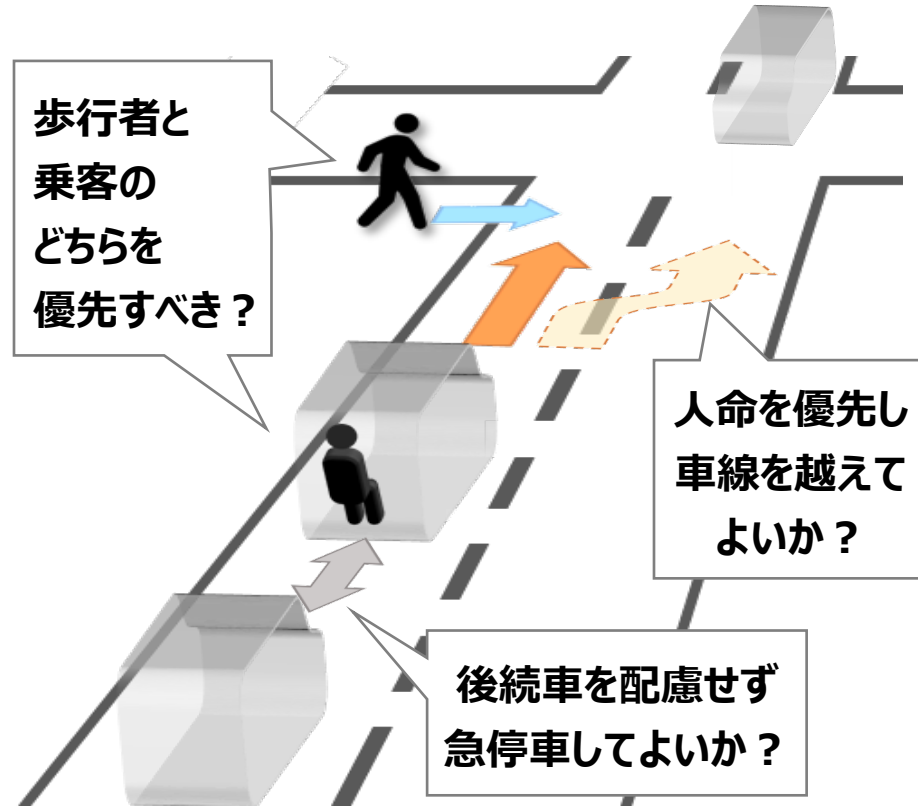
Direction	Road geometry	Ego behavior	Other mobon	Non-intersection				Intersection				
				Start	Lane keep	交差点以	Left turn	Stopping	Going straight	交差点	Left turn	
Same	Acceleration	加速中	①	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
			②	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi
			③	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi
			④	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑤	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑥	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
	Deceleration	減速中	⑦	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
			⑧	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi
			⑨	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑩	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi
			⑪	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv
			⑫	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi
Cut-in	割込み	⑬	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
		⑭	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	
		⑮	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	
		⑯	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	
		⑰	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	
		⑱	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	
Cut-out	離脱	⑲	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
		⑳	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	
		㉑	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	
		㉒	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	
		㉓	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	Xv	
		㉔	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	Xi	

一般道 四輪車
547シナリオ
222グループ

上記は 1対1のシナリオだが
1対多のシナリオを想定すると
検証対象は爆発的に増加してしまう

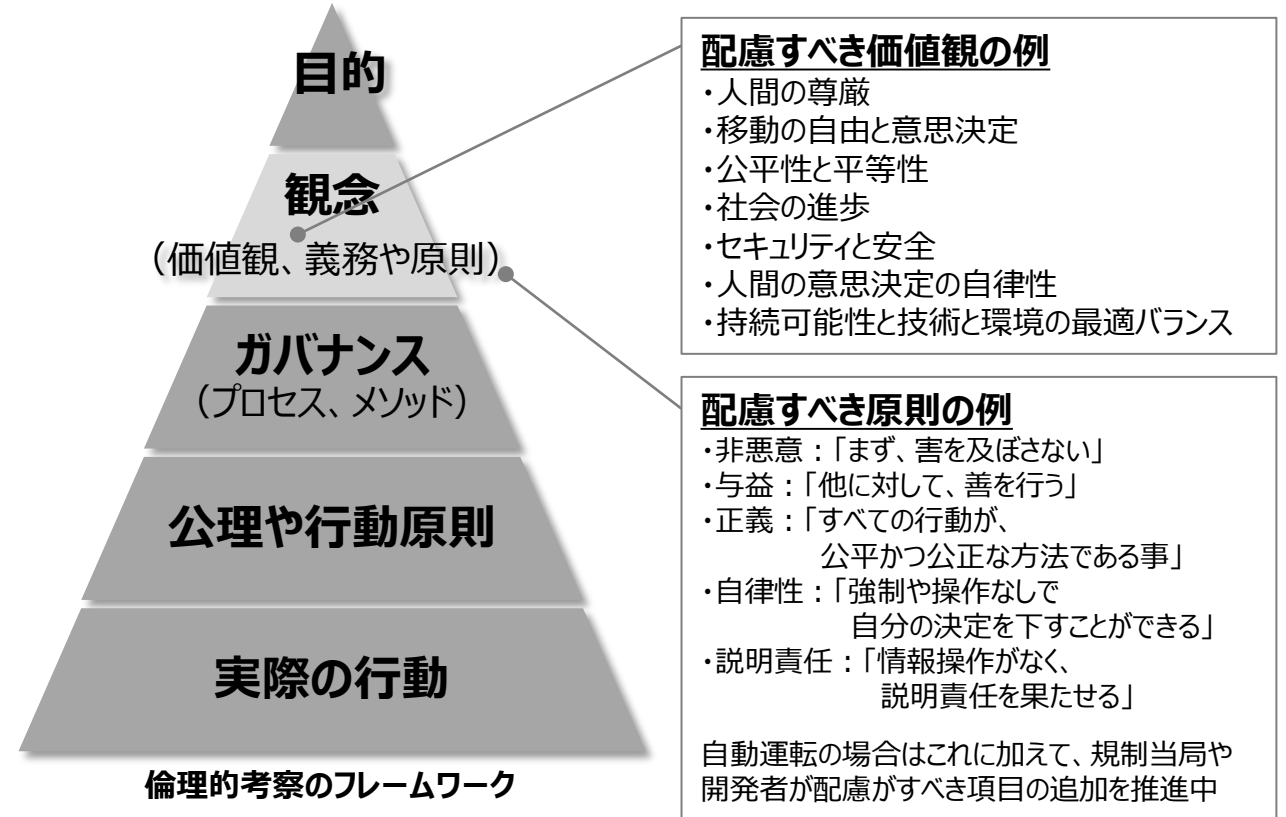
シナリオ爆発の全てに対応するのは人も機械も不可能 = 検証の範囲を決める事が重要

自動運転車におけるジレンマ問題の例 (交差点)



安全性やリスク低減という物差しだけでは決められないケースが数多く考えられる
⇒社会と対話し合意形成する仕組みが必要

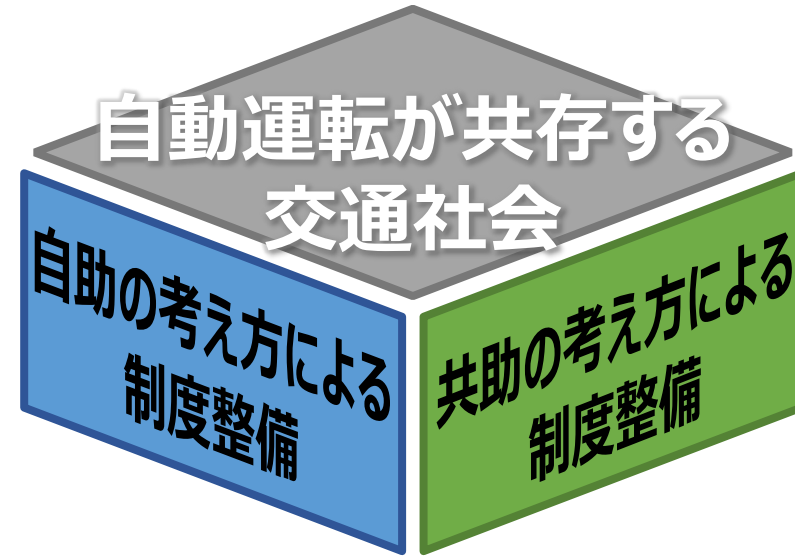
道路交通の安全を守る上で配慮すべき倫理的な観点の例



引用：ISO TC241/WG6 WD 39003「自動運転の安全性に関する倫理的配慮のガイダンス」

自動運転に限らず、AIなどの普及により システムや機械が自律して機能するケースが増大している。
今後は ELSI(倫理,法律,社会)の包括的な検討・対応が必要

自動運転が共存する社会の
交通の安全と円滑は
道を使う**すべての参加者**の
相互の作用・努力によって実現する



公共インフラの整備や
周辺交通参加者による
交通ルール**の遵守等**が
共存実現の切り札

制度整備の動向	人・クルマ	公共インフラ(道路・通信)	周辺交通参加者
道路交通法	<ul style="list-style-type: none"> 2020年改正(自動運行装置) 2022年改正(特定自動運行) 	<ul style="list-style-type: none"> 信号情報提供の在り方検討 	<ul style="list-style-type: none"> 2022年改正(地域の理解)
道路運送車両法	<ul style="list-style-type: none"> 2020年改正(自動運転安全) 特定自動運行対応の細目検討 	<p style="text-align: center;">自助の制度整備を 充実させる領域</p>	<p style="text-align: center;">共助の制度整備が 期待される領域</p>
道路運送法	<ul style="list-style-type: none"> 輸送安全確保に関する検討会 		
道路法		<ul style="list-style-type: none"> 電磁誘導線等の設置緩和 	

自助の制度整備を 充実させる事例

- **シナリオ爆発への対応→類型化**
起こり得るリスクを類型化し、検証可能な有限範囲化する
- **機能限界の見極めと共有**
ジレンマ問題への配慮のガイドラインの策定や
回避困難なタイミングでの故意の飛び出しの取り扱い議論
- **市場で起きた想定外への対応の仕組み**
市場投入後に起きる想定外事象の監視や、
想定外事象発生の際、基準値を更新出来る仕組みの検討

共助の制度整備が 期待される事例

- **自動運転専用エリアの設定**
他の交通参加(歩行者や自転車等)が侵入しないエリア
でのサービスに限定する
- **自動運転を分離エリアで走行させる**
ガードレールの設置、自動運転専用の信号や走行レーンを
設定し他の交通参加者との交錯リスクを最小化する
- **信号/交通情報の提供**
物理的な対応以外に、デジタル情報活用でリスク低減
- **歩行者/自転車の行動変容 促し**
歩行者や自転車が交通ルールを徹底する仕組みや
自動運転側が不当に不利にならない法的な整理の検討
- **地域社会による交通環境の整備や運用の普及**
植栽の管理による標識の視認性確保、路側の駐車エリア整備など

1. 日本自動車工業会の組織体制と 自動運転レベル3社会実装に向けた取組みを紹介
 2. 日本の官民連携による制度整備と 自動運転レベル3の実施例を紹介
 3. 自動運転レベル4の取組と課題を示し さらなる制度整備の期待値を提案
- ・ 自動運転システムの安全性の検証範囲と達成基準の明確化や 審査のあり方の検討
 - ・ 倫理的な観点の配慮や周辺交通参加者に向けたルール整備など、
交通社会での共存を実現する 共助の制度整備の推進は社会実装の実現に向けた重要な取り組みになると想定

