

# 2020年 TRB における自動運転関連情報について

上席調査役 広瀬 順一

## REPORT

### 1 概説

当機構では、自動運転関連の世界動向について国際会議に出席しての情報収集を定期的に行っている。今般、TRB (Transportation Research Board: 輸送調査委員会) が2020年1月にワシントン DC にて開催され情報収集をおこなったので関連情報を提供し皆様と情報を共有したい。



写真1 TRB が開催されたワシントン・コンベンションセンター

### 2 米国自動運転の安全信頼確保への取り組みの現状

TRB の複数セッションで自動運転が議論された。今年注目されたのは、自動運転の安全性に対する信頼を消費者や公衆から如何に得ていくのかの議論である。議論全体を概略まとめると図1の様に示せる。

自動運転の安全の基本となるのは自動車の機能安全に関する ISO 規格: ISO26262 であり、その内容は、以下の様に定義されている。

「現在の車両には数十におよぶ電気電子 (E/E) システムが搭載され、かつ統合化されており、システムレベルでの安全性が必要になっている。機能安全は、ISO 26262 Part 1 において「電気電子 (E/E) システムの機能不全のふるまいにより引き起こされるハザードが原因となる、不合理なリスクの不在」と定義されている。これは、E/E システムに故障が発生してもフェールセーフなどの安全機能を設けることにより、ドライバーや乗員、交通参加者等

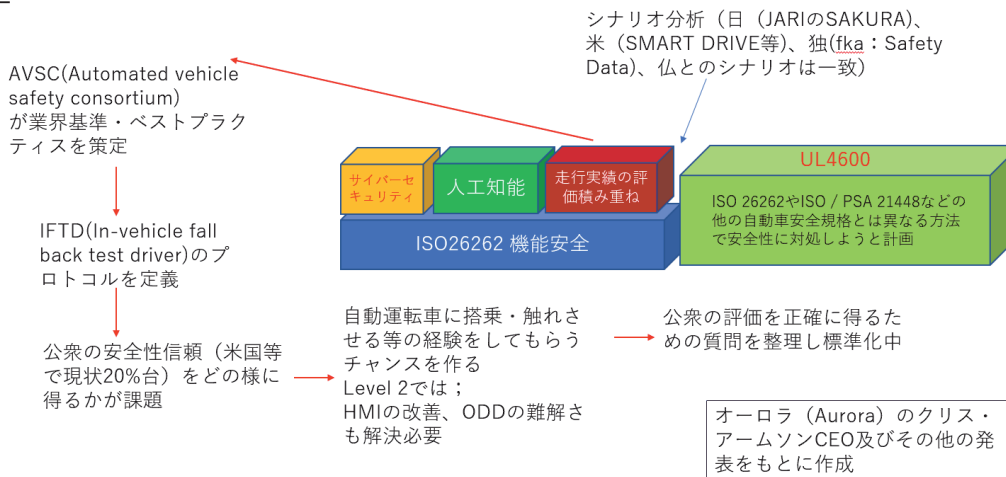


図1 自動運転の安全議論概略

への危害を及ぼすハザード（危険）を許容可能なレベルに低減するという考え方をいう。ISO 26262はIEC 61508をベースとし、Part1～Part12で構成される規格であり、自動車のE/Eシステムのアプリケーション分野における固有のニーズに準拠するように策定された規格である。2011年11月に第1版が発行され、2018年末に第2版が発行された。」

今日では、自動運転に関する安全性確保には、このISO26262「機能安全」に加え、サイバーセキュリティ対策、人工知能（AI）活用、走行実績の評価積み重ねを加えた活動が重要であるといわれる。また、一方、ISOとは異なる方法で安全性に対処しようとの計画があり、その一例がUL4600「自律型製品の評価の安全性に関する標準」である。ISO 26262やISO/PAS 21448などの既存の規格は、最終的に車両の安全な運転に責任を負う人間のドライバーがいる車両に対して想定されているためである。UL 4600は、特定の技術的アプローチを必要とするのではなく、有効な安全ケースが作成されるようにすることに集中するものである。

自動運転の安全性分析に活用される「ユースケース」のシナリオ分析に関し国際協調活動が行われており（図1中参照）各国はシナリオを持ち寄りその一致確認作業を実施している。米国ではAVSC（Automated vehicle safety consortium）が業界基準・ベストプラクティスを策定しており、IFTD（In-vehicle fall back test driver）のプロトコルを定義している。現在米国の公衆の自動運転に対する安全性信頼度は約20%程度であり、これを今後いかに向上させるかが課題となっている。それには、利用者の理解を得るため自動運転車両に搭乗してもらう、触れてもらう等の経験の機会を増やすのが必要だと言われている。また、その際に「公衆の理解度を正確に」得るためのヒアリングツールの標準化も必要であると理解し作業を進めている。

### 3 トラック隊列走行等のAV関連の米国標準化取り組みの現状

現在、米国27州において隊列走行（プラツーンニング）が可能となっている。

大型自動運転車両のプラツーンニングはV2V通信で各トラックが接続されている必要がある。その通信機器や自動運転のためのセンサー類の消費電力もかなり大きく、プラツーンニングのエネルギー効率の分析を十分に実施すべしとの意見もある。自動運転のセンサーの消費電力が多く内燃



出典：https://www.aba-j.or.jp/info/industry/9881/  
写真2 高速道でのトラック隊列走行

機関が効率の良い場合もあるともいう。電気自動車内燃機関に勝つための自動運転車開発改善努力も必要ともいわれる。また、プラツーンニングにはインフラの自動運転対応についての官民標準化共同検討も必要といわれる（道路マーキング、低速自動運転走行車（LSAD）への対応、コネクティッドカー用路側機器の検討など）。なお、ファースト・レスポonder（消防・警察）の協力は重要で、テスト走行情報の共有、事故対応法（事故EVの感電防止等のトレーニングの受講）取得が重要であるとのことである。

### 4 EUの自動運転へのトップダウン的な取組みの現状

欧州ではHORIZON2020（全欧州規模で実施される、研究及び革新的開発を促進するための欧州研究・イノベーション枠組み計画 Framework Programme (FP)）であり、2014-2020年に渡り約800億ユーロ（約10兆円）に上るEUからの公的資金が投入されている）をメインの柱とし、2014-2020年Pegasus等の大規模な自動運転走行デモを実施してきた。

2020年以降も継続してプロジェクトを募集中である（12月3日開始4月21日締め切り予定）。また、自動運転車に対する公衆の安全信頼を得るためPublic acceptance & trustのエキスパートグループを創設し活動している。なお、現在のADAS（Advanced Driver-Assistance Systems、先進運転支援システム）もドライバーの対応は勉強不足であることを認識し、OEM（Original equipment manufacturer：自動車製造会社）が定義する自動運転車のODD（Operational Design Domainの略で、「運行設計領域」を表す。設計上、各自動運転システムが作動する前提となる走行環境条件。SAE J3016に自動運転車レベルを定義。レベル0、1、2、

	Level	Name	Description	Digital map with static road signs	VMS, warnings, incidents, weather	Microscopic traffic situation	Guidance: speed, gap, lane advice
Digital infrastructure	A	Cooperative driving	Based on the real-time information on vehicle movements, the infrastructure is able to guide AVs (groups of vehicles or single vehicles) in order to optimize the overall traffic flow.	X	X	X	X
	B	Cooperative perception	Infrastructure is capable of perceiving microscopic traffic situations and providing this data to AVs in real-time	X	X	X	
	C	Dynamic digital information	All dynamic and static infrastructure information is available in digital form and can be provided to AVs.	X	X		
Conventional infrastructure	D	Static digital information / Map support	Digital map data is available with static road signs. Map data could be complemented by physical reference points (landmarks signs). Traffic lights, short term road works and VMS need to be recognized by AVs.	X			
	E	Conventional infrastructure / no AV support	Conventional infrastructure without digital information. AVs need to recognise road geometry and road signs.				

図2 ISAD レベル : A、B、C、D、E

3、4、5)ではなく、道路インフラから定義したISAD(図2参照)を採用すべきとの意見もある。ISADとは、<https://www.ertrac.org/uploads/documentsearch/id57/ERTRAC-CAD-Roadmap-2019.pdf>によると、自動車両の環境認識は、搭載センサーの範囲と機能によって制限される。道路インフラのオペレーターは、すでに多数の交通センサーと環境センサーを採用している。自動化された車両が認識できる情報を提供している。自動車両をサポート、ガイドする道路インフラストラクチャの機能を分類および調和させるために、EUの研究プロジェクトINFRAMIX2の作業に従って、自動車両機能のSAEレベルと同様の単純な分類スキームをサポートするのがISADである。このプロジェクトでは、自動運転への移行期間と、従来型車両と自動車両の共存をサポートする道路インフラストラクチャを準備している。その主な目標は、道路インフラストラクチャの物理的要素とデジタル要素の両方を設計し、アップグレードし、適合し、テストし、途切れることなく、予測可能で、安全で効率的な交通を確保することである。INFRAMIXは主に高速道路を対象としているが、それらはこのような混合トラフィックの最初の場になると予想されるためであり、その主要な結果は簡単に都市道路に転送できるということである。

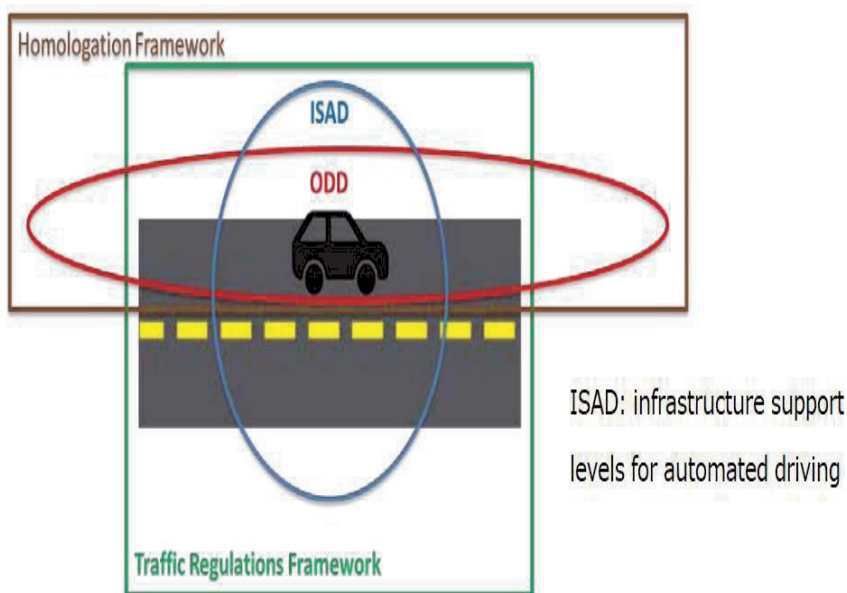


図3 インフラベースのISADとOEM定義のODDは異なる

## 5 今後の対応

当機構としては引き続き自動運転の国際動向や課題、対応状況を調査しお知らせしていく所存である。