

神戸大学機械クラブ基幹座談会 講演資料

# 最近の自動運転における 動向と課題（概要版）

2022年12月17日（土）

生産機械工学科 1977年3月卒業（25回生）

伊吹 剛

◆ 講師の略歴などの自己紹介

1. 1979年3月 工学研究科機械工学専攻（機械工学第2講座） 修了
2. 1979年4月 三菱自動車工業株式会社 乗用車技術センター入社  
設計部ボデー設計課に配属
3. 2010年12月まで  
・開発部門でボデー設計関連業務に従事（担当分野:ボデー骨格などの構造設計）
4. 2011年1月から2019年2月（再雇用での退職）まで  
・技術管理部門で主に社外連携業務を担当
  - (a) 自動車技術会中部支部の幹事
  - (b) 自動車工業会の部会の委員  
(ITS企画部会<自動運転関連>、研究管理部会)
  - (c) 三菱グループ技術懇話会の幹事
5. 会社退職後 分子科学研究所でテラヘルツレーザー関係の研究・実験の補助を担当

# 自動運転技術のレベル<sup>(\*)</sup>

自動運転の紹介動画 (政府広報オンラインより引用)

<https://www.gov-online.go.jp/useful/article/202004/1.html>

(\*)「SAE (Society of Automotive Engineers) J3016 (Sep2016)」 → JASO TP 18004:2018

レベル	概要	安全運転に係る 監視、対応主体	車両の 呼称
・運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施			
SAE レベル0 運転自動化なし	・運転者が全ての運転タスクを実施	運転者	—
SAE レベル1 運転支援	・システムが前後・左右のいずれかの運転タスクを実施運	運転者	運転支援車
SAE レベル2 部分運転自動化	・システムが前後・左右の両方の運転タスクを実施	運転者	運転支援車
・自動運転システムが全ての運転タスクを実施 ←これが自動運転 (2020年 国交省によって定義)			
SAE レベル3 条件付運転自動化	・システムが全ての運転タスクを実施 (限定領域内※) ・作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入 要求等に対して、適切に応答することが期待される	システム (作動継続が困難 な場合は運転者)	条件付自動 運転車 (限 定領域)
SAE レベル4 高度運転自動化	・システムが全ての運転タスクを実施 (限定領域内) ・作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム	自動運転車 (限定領域)
SAE レベル5 完全運転自動化	・システムが全ての運転タスクを実施 (限定領域内※ではない) ・作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム	完全自動運 転車

# レベル2に相当する各自動車メーカーのADAS(\*)の名称

(参考) ( ) 内の数字：  
2022年10月の販売台数

(\*) Advanced driver-assistance systems (運転支援システム)

No.	メーカー名	ADASの名称	主な特徴など
1	トヨタ (109,428)	Toyota Safety Sense	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低価格帯車両 = Safety Sense C、高価格帯車両 = Safety Sense P</li> <li>・C→P：歩行者対応型の自動ブレーキ、レーダークルーズ 他</li> </ul>
2	ホンダ (19,721)	ホンダセンシング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単眼カメラとミリ波レーダーを使用。</li> <li>・ACCに特徴あり。</li> </ul>
3	日産 (16,643)	プロパイロット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロパイロット2.0では、高速ナビ連動ルート走行と同一車線でのハンズオフ機能を同時採用</li> </ul>
4	マツダ (11,655)	i-ACTIVSENSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・警報音や警告表示でドライバーの運転をアシストするものが多い。ドライブの楽しさを追求するマツダの考え方を反映。</li> </ul>
5	スズキ (9,017)	セーフティサポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動ブレーキ：デュアルセンサーブレーキサポートは従来のレーダーブレーキサポートよりも検知範囲が広く夜間でも作動し安全性が高い。</li> </ul>
6	SUBARU (7210)	アイサイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国産で初めて自動ブレーキを採用。 検知対象に自転車が入っているのが特徴。 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=uOsAObG0oWY">https://www.youtube.com/watch?v=uOsAObG0oWY</a></li> </ul>
7	ダイハツ (3,531)	スマートアシスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本ADASに加えて、スマートアシストプラスを追加可能。 (全車速追従機能付ACC、LKC (レーンキープコントロール) など)</li> </ul>
8	三菱 (2,555)	e-Assist	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽自動車：日産のプロパイロットにあたるマイパイロットを搭載。</li> </ul>

(合計台数：179,760 台)

引用：[https://magazine.plex-job.com/truck\\_driver/1858/](https://magazine.plex-job.com/truck_driver/1858/)

# ★ 自動運転のメリットとデメリット（＝課題）

\* 三菱UFJ銀行のWEBサイト資料を基に作成 <https://magazine.tr.mufg.jp/90601>

## メリット

### • 運転から解放されて快適 …… ただし、レベル4以上の自動運転に限る

運転の必要がなくなり、タクシーに乗っている感覚で快適に移動が可能。  
移動中は仕事をしたり動画を観たりなど、時間の有効活用が可能。

### • 交通渋滞の緩和

ビッグデータと通信をしながら効率的な経路を選択する自動運転車によって  
交通渋滞は緩和され、渋滞のイライラや時間の無駄を解消可能。

### • 交通事故の減少 …… 死亡事故原因の約96%が人的ミスによる

事故の原因の多くを占める人間ドライバーの不注意をAI自動運転で取り除ける  
(不注意の例) 速度超過、ペダル踏み間違い、よそ見、判断ミス など

メリット（続き）

・お年寄りなどの移動手段ができて便利

高齢者や障がい者などの運転が難しい人にとって、新たな移動手段になることが期待。  
交通の便が悪い地域では、自動運転によって利便性が大いに高まる。

→ 自動運転自家用車というより、遠隔操作型の移動サービスの普及が主流

・環境負荷の減少

不必要な加減速が減る → CO2などの環境負荷の減少

自動運転車普及時には、その多くが電気自動車（EV）に転換されている。

→ 自動運転の制御とEVは相性が良い。

## デメリット

### ・事故の責任の所在が不明確 …… 主にレベル3機能の自動運転車

責任の所在がドライバー・自動車メーカー・ソフトウェア開発会社のいずれになるかが不明確であり、そのことがもめる原因になる。

対処する法律体系の作成も困難になる模様。

→ この課題解決を避けるため、いきなりレベル4（特定条件下における完全自動運転）の開発に注力する自動車メーカーもある。

### ・ハッキングによる犯罪の可能性

自動運転はコンピュータ制御。ハッキングで故意に事故を発生させることも可能。セキュリティ対策の重要性。そのためにはIoT技術者などの人材育成も急務。

デメリット続き

・緊急時のドライバーの対応 …… レベル3 機能の自動運転車の場合

万が一自動運転が機能しない場合、速やかに乗車している人がドライバーとなって運転する必要がある。万が一の緊急に備えて居眠りやスマホの注視は実際に不可能になる可能性が高い。  
ペーパードライバーも含めて、多くのドライバーがそれを受容できるか？

・交通産業の労働人口の減少

多くの職業運転手（バス、タクシー、トラック、宅配などの運転手）が廃業や転職を強いられる可能性が高い。

・道路及び信号機などの交通インフラの維持管理がより重要

事前災害が多い日本で、自動運転機能を恒常的に維持できる道路環境や交通インフラを維持していけるか？

## (補足) レベル3 自動運転に対するコメント (自動車ジャーナリストの例)

コメント：ADASの採用拡大は歓迎だが、自動運転車には乗りたくない。

(注記) ADAS = Advanced Driving Assistant System (先進運転支援システム) ;  
いわゆるレベル2機能を有する自動車

### \* 乗りたくない理由

- (1) 「予測できない外乱」の多さ；自由な車線変更、信号のない交差点、路上駐車、自転車の動きなど
- (2) 車の運転車は素人が多い；鉄道、航空機のパイロットとの比較。ペーパードライバーの緊急事態への対処能力
- (3) 必要性の少なさ；移動中に仕事や睡眠がしたければ、車ではなく、公共交通機関を使ったほうがいい。

### \* 自動運転の落とし穴に対する参考となるもの → 航空機の自動操縦に関する事故例

- (1) パイロットと自動操縦システムの主導権争い
- (2) 人間は複数の物事に意識を集中できない
- (3) システム依存により人間の対応能力が衰える
- (4) 制御ソフトがブラックボックスである

# 自動運転 レベル3の罫

罫：運転者の誤解や無知が  
事故につながるの意味

## レベル3とは？

一定条件下において全ての運転操作をシステム側が行うものの、**緊急時には運転者が運転操作を担う**という状態

## 何が問題？

運転者が居眠りなどやシステムに対する過信で**緊急事態に即座に対応できなかつたら、最悪事故になる！**

## では、どうすれば良い？ 1つの方法は…

レベル3の開発を飛び越してレベル4の開発に注力する。  
→ VOLVO社、FORD社はそれを表明

(特記) レベル3は法律面でも制度化や運用が困難。(システムと運転者との責任分担があいまいなため)

# 自動運転車の事故例

- (1) テスラ自動運転車の交通事故・死亡事故まとめ 原因や責任は？  
[自動運転&運転支援カーによる交通事故、問題はAIにあり？](#)  
[米電気自動車大手 | 自動運転ラボ \(jidounten-lab.com\)](#)
- 

- (2) 記事引用：「自動運転」という言葉に対する啓発が必要

テスラをかばう気はないが、2件の死亡事故に共通しているのは、いずれのドライバーもハンドルから手を放し、システムから警告を受けていることだ。テスラ車に搭載されているのは現状自動運転レベル2相当のシステムであり、手放して運転できるシステムではない。

**それでもなお手放し運転や不注意な運転が横行するのは、システムの過信によるところが大きいものと思われ、自動運転機能について過信させるような宣伝文句が使われていた可能性もある。**

日本では、国土交通省が2018年11月、**自動運転レベル2までのシステムに対し「自動運転」という言葉を用いないよう各自動車メーカーと合意したことを発表した。** 自動運転という言葉がドライバーが誤解しないようにするための措置だ。

世間では「完全自動運転」や「部分自動運転」、「運転を支援する自動運転機能」など**さまざまな言葉が使用されているが、絶対的な定義は存在せず、伝える側と受け手の感覚がずれていればそこに大きな誤解が生じる。**

## ★自動運転の最新動向 関連資料

・青文字の部分にカーソルを置いてCtrlキーを押しながらクリック

- (1) **001480321\_自動走行ビジネス検討会報告書Ver6.0\_20220428** ←全体像の把握にお勧め  
<https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001480321.pdf>
- (2) 20210430\_02\_自動走行ビジネス検討会\_レベル4自動運転サービスの社会実装を目指して<概要版>  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/jido\\_soko/pdf/20210430\\_02.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jido_soko/pdf/20210430_02.pdf)
- (3) roadmap\_官民 ITS 構想・ロードマップ\_202107  
<https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/12187388/www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20210615/roadmap.pdf>
- (4) mobility\_vision\_2050\_自工会\_2022年3月  
[https://www.jama.or.jp/operation/safety/mobility\\_vision/index.html](https://www.jama.or.jp/operation/safety/mobility_vision/index.html)
- (5) ついに日本で走り出す！ 自動運転“レベル3”の車が走行可能に (試料内に動画説明あり)  
<https://www.gov-online.go.jp/useful/article/202004/1.html>
- (6) 自動運転ニュース (SIP-Café) <https://sip-cafe.media/news/>
- (7) 【国土交通省】衝突被害軽減ブレーキは万能ではありません！ (2018年4月作成) ←安全のため視聴をお勧め  
[https://www.youtube.com/watch?v=mGh\\_-mTD6G4](https://www.youtube.com/watch?v=mGh_-mTD6G4)

## ★ まとめ

1. 先進運転支援システムの高度化、高信頼性化の延長上に自動運転技術がある。
2. 遠隔型自動運転（生活道路型レベル4）のほうが先行して実現する可能性が高い。自家用車等の自動運転化は、自動車専用道路でのレベル3から普及する可能性がある。
3. ただし、緊急時にシステムから乗員である運転者に運転を委ねるレベル3は社会的にも受け入れにくいとの考えもある。（OEMでも）
4. 道路および通信インフラの整備・維持管理・高信頼性化も重要。
5. 利用者および社会の自動運転に対する過信や誤解を払拭し、正しい理解を得られるように、業界や官公庁による理解活動が必要である。
6. OEMの合従連合、GAFAなどのIT業界からの参入や協業が進む。

以上

ご静聴ありがとうございました！