

日野車、安全システム進化2題 大型バス及び中型トラックで、 衝突予防自動停止システム搭載

西 襄二 (文と写真)

トラックとバスの運用に伴う事故発生の危険をシステムとして軽減、
或いは排除する技術開発が次々と進化している。日野自動車が6月
に行った発表・試乗会から、自動化が一段と進んだ二つのシステムを
紹介する。

進計画だ。わが国の場合、国土交通省の所管で第
1期(1991年～1995年)がスタートし、現在、第
6期(2016年～2020年)まで進展している。本稿

で採り上げている日野車の二つの先進安全システム
も一連のASV推進計画の一環として関係者が取り組
んで来た成果だ。

ASV 推進計画

自動車が関係する交通事故による死傷被害をゼロ
を目指して、軽減する目的で進められているのがASV
[Advanced Safety Vehicle 先進安全自動車]推



自動車が関係する事故による犠牲者を減らすことは世界共通の課題だ。併行して、自動車の運用に伴うエネルギーのクリーン化と削減、高度技能を持つ運転者の不足傾向への対策などを総合的に解決しようという構想に基づいて「ASV [Advanced Safety Vehicle 先進安全自動車] 推進計画」が進行している(出所：国土交通省 ASV 推進検討会資料)

ASV 推進計画の検討体制

ASV 推進計画は、ASV 技術の開発・実用化・普及の促進を効率的に進められるよう、産学官が連携した「ASV 推進検討会」の下で推進されています。



「ASV 推進計画」の国内関係機関の検討体制はご覧のように民・学・官挙げて総力で取り組む巨大プロジェクトだ。ハード及びソフト技術開発は勿論、制度開発、普及の為の様々な啓蒙活動など広範かつ重層的な取り組みが求められる(出所：国土交通省 ASV 推進検討会資料)

国際的な連携

自動車の国際基準調和を図ることを目的とした国連自動車基準調和世界フォーラム (WP29) や ITS 世界会議に積極的に貢献するなど様々な活動と連携しています。



「ASV 推進計画」は国内に留まらず、世界的な調和と合意に基づく展開が求められている。ASV 開発に関連する技術基準の調和を図る「国連自動車基準調査世界フォーラム (WP29)」や「ITS [Intelligent Transport System]」等の分科会組織活動との連携にもわが国はつとめてきた(出所：国土交通省 ASV 推進検討会資料)

商用車市場で世界をリードしてきた日野

大型トラックで長年に亘り日本国内販売のシェアNo.1を記録し続けている日野車は、交通事故死傷者ゼロの実現に向けてASVの市販車投入で先陣を切っ

た実績が多い。開発した技術を速やかに市場に投入し、積極的な標準装備化を行うことを社を挙げて推進してきた結果だ。トヨタ自動車グループにある日野の立ち位置にも関係しているといえよう。

2019年モデルでも、車種毎にそうした積極姿勢が反映されている。

世界初、大型バスで運転者異常時自動停止、実車搭載

公共交通機関としてのバスは定時定期性が何よりの信頼の側面を、都市部に於いては比較的高速で大量輸送の機能を負う鉄道の線の動きを補完して、路線バスなら面的路線展開で住民と通勤・訪問者の交通需要に対応することが求められている。郊外なら集落を結ぶ生活の足としての期待が大きい。都市間では鉄道より速度は遅いが安い料金での移動手段を提供している。

観光バスは目的地への直行機能から路線バスとは異なる需要があるが、両者に求められる共通機能は安心と安全であることは変わらない。

そうしたバスへの当たり前の期待が運転者の健康上の事由で正常な運行が突如出来なくなり、事故を引き起こす事態が近年発生し増加傾向にあることで社会問題化している。

国土交通省は平成28(2016)年、世界で初めて運転者に異常が発生した際にその運行中の車を安全に停止させるシステム(「ドライバー異常時対応システム」)について導入を目指すシステムの技術基準を策定した。

これによれば、①異常を感知するところから停車までを自動で行う場合、②異常を自覚した運転者が自分でシステムの起動ボタンを押し、それ以降はシステムが停車させる場合、③異常を察知した乗客等の第三者がボタンを押して以降はシステムが停車させる場合、の三通りのケースを想定した。対称は2輪を除く全ての自動車とした。

本誌6月号で紹介した運転者異常時停止システムは上記の②及び③のケースだった。今回紹介するのは①のケースで、一連の動作を自動化したものである。

単に運行管理上の注意に留まらず車両側にシステムの対策が必要として開発が進められてきたが、いよいよ実用化の段階に入った。日野車の場合、市販車向けで世界初のシステムだ。

「車」への取り組み 安全技術を普及促進

トータルセーフティ



「交通事故死傷者ゼロ」の実現に向けて

新車

開発した技術を速やかに市場投入

積極的な標準装備化

- 2006年 PCS※1商品化 ★商用車世界初
- 2009年 ドライバーモニター商品化 ★商用車世界初
- 2010年 PCS大型トラック・観光バスに標準装備化 ★日本初
- 2011年 VSC※2小型トラック商品化 ★2トンクラス世界初
- 2018年 EDSS大型観光バス商品化 ★商用車世界初

※1 PCS (Pre Crash Safety) :衝突被害軽減ブレーキ [トヨタの登録商標]
 ※2 VSC (Vehicle Stability Control) :車両安定性制御システム [トヨタの登録商標]
 ※3 EDSS (Emergency Driving Stop System) :ドライバー異常時対応システム

日野自動車は交通死亡事故のゼロに向けた技術開発は車両メーカーの最優先責務として、開発に成功したものは速やかに市販車に搭載して提供することを優先してきた。各種技術の英語表記が図の下部に解説されている

2019年モデルに標準装備



「交通事故死傷者ゼロ」の実現に向けて 積極的な標準装備化

4月1日発売 大型トラック「日野プロフィア」



- サイトアラウンドモニターシステム
- ドライバーモニターII

5月6日発売 中型トラック「日野レンジャー」



- ドライバーモニターII

5月7日発売 小型トラック「日野デュトロ」



- 前進誤発進抑制機能
- 低速衝突被害軽減機能
- クリアランスソナー

7月1日発売予定 大型観光バス「日野セレガ」



- EDSS(自動検知型式)
- ドライバーモニターII

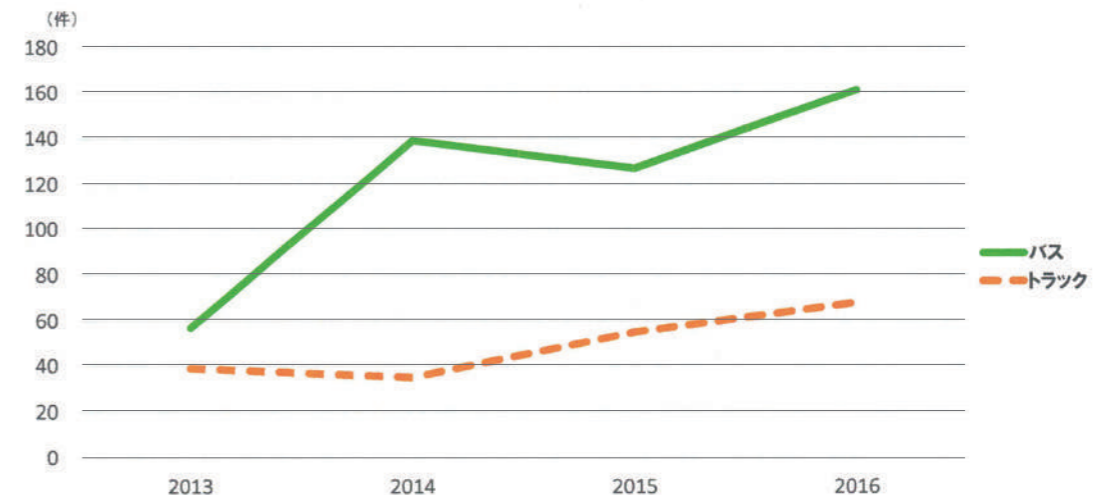
商用車世界初!

2019年モデルの日野車にも代表車種に先進技術を搭載した。図中、「ドライバーモニターII」とあるのは、先代の「ドライバーモニター」の進化版でその内容は(図24)に説明されている

物流・人流を取り巻く事故等の傾向

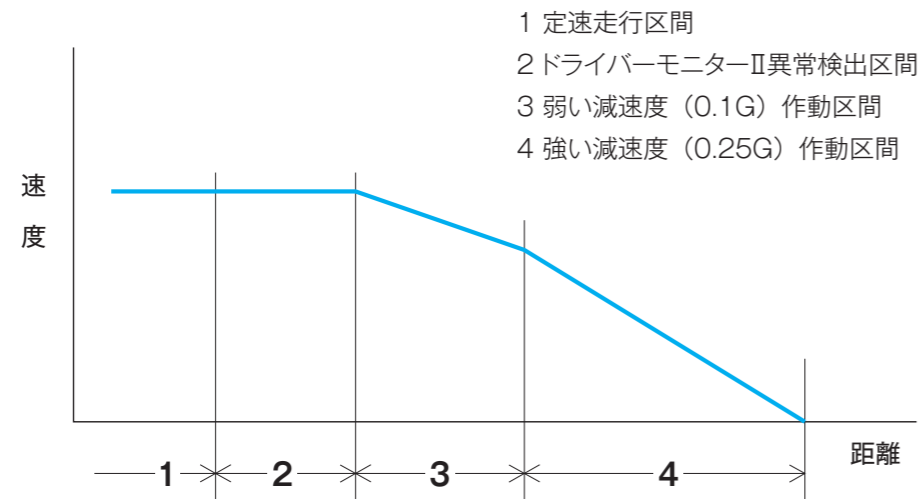


■ドライバーの健康状態に起因する事案の報告件数の推移



ドライバーの健康状態に起因する事故事案の報告件数の推移をみると、トラックよりバスで2.5倍程度多い傾向を示しており、2017年以降にもそうした傾向が続いているとみられている

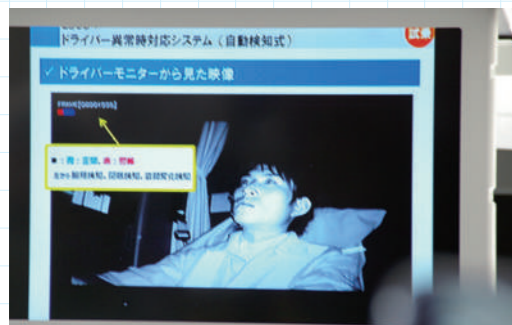
[EDSS の作動と车速変化のイメージ]



(筆者作図)



EDSS の作動イメージ。①ドライバーモニターIIは運行中常時作動しており、②ドライバーに異常が生じたことを検出し、レーンキープ状態にも異常が生じていることを感知すると自動停止システムをオンにする。すると、③先ず弱い制動が作動するが、発生減速度は0.1Gにセットされており継続時間は3秒だ。次の段階では④強い制動に移行するが、この時の減速度は0.25Gに設定されている。システムが①～④の経過を辿って停車に至るが、その間の距離は①段階の车速により変動する。試乗時は①が約100km/h、停止までの距離は目測で約100mであった。車外ではクラクションが断続吹鳴し、ストップランプが点滅する



試乗車モニターに映し出された異常姿勢のドライバー



車室内ではADSSが作動して緊急停止中であることを知らせるブザーオンが断続吹鳴され、赤色ランプが点滅する



一連の動作はメータークラスター内の右側モニター(画面では表示なし)に表示される



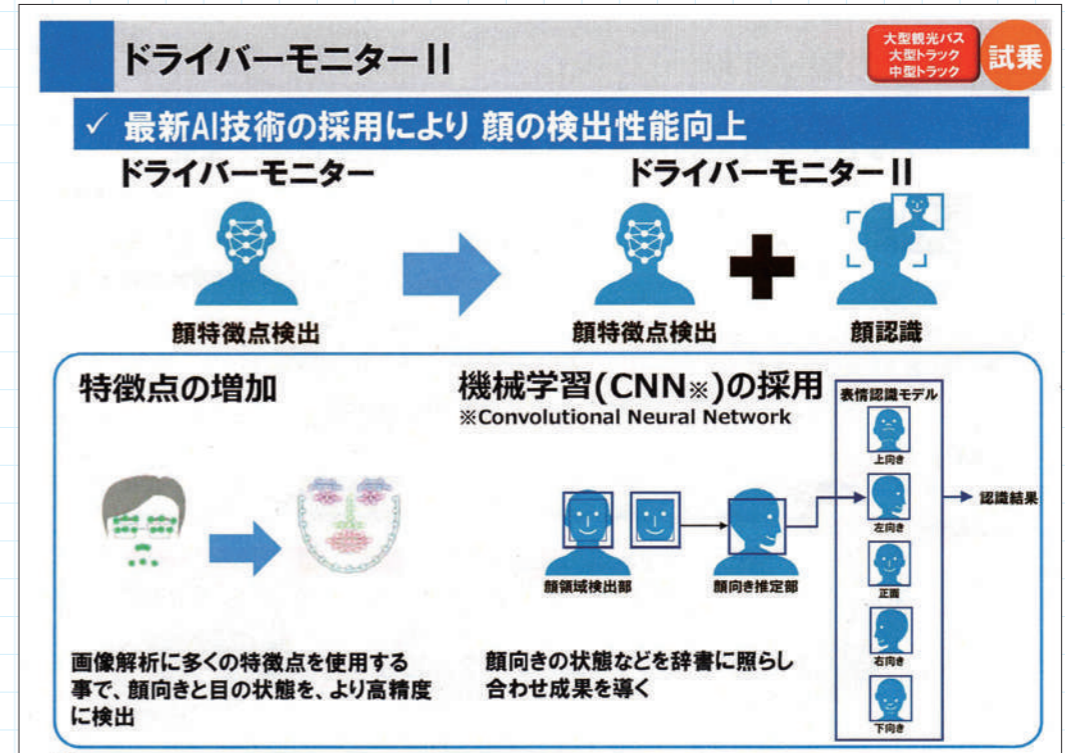
乗降口の脇にEASS搭載車であることを示す絵表示が掲示されている

運転中の姿勢や視線の異常 AIで検出しシステム起動

半自動停止システム(乗員又は乗客が起動ボタンを押す操作でシステムが起動する)は既に市販車に搭載

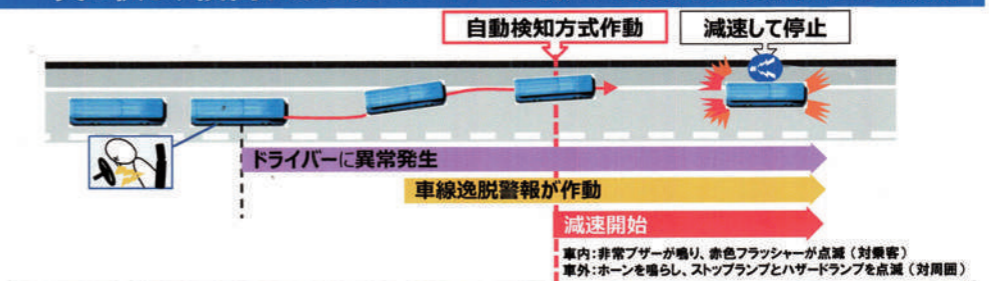
されている。これを、一定の条件下で自動起動させるのが今回の世界初のシステムだ。

具体的には、運転者の目蓋の開閉状態と運転姿勢を常時カメラで監視し、予め決めた条件と一致することをAI的に検出すると、運転者に健康上の異常が生じたとして自動停止システムの起動条件の第一段階



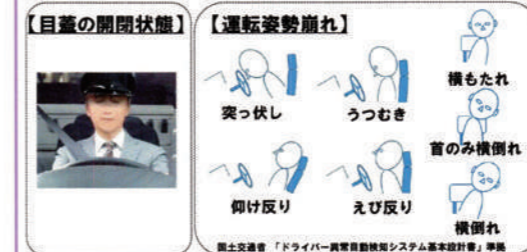
EDSS : ドライバー異常時対応システム(自動検知式) 世界初!

突っ伏し、横倒れなど、ドライバーの様々な異常(姿勢崩れ)を検知



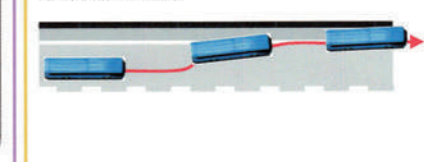
システム作動条件: 60km/h以上

①ドライバーモニターII



②車線逸脱警報

車線逸脱警報が鳴っているのに復帰操作しない



*ドライバーモニターIIは、先代のドライバーモニターよりAI活動を高度化したものだ。異常を検出したら自動停止システムEDSSのスイッチをオンにする機能へつなげることもできる。大型バスに組み込まれている

が整う。この時、運転者がマスクを着用していても異常を検出するアルゴリズムが採用されている。こうした「運転操作が停止した、状態では一般に車線キープが出来なくなる。これを検知したところで第二段階の起動条件が整ったとして、自動停止システムが起動して一定の過程を経て車両が停車する、というのが今回の世界初のシステムだ。

自動停止システムはホイールブレーキの動作によるが、第一段階では減速度 0.1G の「緩い減速」が凡そ 3 秒間作動する。次いで、減速度 0.25G の「強い制動」が作動し停車するまで継続する。これは乗員の多少に関わらず同じ経過が停車するまで作動する。

この間、車内では断続警報音と赤色信号灯が点滅する。一方、車外に対しては後続車に非常ブレーキ

が作動していることを知らせるべくブレーキランプが点滅しホーンが断続吹鳴する。

実際に中ごろの客席に乗車して一連の過程を体験したが、異常検知の第一段階(姿勢の乱れ、目蓋の閉じ)の検出と車線キープ不能による運転席での警報音の発音までは意識出来ない場合もあったが、緩い制動→強い制動は車室前方の赤色警報灯の点滅と断続警報音でハッキリと異常が感知された。

復帰操作が無い車線逸脱状態のハンドル切れ角、路線上の R の有無・大きさなどによりガードレール等の道路施設との接触などが避けられない事態もありうるとの印象を受けたが、まずは停車して最悪事態を回避することがこのシステムの目的と理解した。

原因とされる事故は 75 歳未満の 5 倍に達することが明らかにされている。

こうした実態からも、日野小型トラックに標準搭載された ASV 機能は時機を得た措置というべきだろう。

2019年モデル・小型トラックの安全装備

小型トラックに搭載された安全装備は・・・

- 1 前進誤発進抑制機能
- 2 クリアランスソナー
- 3 低速衝突被害軽減機能

の三つがセットに搭載されている。

- 1) はアクセルとブレーキ各ペダルの踏み間違いによる事故の抑制が目的だ。前方に障害物が検出される場面で、エンジン出力のトルクカットを行うことと前後してブレーキも作動させる。
- 2) は左右前方に死角のある狭い交差点などで、歩行者や自動車の有無を検出して断続警報音をキャビン内に吹鳴する。
- 3) は前方に障害物があるのに接近した場合に、障害物との距離に従って警報を鳴らし、最低でも 15cm 程度の間隙のある地点で強制停止する機能だ。

キャブ前面4か所設置されたソナーセンサーのいずれか隣接2箇所が障害物を検知すると、このシステムが作動する。障害物が透明なガラスであっても作動する。

国土交通省は 6 月 21 日、令和元年版「交通安全白書」を閣議に諮り決定された。この中で、免許保有者 10 万人当たりの年齢別死亡事故原因者の割合

は、75 歳未満の平均が 3.5 件であるのに対し 75 歳以上では 2.4 倍に達していることが報告されている。また、アクセルとブレーキのペダル踏み間違いが



試乗の当日、小型トラック「日野デュトロ」に装備されていたのは、1 前進誤発進抑制機能、2 低速衝突被害軽減機能、3 クリアランスソナー等だった。いずれも 2019 年モデルの市販車に搭載されている



前面には障害物検知用のセンサーが合計 5 箇所に埋め込まれている。内、バンパー中央にはミリ波レーダーの送受信器、が設置された関係で、ナンバープレートは向かって左側にオフセットされた。クリアランスソナーは左右とバンパー左右角の系 4 箇所には超音波(ソナー)センサー、が埋め込まれている。ミリ波レーダーは単独で前面の障害物に対して機能し、超音波(ソナー)センサーは隣接 2 箇所のいずれにも障害物を感知すれば減速システムへ作動開始の信号を送る



前方の障害物まで 45cm 程度に接近すると図形が現れ断続警報音が発せられ・・・

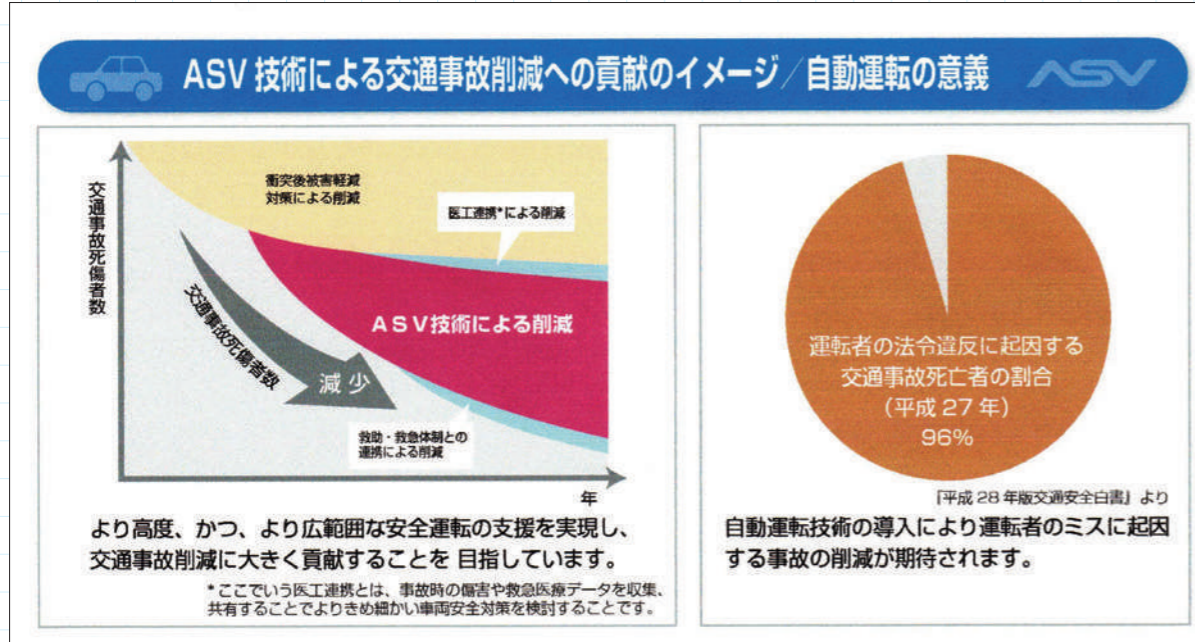


・・・次いで 30cm 程度のところで図形で更に接近したことが表示され・・・



・・・最後に 15cm 程度のところで停止する

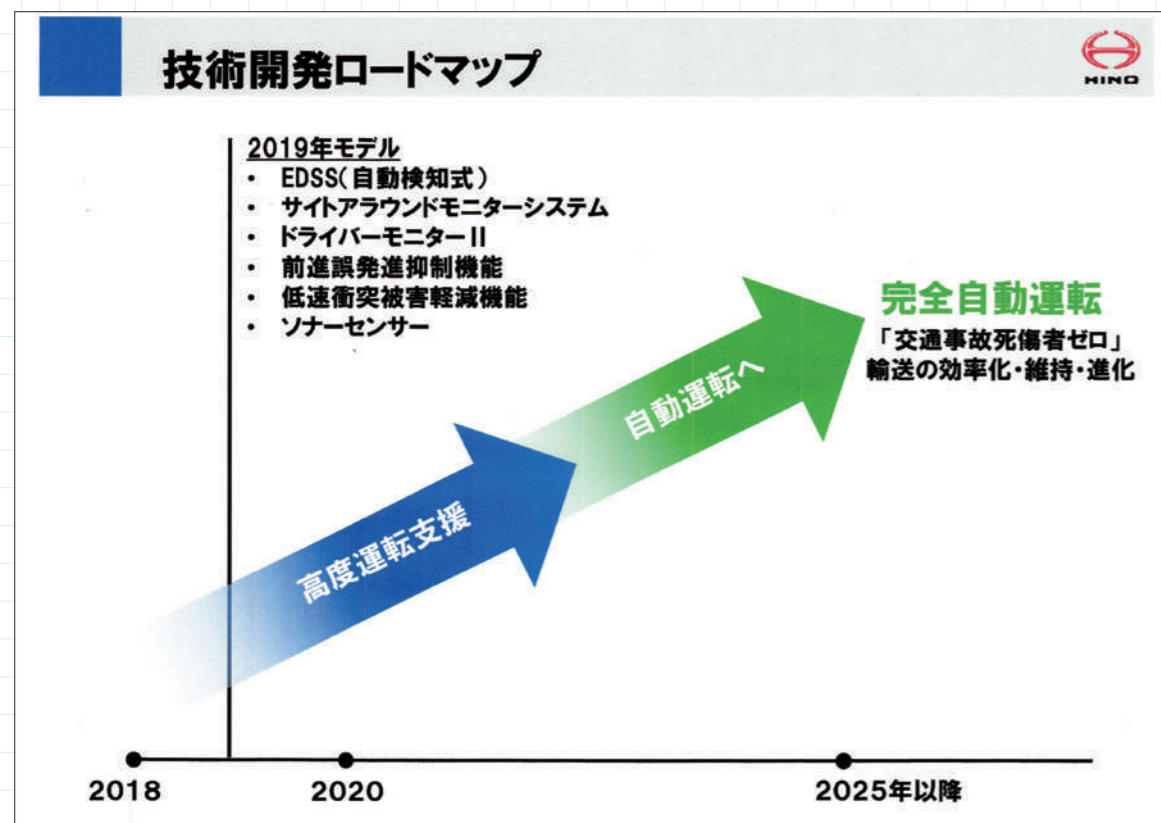
6月21日、国土交通省は令和元年版「交通安全白書」を閣議に諮り決定された。それによれば、免許人口 10 万人当り年齢別の死亡事故の原因者の割合は、75 歳未満より 75 歳以上が 2.4 倍を示したという。また、ブレーキとアクセルのペダル踏み間違い原因では、75 歳以上は 75 歳未満の 5 倍を示しているという



ASV 技術による交通事故削減は技術進歩と共に加速度的に減少するものと期待されている。運転者の不完全さ、そこから生ずる認識・感知の欠如、などが事故に結びつくことを考えれば、運転支援技術の重要度が理解されよう(出所: 国土省 ASV 推進検討会資料)

ASV 開発商品化のロードマップ

日野自動車を目指す ASV の完全自動運転の実現までのロードマップはご覧のようなイメージで進めるといふ。今後の動向を注視したい。



日野自動車が市販車に ADS 技術を積極搭載するイメージ

(本稿おわり)



クラス最強

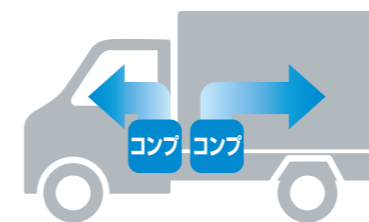
-25°C

NEW



中低温共に2コンプレッサ仕様で
余裕の庫内温度安定性を実現!

- 1 運転席と庫内をそれぞれ安定冷却する **2コンプ2ウェイシステム**
- 2 軽自動車専用 **ルーフコンデンサ**
- 3 3相200Vだから、積荷もランニングコストも安心な **スタンバイモーター** オプション



菱重コールドチェーン株式会社

ご購入に関するご相談は、お近くの菱重コールドチェーン営業所へご連絡ください。