

## 6. 周辺環境の認識向上に係る検討

### 6.1 はじめに

#### 6.1.1 背景・目的

第6期ASVでの自動速度制御装置（ISA）の検討において、標識や地図情報等から取得する速度情報の精度が課題とされた。また、ドライバー異常時対応システム発展型（路肩等退避型）において、車線変更や道路端へ寄せる機能を安全に作動させるには、周辺車両や歩行者等の検知範囲拡大及び精度向上が不可欠である。さらに、一般道路で停止させる場合においては、踏切等の重大事故につながる場所での停止を回避する機能の向上が望まれる。

この他にも、高齢ドライバーによる事故や歩行者等の交通弱者に対する事故の対策として、ドライバーの認知・判断・操作を支援する技術の開発・普及の促進が求められている。

こうした背景から、現状の技術レベルを整理した上で、海外の状況も確認しながら、車両による検知範囲及び精度向上に向けた課題を抽出し、今後の技術開発につなげることを目的とした。

#### 6.1.2 検討結果

第6期ASVで検討したシステムに関して、認識性能の課題を抽出し、その検討内容を整理した一覧を作成した。

## 6.2 認識性能の課題抽出方法及び対象システム

### 6.2.1 課題抽出方法

対象システムごとに、検討するODD（Operational Design Domain、運行設計領域。自動運転の機能が作動するように設計されている特定の範囲であって、道路条件、環境条件、走行条件等が考えられる。以下、「ODD」という。）を設定。認識条件を、

[認識対象]×[認知理解]×[天候・照度]×[道路種別]×[検知範囲]

表6-1で分類し、その中で想定される認識性能の課題を、以下の切り口で抽出した。なお、課題の抽出過程においては、まず表6-1に示す分類で課題の検討範囲に抜け漏れが出ないように検討を進め、抽出された項目を整理・分類して対象システムごとの課題とした。なお、抽出項目の整理・分類の段階において、表6-1とは異なる整理を行ったため、各システムの課題整理は表6-1の分類とは対応していない。

- (1) 周囲環境を正しく認識できない場合が想定される環境条件
- (2) 周囲環境を正しく認識できない場合が想定される情報取得対象の状態
- (3) 情報取得対象の状態が理想的であっても、周囲環境の認識精度が目標どおりにならない想定要因

表 6-1 認識条件の分類

認識対象（認知理解）	車両（位置、速度、移動方向） 障害物（位置、速度、移動方向） 歩行者（位置、速度、移動方向、姿勢の向き） 車線区分線（走行軌道、退避可能領域） 交通・路面標識（内容・種別理解） 信号機情報（信号機の特定、内容理解） など
天候（照度）	天（影ができない/薄い）、晴天（逆光、順光） 雨天（降雨量、水溜りの発生）、濃霧（視程） 降雪（視程、積雪量、圧雪） トンネル（ガード下、アンダーパスを含む、急な照度変化）
道路種別	高速道路、一般道路、歩道、山間道、未舗装路
検知範囲	検知距離×検知角（扇形で定義）

### 6.2.2 検討対象システム

本検討においては、第6期ASVにて検討された以下の4つのシステムを対象に、課題整理を実施した。

- (1) 自動速度制御装置（ISA）
- (2) 電子牽引による後続無人隊列走行システム
- (3) ドライバー異常時対応システム 発展型（路肩等退避型）高速道路版、一般道路版
- (4) ラストマイル自動運転車両システム

## 6.3 周辺環境認識の課題検討

### 6.3.1 自動速度制御装置

#### 6.3.1.1 運行設計領域（ODD）

自動速度制御装置（以下、「ISA」という。）は、日本国内の高速自動車国道、自動車専用道路及び一般道路において、四輪車が次の方法で制限速度情報を取得する。詳細は、本報告書の4.及び基本設計書を参照のこと。

ISAの制限速度情報取得機能には、車載フロントカメラで直接道路標識（制限速度）を認識して取得するもの、カーナビゲーションシステムの地図データベースから現在走行中の道路の制限速度を取得するもの、広域あるいはスポット通信により、現在走行中の道路やこれから走行すると予測される道路の制限速度を取得するものがあり、単独又は複数で使用する。

#### 6.3.1.2 認識性能の課題

ISAにおける認識性能の課題として、以下のことが挙げられた。

(1) 速度情報を正しく取れない場合が想定される環境条件

- ・悪天候（豪雨、吹雪、濃霧等）
- ・他車両による 雨水・雪・埃・砂等の巻き上げ
- ・他車両走行による 煙・湯気等の排出
- ・標識の誤検知（自路線外標識や類似物等の誤検出、補助標識等の未検出）
- ・センサー捕捉時間不足（カーブの先や曲がり角の先に設置、ロータリー走行時等）
- ・照度過不足（逆光、順光、太陽からの直接光、対向車前照灯、街灯なし等）
- ・照度急変（トンネル出入口、陸橋下等）
- ・センサー位置・向きのズレ（外部からの衝撃、積載・急加減速・タイヤサイズ変更・空気圧変更等による車両姿勢変化）
- ・センサー遮蔽（雪、汚れ、ステッカー、窓ふき器、虫着き、結露、前面ガラスへの映り込み等）
- ・GNSS 未受信（屋内、トンネル内、高層ビル群、山間部等）
- ・GNSS 情報不足（衛星数不足による高さ情報の不足）
- ・地図情報の不一致（地図更新と現地標識更新の時期の不一致、地図情報に含まれていない、道路工事等）
- ・通信未受信（他の機器との電波干渉、屋内・高層ビル群・山間部での電波障害、サイバーアタック等）
- ・私有地内（標識設置の条件が曖昧）

(2) 速度情報を正しく取れない場合が想定される情報取得対象の状態

- ・遮蔽（他車両等）
- ・遮蔽（樹木等、雪着き）
- ・背景との同化
- ・部分的な明暗差（影、ライトの当たり具合等）
- ・標識の状態変化（退色、かすれ、汚れ、変形、向きのズレ等）
- ・標識の設置位置（低い、高い、離れている、著しく大きく・小さく見える等）
- ・標識デザインの不一致（フォント、サイズの違い、ゾーン 30 路面標示等）  
（欧州：暗示的速度標識（市街地標識で制限速度が変わる等））
- ・コントラスト減（電光式）
- ・動的な規制速度変化（悪天候時、道路工事区間、臨時的な変更等）
- ・通信インフラ障害（未発信、誤情報、受信不能等）

(3) 情報取得対象の状態が理想的であっても、速度情報の精度が目標どおりにならない想定要因

- ・車載器不具合（通信機器不調、GNSS 不調、ジャイロ等車載センサー不調）
- ・電光式のフリッカ（ちらつき）とカメラが同期して、文字が読み取れない。

## 6.3.2 電子牽引による後続無人隊列走行システム

### 6.3.2.1 運行設計領域 (ODD)

電子牽引による後続無人隊列走行システム（以下、「隊列走行」という。）は、日本国内の高速自動車国道において、以下の隊列走行を実現する。詳細は、本報告書の3.及び基本設計書を参照のこと。

- ・対象道路は高速自動車国道であるが、隊列の形成・分離を行うサービスエリア (SA)、パーキングエリア (PA) を含む。
- ・SA/PA での隊列形成後の発進時において、隊列車群の車両間の障害物等を検知する機能を有する。
- ・本線走行時の車間距離は、牽引車と被牽引車、被牽引車間の車間距離の上限は、速度によらず 10m、下限距離は速度により 1～8 m（停止時 1 m）である。センサーは、割り込み検知機能も有する。
- ・本線上の渋滞時の発進において、隊列車群の車両間の二輪自動車、車両を検知する機能も有する。
- ・牽引車の軌跡に対する被牽引車の横方向の誤差は±50cm 以内である。

これら要件は、図 6-1 に示すように車間距離センサー及び白線・先行車認識センサーが担う。

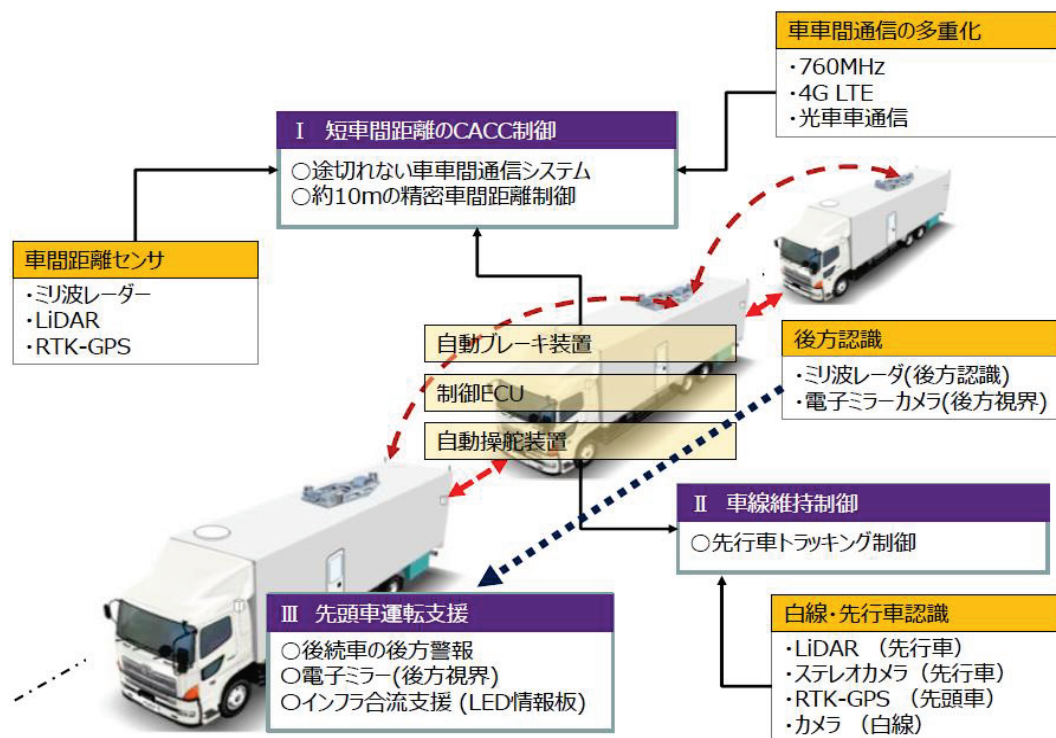


図 6-1 隊列走行のシステム構成 (豊田通商 (株) より)

### 6.3.2.2 認識性能の課題

隊列走行における認識性能の課題として、以下のことが挙げられた。

#### (1) 周囲環境を正しく認識できない場合が想定される環境条件

- ・悪天候（豪雨、吹雪、大雪）
- ・先行車両による 雨水等の巻き上げ
- ・地形によるレーダー波、レーザー光の乱反射
- ・照度過不足（逆光、太陽からの直接光、先行車からの反射光）
- ・照度急変（トンネル出入口、陸橋下等）
- ・センサー遮蔽（雪、汚れ、虫着き）
- ・GNSS（Global Navigation Satellite System、米国の GPS、日本の準天頂衛星、ロシアの GLONASS、欧州連合の Galileo 等の各国の衛星測位システムの総称）未受信（トンネル内、高層ビル群、山間部等）
- ・GNSS 情報不足（衛星数不足による高さ情報の不足）

#### (2) 周囲環境を正しく認識できない場合が想定される情報取得対象の状態

- ・道路白線の状態変化（かすれ、汚れ、雑草等による遮蔽、工事跡、再舗装境界）
- ・先行車両後部（電波反射材、レーザー光反射材等）の汚れ、雪着き

#### (3) 情報取得対象の状態が理想的であっても、周囲環境の認識精度が目標どおりにならない想定要因

- ・センサー検知範囲外からの割込み車両の高速進入
- ・SA/PA での鋭角旋回時にセンサー検知範囲から外れる
- ・牽引車-被牽引車間、被牽引車-被牽引車間の通信不良
- ・検出対象とすべき二輪車、歩行者（SA/PA 内）に対する認識能力不足

### 6.3.3 ドライバー異常時対応システム発展型（路肩等退避型）高速道路版、一般道路版

#### 6.3.3.1 運行設計領域（ODD）

ドライバー異常時対応システム発展型（路肩等退避型）高速道路版、一般道路版（以下、「ドライバー異常時対応システム」という。）の内、高速道路版においては、日本国内の高速自動車国道及び自動車専用道路において、図 6-2 の路肩退避機能を実現する。本線上を走行中にドライバー異常が発生し制御を開始すると、本システムが左側の車線の安全を確認して車線変更し、その後路肩等の停車可能エリアを探索しながら走行して、安全を確認した後に車両を路肩等の道路端に寄せて停止させる。詳細は、第 4 章ドライバー異常・監視技術検討WG活動報告書及び基本設計書を参照のこと。

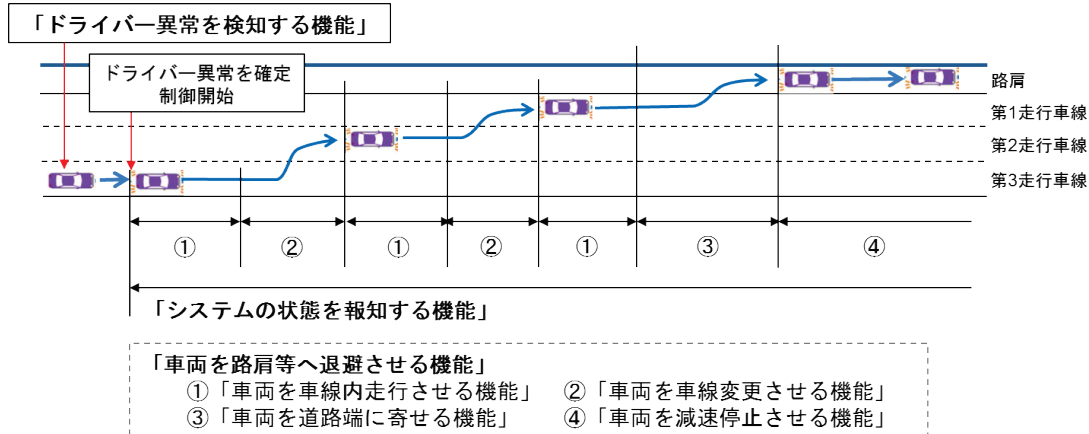
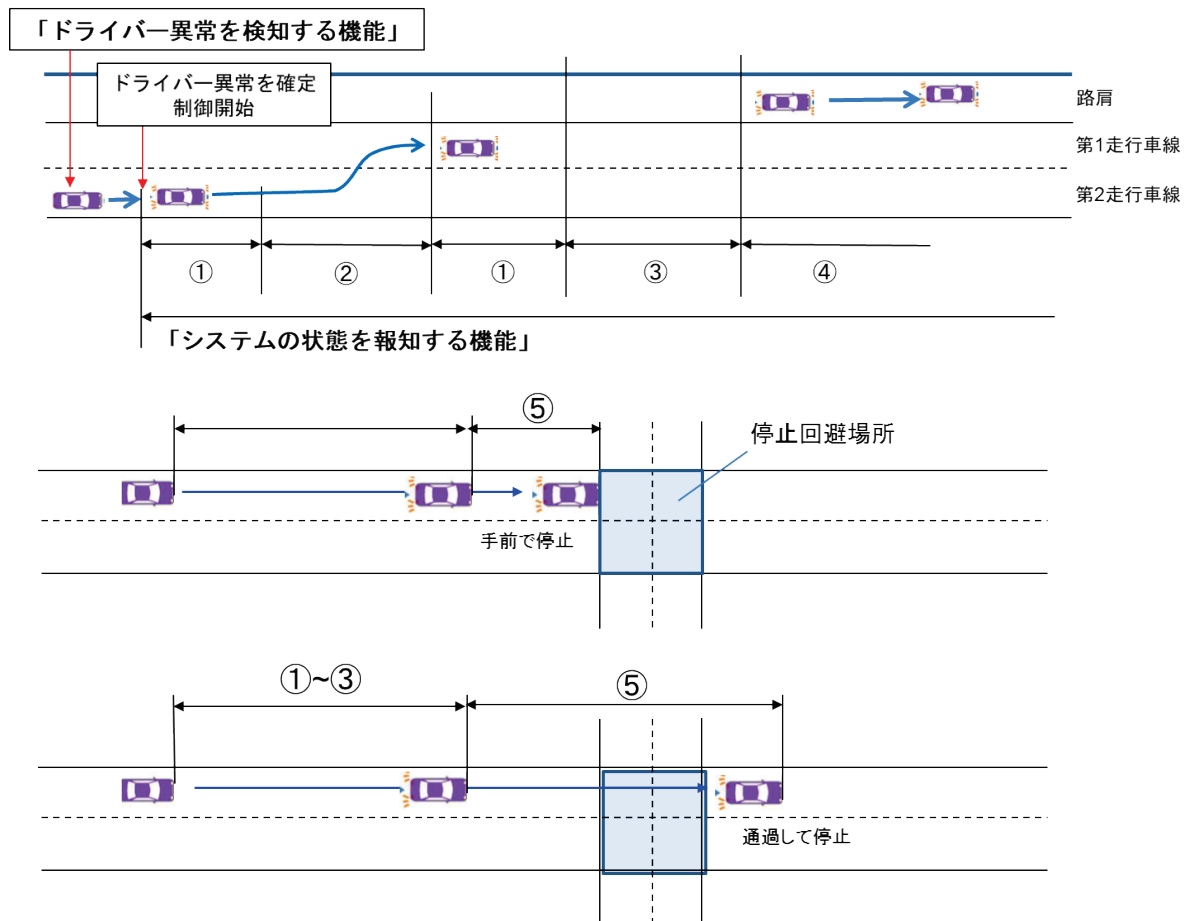


図 6-2 高速道路版ドライバー異常時対応システムの機能

ドライバー異常時対応システムの内一般道路版においては、日本国内の一般道路において、図 6-3 の路肩退避機能を実現する。一般道路上を走行中にドライバー異常を検知し制御を開始すると、本システムが左側の車線の安全を確認して車線変更し、その後路肩等の停車可能エリアを探索しながら走行して、安全を確認した後に車両を路肩等の道路端に寄せて停止させる。また、交差点内や踏切内等、停止回避場所を検知して、手前で停止するか、安全への配慮を前提に速やかに通過する機能も含む。詳細は、第 4 章ドライバー異常・監視技術検討WG活動報告書及び基本設計書を参照のこと。



「車両を路肩等へ退避させる機能」

- ① 「車両を車線内走行させる機能」
- ② 「車両を車線変更させる機能」
- ③ 「車両を道路端に寄せる機能」
- ④ 「車両を減速停止させる機能」
- ⑤ 「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」

図 6-3 一般道路版ドライバー異常時対応システムの機能

### 6.3.3.2 認識性能の課題

ドライバー異常時対応システムにおける認識性能の課題として、以下のことが挙げられた。下線のないものは高速道路版と一般道路版共通の課題、下線のあるものは主に一般道路版における課題である。

(1) 周囲環境を正しく認識できない場合が想定される環境条件

- ・ 悪天候（濃霧、豪雨、吹雪、大雪）
- ・ 先行車両による 雨水・雪等の巻き上げ、スプリンクラーによる散水
- ・ マンホールからの湯気
- ・ センサー遮蔽（雪、汚れ、ステッカー、虫着き、前面ガラスへの映り込み）
- ・ センサー位置・向きの変位（外部衝撃、動的・静的な車両姿勢変化）
- ・ 照度不足（逆光、太陽からの直接光、先行車からの反射光、対向車前照灯光）
- ・ 照度急変（トンネル出入口、陸橋下等）

- ・地形、他車両との位置関係によるレーダー波、レーザー光の乱反射
- ・GNSS 未受信（トンネル内、高層ビル群、山間部等）
- ・GNSS 情報不足（衛星数不足による高さ情報の不足）

(2) 周囲環境を正しく認識できない場合が想定される情報取得対象の状態

- ・道路白線の状態変化（かすれ、汚れ、工事跡、再舗装境界、無効な白線の消し残し）
- ・道路白線の遮蔽（雑草、水溜り（アンダーパス等）、積雪等）
- ・道路白線・路肩の遮蔽（駐車車両、歩行者（デモ等の大人数の場合）、自転車、作業車等）
- ・先行車による停止線の遮蔽
- ・道路工事、草刈り作業時等による、特異的な道路白線・路肩の状態
- ・先行車両後部（電波反射材、レーザー光反射材等）の汚れ、雪着き
- ・街路樹等による情報取得対象（交通標識、信号機等）の遮蔽
- ・情報取得対象（交通標識、信号機等）の向きのズレ（強風、車両の接触等による）
- ・取得対象（車両、歩行者、二輪車、段差、斜面、穴等）と背景等とのコントラスト不足
- ・取得対象（車両、歩行者、二輪車）からの反射強度不足（レーザー光、電波、超音波）

(3) 情報取得対象の状態が理想的であっても、周囲環境の認識精度が目標どおりにならない想定要因

- ・センサー検知範囲外からの割込み・接近車両の高速進入
- ・路肩の雑草の成長（障害物と誤判定）
- ・検出対象がセンサーの検出範囲（FoV（Field of View））外にある。
- ・予測困難な急変（駐車車両のドアが急に開く等）
- ・撮像カメラのフリッカ現象（交流電源による光源のちらつきとカメラの撮像周期が同期して、正しく撮影できない現象）

### 6.3.3.3 知識データベースの利用

一般道路は高速道路に比べて、より複雑な道路構造を持ち、車両が停止してはいけない区間が存在する。そのため、以下のような道路構造の予備知識を、システムが事前に有することが望まれる。なお、知識データベースの利用にあたっては、十分な信頼性が得られるまでは、「その可能性があるもの」として情報を扱うことが望ましい。

- ・交差点、踏切、駐停車禁止帯等、車両停車が不可となる場所の位置情報
- ・特異な形状の道路構造（多叉路交差点、多線を跨ぐ踏切、アンダーパス等）
- ・多差路、近接連続交差点等での、信号機と対象交差点、走行車線との紐付け



- ・側溝、車道への出入口、歩道の有無、路肩帯の幅等の路側情報
- ・交通事故多発地点、渋滞発生頻度の高い地点など、交通環境の情報

## 6.3.4 ラストマイル自動運転車両システム

### 6.3.4.1 運行設計領域（ODD）

本検討で対象とするラストマイル自動運転車両システム（以下、「ラストマイル」という。）の ODD は以下のものとする。詳細は、本報告書の 5. 及び基本設計書を参照のこと。

対象道路：自転車歩行者専用道であるが、ラストマイル自動運転車両が特別に通行できる道路とする。

走行経路：自転車歩行者専用道内に事前に設定された走行経路とする。

例えば、電磁誘導線が敷設された経路など。

環境条件：薄暮時、大雨時等の、車両周辺を監視するセンサーが十分に機能しない天候時は含まないものとする。

走行速度：最高速度 12km/h 以下とする。

その他：静止障害物や通信障害等による車両停止後、一定時間が経過するまでは ODD の範囲に含まれるものとする。

### 6.3.4.2 認識性能の課題

ラストマイルにおける認識性能の課題として、以下のことが挙げられた。

#### (1) 周囲環境を正しく認識できない場合が想定される環境条件

- ・センサー遮蔽（汚れ、虫着き）※<sup>1</sup>
- ・センサー位置・向きズレ（外部衝撃、動的・静的な車両姿勢変化）※<sup>1</sup>
- ・照度過不足（逆光、太陽からの直接光、先行車からの反射光）※<sup>2</sup>
- ・GNSS 情報不足（衛星数不足による高さ情報の不足）
- ・ラストマイル自動運転車両車体（電波反射材、レーザー光反射材）の汚れ※<sup>1</sup>

#### (2) 周囲環境を正しく認識できない場合が想定される情報取得対象の状態

- ・取得対象と背景等とのコントラスト不足
- ・取得対象からの反射強度不足（レーザー光、電波、超音波）

#### (3) 情報取得対象の状態が理想的であっても、周囲環境の認識精度が目標どおりにならない想定要因

- ・センサー検知範囲外からの割込み・想定外の速度での取得対象の進入

※<sup>1</sup> 運行中の車両メンテナンスで回避可能な課題

※<sup>2</sup> 運行時間帯の管理で回避可能な課題

ラストマイルにおいては、ODD の定義により、認識性能の課題数は他のシステムに比べて少なく、システムの運行管理によってさらに課題の回避が可能である。

(一例として、ロバスト性やダイナミックレンジについては、その性能を考慮した ODD が設定されている。)

#### 6.4 検討対象システムの海外動向

##### (1) 自動速度制御装置 (ISA)

欧州において、交通取り締まりの強化等、速度制限違反を防ぐための施策が積極的に行われている。詳細は、4.3.2 節を参照のこと。

また、欧州委員会が車両安全規則 (General Safety Regulation) の改定版を発効し、2022 年 7 月以降、欧州市場で発売されるすべての新車に先進安全装備を搭載することが義務付けられる。その装備の一つとして ISA があるが、性能要件は現在議論中である。

##### (2) 隊列走行システム

日本では運転者不足が深刻な問題になっており、後続無人隊列走行が期待され注目されているが、欧米では運転者の負担軽減、燃費改善、交通の円滑化を目標にした後続有人隊列走行のニーズが高い。

欧州全体として「ENSEMBLE」プロジェクトではマルチブランド (複数のメーカー) での隊列走行 (SAE 自動運転レベル 2) による国境横断デモと標準化を狙い、2023 年まで商業化する目標を掲げている。

米国では、Peloton Technology 社がモノブランド (単一メーカー) で CACC による 2 台隊列 (走行 (SAE 自動運転レベル 1)) を 2019 年より商業化している。市販車に搭載されている ACC と LKA をベースとしたシステムと推測され、測距センサーとしてのレーダー、白線及び物体認識のカメラが搭載され、CACC では車車間通信機が搭載されている。

##### (3) ドライバー異常時対応システム

2020 年 9 月に開催された WP29 の第 7 回 GRVA 会において、OICA より Risk Mitigation Function の機能を協定規則第 79 号に追加する提案が行われた。ただし、この提案は正式に合意された段階のものではなく、また、提案内容も日本のドライバー異常時対応システムガイドラインの方がより詳細に要件が記載されている。GRVA 会議において、日本より、日本にはドライバー異常時対応システムのガイドラインがあり、同ガイドラインとも調和させる必要がある旨をコメントし、次回の GRVA 会議までに、OICA が修正案を検討することとなった。

##### (4) ラストマイル自動運転車両システム

ラストマイル自動運転のコンセプトは欧州委員会のプロジェクトである CityMobil、

CityMobil2（2018年終了）の活動成果から始まっている。20km/h以下程度の速度で、専用レーン、または優先レーンを走行するもので、Navya社（2014年設立）、EasyMile社（2014年設立）などの会社が設立された。主にフランスの研究機関INRIAのLiDARを使った自動運転技術が展開されたものである。

オランダの2getthere社は電磁誘導線や磁気マーカー、GPSを使った自動運転システムを2011年ころから、空港などの専用レーンで実用化している。

イギリスではヒースロー空港のポッドカーをベースにした車両やAurrigo社の車両PodZeroなどを用いた実証が2018年から開始されている。

アメリカではLocal Motors社が車両Olliの実証を2016年に開始。また、Perrone Robotics社がPolaris社のLSV車両を使った自動運転車の実証を2018年から行っている。Navya社やEasyMile社の車両を使った実証も盛んに行われている。

また、オーストラリアでもNavya社、EasyMile社、Aurrigo社の車両を使った実証が2018年から実施されている。

各国、実証が進んでおり、日本同様、2020年ころから社会実装のステージに推移しつつある状況である。どれも事前に定められた限定的な経路の走行であり、SAE自動運転レベル4と言っているものも、DriverまたはDispatcherが乗車または遠隔で支援している。

現状、WP29でのラストマイル関連の議論はまだされていないが、ISOでは、ISO22737（Intelligent Transport Systems – Low-Speed Automated Driving（LSAD） Systems for Predefined routes – Performance Requirements, System Requirements and Performance Test Procedures）が2021年春に発行される見込みで開発が進んでいる。

## 6.5 検討結果一覧

6.3節で挙げられた課題及び6.4節での海外動向を考慮した、周辺環境の認識向上の課題一覧を表6-2\*に示す。

システムから見た課題をセンサーからの課題の視点で分類し、整理したが、センサーの課題としては同じでもシステムによって異なるセンサーを用いる場合は、課題解決のアプローチは異なる。

※表6-2の詳細は資料編の資料5-5を参照のこと。

表 6-2 「周辺環境の認識向上に係る検討」認識向上に資するための課題のまとめ（一覧）イメージ

「周辺環境の認識向上に係る検討」認識向上に資するための課題まとめ（一覧）  
 ①自動速度制御装置（ISA）  
 ②電子牽引による後続無人隊列走行システム（隊列走行）  
 ③ドライバー異常時対応システム 発展型（路肩等退避型） 高速道路版、一般道路版（ドライバー異常時対応システム）  
 ④ラストマイル自動運転車両システム（ラストマイル）

資料5-5

	システムから見た認識性能の課題	①	②	③	④	センサーから見た課題整理	備考
検出環境の状態	悪天候 (豪雨、吹雪、濃霧、大雪 等)	○	○	○	○	視界不良	隊列走行では、濃霧は対象外
	他車両による 雨水・雪・埃・砂 等の巻き上げ、スプリンクラー等による散水	○	○	○	○	視界不良	
	他車両走行による 煙・湯気 等の排出	○	○	○	○	視界不良	
	マンホールからの湯気	○	○	○	○	視界不良	
	照度過多 (太陽光、対向車前照灯、逆光、反射光 等)	○	○	○	○	ダイナミックレンジ (最大感度)	
	照度不足 (街灯なし、前照灯配光不適 等)	○	○	○	○	ダイナミックレンジ (最低感度)	
	照度急変 (トンネル、陸橋下、日影、逆光、反射光 等)	○	○	○	○	ダイナミックレンジ (明暗変化大)	
	同一視野内の照度差 (トンネル出入口、陸橋下通過時、日影、逆光、反射光 等)	○	○	○	○	ダイナミックレンジ (明暗差大)	
	センサー遮蔽 (雪、汚れ、ステッカー、ワイパー、虫着き、結露、映り込み、ステッカー貼付 等)	○	○	○	○	オクルージョン	センサー側が隠される場合
	地形、他車両との位置関係によるレーダー波、レーザー光の乱反射	○	○	○	○	ロバスト性 (アクティブセンサー)	
検出対象の状態	遮蔽 (駐停車両、歩行者 (デモ等の大人数の場合)、自転車、作業車、先行車等による 等)	○	○	○	○	オクルージョン (動的)	検出対象側が隠される場合
	遮蔽 (雑草、街路樹、汚れ、雪着き、冠水、積雪 等)	○	○	○	○	オクルージョン (準動的)	
	一時的な状態変化 (道路工事中、草刈り・清掃作業中 等)	○	○	○	○	リファレンスとの差異 (動的)	
	経時劣化 (退色、かすれ、汚れ、変形、向きズレ、雑草、再舗装境界、無効情報の消し残し 等)	○	○	○	○	リファレンスとの差異 (準動的)	
	標識の設置位置 (低い、高い、離れている、著しく大きく・小さく見える 等)	○	○	○	○	リファレンスとの差異 (静的)	
	標識デザインの不一致 (フロント、サイズの違い、ゾーン30路面標示 等)	○	○	○	○	リファレンスとの差異 (静的)	
	検出情報の動的な変化 (悪天候時・道路工事区間の制限速度、臨時的なルール変更 等)	○	○	○	○	リファレンスとの動的変化	
	私有地内 (標識設置の条件が曖昧 等)	○	○	○	○	リファレンスとのアンマッチ	
	背景との同化 (明暗・色コントラスト不足、レーザー波・レーザー光・音波反射強度不足、後側方車両との速度差大等)	○	○	○	○	検出感度低下	
	類似した標識が近接 (自路線以外の標識、類似物、連続した交差点の信号機 等)	○	○	○	○	複雑化	
システムの状態 (含インフラ)	車載器不具合 (通信機器不調、GNSS不調、ジャイロ等車載センサー不調 等)	○	○	○	○	機器の信頼性	システム設計上の課題
	通信障害 (他の機器との電波干渉、屋内・高層ビル群・山間部での電波障害、サイバーアタック 等)	○	○	○	○	通信の信頼性	
	センサー位置・向きズレ (外部からの衝撃、積載・急加減速・タイヤサイズ変更・空気圧変更等による車両姿勢変化 等)	○	○	○	○	センサーの取付設計	
	電光式のフリッカとカメラが同期して、文字が読み取れない。	○	○	○	○	撮像センサのフレームレート設計	
	対象物が検出範囲外にある・検出範囲外から急に侵入してくる (曲がり角の先の標識、駐停車両のドア開 等)	○	○	○	○	センサーの視野設計	
	地図情報の不一致 (地図更新と現地標識更新の時期の不一致、地図情報に含まれていない、道路工事 等)	○	○	○	○	システムのメンテナンス	
	雑草を障害物と誤判定	○	○	○	○	認識ロジック	

## 6.6 まとめ

第6期ASVで検討されたシステムについて、周辺環境の認識向上に必要な課題を整理し、まとめることができた。今後、各システムの実用化に向けて、特に本検討であげられた課題に対するアプローチが、技術開発として推進されることを期待するものである。