

自動運転の実現に向けた国土交通省の取組

2021年1月29日

自動車局技術・環境政策課

自動運転レベル分け

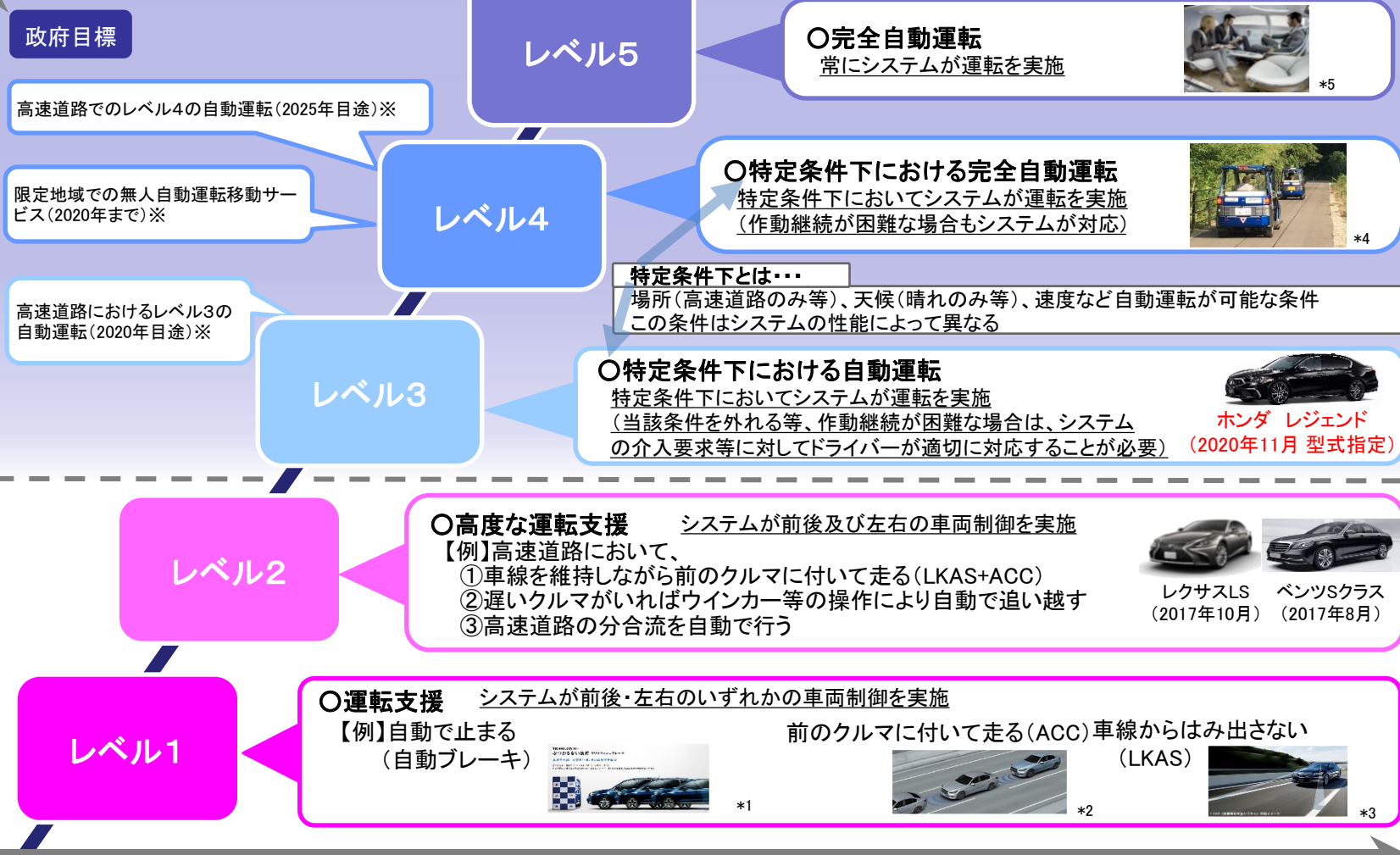
システムによる監視

ドライバーによる監視

開発状況等

構想段階
公道実証実験

実用化済・普及段階



※官民ITS構想・ロードマップ2020 (令和2年7月 IT総合戦略本部 (本部長 内閣総理大臣) 決定) にて規定

ACC: Adaptive Cruise Control, LKAS: Lane Keep Assist System

*1 (株) SUBARUホームページ *2 日産自動車(株)ホームページ *3 本田技研工業(株)ホームページ
*4 福井県永平寺町実証実験 *5 CNET JAPANホームページ

自動運転の実現に向かう「2つのアプローチ」

アプローチ①

ルート・地域を限定しないで、どこでも使える自動車 ⇒ 自動運転レベルを1つずつ上げる

想定される車：大量生産される「**自家用車**」（走行範囲は限定されない）

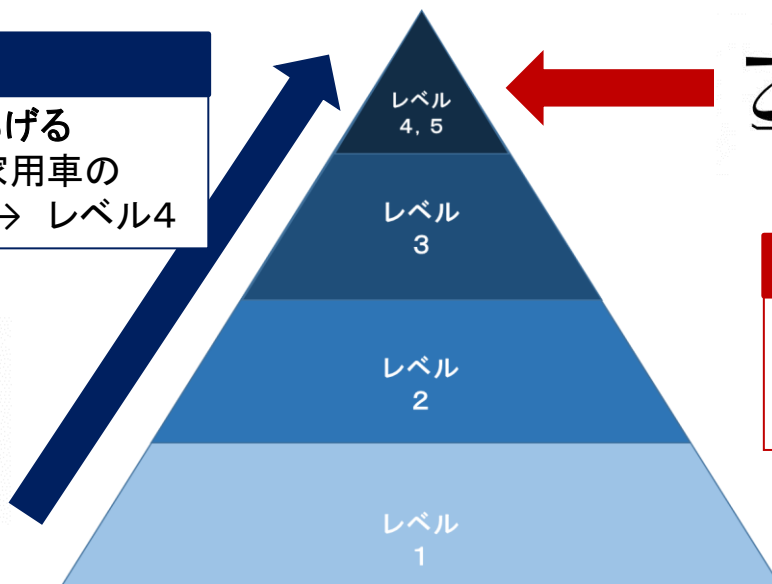
アプローチ②

特定のルート・地域に限定して、「無人運転」を実現 ⇒ 最初から無人運転(レベル4)を目指す

想定される車：ロボットタクシーなど走行範囲が限定される「**無人自動運転移動サービス**」

アプローチ①

自動運転レベルを1つずつあげる
 (例) 高速道路における自家用車の
 レベル2 → レベル3 → レベル4



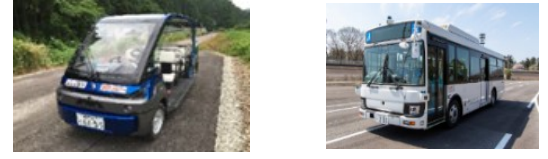
アプローチ②

最初から「無人運転」を目指す
 (例) 限定地域での無人自動移動サービス

アプローチ① 大量生産される自動車



アプローチ② 移動サービス



政府目標

- 高速道路において
- レベル3の実現 (2020年目途)
 - レベル4の実現 (2025年目途)

- 限定地域において
- 無人自動運転移動サービスの実現 (2020年まで)
 - 遠隔監視のみのサービス開始 (2022年目途)

これまでの実績

- 国連における基準策定を主導
- 高速道路(渋滞時)のレベル3
 - ・ 保安基準を整備(世界初)
 - ・ 型式指定(世界初)

- 全国多数箇所で公道実証を実施
- 無人自動運転移動サービス事業化 (福井県永平寺町)

今後の取組

- より高度な自動運転機能の安全基準を策定

- 様々な形態の車両や運行方法による安全な実証・実用化

改正法の概要

◆ 保安基準の対象装置に「自動運行装置」を追加

自動運行装置

- プログラムにより自動的に自動車を運行させるために必要な装置であって、当該装置ごとに国土交通大臣が付する条件で使用される場合において、自動車を運行する者の認知、予測、判断及び操作に係る能力の全部を代替する機能を有する装置
- 作動状態の確認に必要な情報を記録するための装置を含む

◆ 自動運行装置が使用される条件(走行環境条件)を国土交通大臣が付すこととする

施行日：令和2年4月1日

自動運行装置の保安基準等の概要

基準策定の取組

車両安全のためのガイドライン策定(18.9)

改正道路運送車両法の成立(19.5)

改正道路運送車両法・保安基準(省令)の施行(20.4)

国連WP29において国際基準が成立(20.6)

- ・国連WP29※における国際議論も踏まえつつ、「自動運行装置」の国内基準を2020年4月策定・施行
- ・日本が、WP29傘下の専門家会議等において議論をリードし、6月に国際基準が成立

※正式名称は「自動車基準調査世界フォーラム」。自動車安全・環境基準の国際調和と認証の相互承認を多国間で審議する唯一の場

自動運行装置の保安基準

1. 性能

- (1) 走行環境条件内において、乗車人員及び他の交通の安全を妨げるおそれがないこと
- (2) 走行環境条件外で、作動しないこと
- (3) 走行環境条件を外れる前に運転操作引継ぎの警報を発し、運転者に引き継がれるまでの間、安全運行を継続するとともに、引き継がれない場合は安全に停止すること
- (4) 運転者の状況監視のためのドライバーモニタリングを搭載すること
- (5) 不正アクセス防止等のためのサイバーセキュリティ確保の方策を講じること 等



2. 作動状態記録装置

- 自動運行装置のON/OFFの時刻
 - 引継ぎ警報を開始した時刻
 - 運転者が対応可能でない状態となった時刻 等
- を6ヶ月間にわたり(又は2500回分)記録できること

3. 外向け表示

- ・自動運転車であることを示すステッカーを車体後部に貼付(メーカーに要請)

走行環境条件の付与手続き

- (1) 申請者は、場所、天候、速度など自動運転が可能となる状況等を記載した申請書等を国土交通大臣に提出
- (2) 国土交通大臣は当該状況における自動運行装置の性能が保安基準に適合すると認めるときは条件を付与(付与書を交付)



その他

- ・実証実験と同様に、無人移動サービス車の実用化等においても基準緩和認定制度(ハンドル、アクセルペダル等)を活用できるよう措置

【運転者の義務（自動運行装置を使用する場合と使用しない場合の比較）】

【自動運行装置を使用せずに運転中の運転者の義務】

A 運転操作に係る義務

- 安全運転義務
- 制限速度遵守義務
- 信号等遵守義務
- 車間距離保持義務等

B 運転操作以外に係る義務

B-1) Aの安定した履行を確保するための義務

- 無線通話装置（例：携帯電話）の保持による通話の禁止
- 画像表示用装置（例：カーナビ）の注視の禁止

（• 飲酒運転の禁止 等）

B-2) その他の義務

- 事故時の救護義務
- 故障時の停止表示
- 運転免許証提示義務
- 器材表示義務 等

【自動運行装置を使用して運転中の運転者の義務】

使用条件内で自動運行装置を適切に使用して運転する場合、同装置が義務Aを自動的に履行

自動運行装置を適切に使用することにより、義務Aの履行が可能に（運転者は引き続き義務Aを負う）

自動運行装置を適切に使用することにより、従来義務Aの履行に必要なとされた運転者自身による常時監視や運転操作は不要となるため、保持通話及び画像注視の禁止規定の適用を除外

運転者自身が運転操作を引き継ぐ可能性は常にあるため、引き続き禁止

自動運行装置が担う動的運転タスク以外の義務であるため、引き続き義務付け

※ 自動運行装置の使用は使用条件内に限る

※ **運転者は、自動運行装置の使用中でも、車両の故障や使用条件外となった場合、直ちに、そのことを認知するとともに、確実に自らの運転操作に切り替えることができる状態にある必要**

※ 運転者等は、作動状態記録装置により必要な情報を記録する必要⁶

政府目標

○高速道路での自動運転の実現(レベル3:2020年目処、レベル4:2025年目処)

- 令和2年4月に安全な自動運転車の開発・実用化・普及を図るための改正道路運送車両法及び自動運転車に関する安全基準を施行。
- 同年11月に、世界で初めて、自動運転車(レベル3)の型式指定を実施。年度内に発売される予定。
- 引き続き、高速道路でのレベル4自動運転の実現に向けて、より高度な自動運転機能に係る基準策定を進める。

世界初の自動運転車(レベル3)の型式指定

- 令和2年11月、本田技研工業株式会社から申請のあった車両(通称名:レジェンド)に対し、自動運行装置を備えた車両としては世界初の型式指定を実施。
- 今回型式指定を行った自動運転車に搭載された自動運行装置は、高速道路での渋滞時における運転者の運転操作の負荷を軽減することを目的に、前走車をはじめ周辺の交通状況を監視するとともに、運転者に代わって運転操作を行い、車線内の走行を維持しながら前走車に追従する装置。

自動運行装置の構成

外界認識 (車両周辺)

- カメラ
- レーダー
- ライダー

自動車位置認識

- ・高精度地図
- ・全球測位衛星システム (GNSS)

自動運行装置に必要な対応・装備

- ・サイバーセキュリティ
- ・ソフトウェアアップデート
- ・作動状態記録装置
- ・外向け表示(ステッカー)

ドライバー状態検知

- ・ドライバーモニタリングカメラ

機能冗長化

- ・電源系統
- ・ステアリング機能
- ・ブレーキ機能

主な走行環境条件

- 道路状況及び地理的状況**

(道路区間) 高速自動車国道、都市高速道路及びそれに接続される又は接続される予定の自動車専用道路(一部区間を除く)

(除外区間/場所) 自車線と対向車線が中央分離帯等により構造上分離されていない区間
急カーブ、サービスエリア・パーキングエリア、料金所など
- 環境条件**

(気象状況) 強い雨や降雪による悪天候、視界が著しく悪い濃霧又は日差し強い日の逆光等により自動運行装置が周辺の車両や走路を認識できない状況でないこと

(交通状況) 自車が走行中の車線が渋滞又は渋滞に近い混雑状況であるとともに、前走車及び後続車が自車線中心付近を走行していること
- 走行状況**

(自車の速度) 自車の速度が自動運行装置の作動開始前は約30km/h未満、作動開始後は約50km/h以下であること

(自車の走行状況) 高精度地図及び全球測位衛星システム(GNSS(Global Navigation Satellite System))による情報が正しく入手できていること

(運転者の状態) 正しい姿勢でシートベルトを装着していること

(運転者の操作状況) アクセル・ブレーキ・ハンドルなどの運転操作をしていないこと

※本田技研工業(株)提供

政府目標

○高速道路での自動運転バス(レベル2以上)の実現(2022年以降)

- 大型バスの自動運転では、乗用車と比べ、車線維持のための高精度の制御、乗客を考慮した急ブレーキ回避のための早めの判断による制御等、技術的課題が存在。
- 2022年以降の高速道路での自動運転バス(レベル2以上)実現に向けて、大型自動車メーカー等と協働し、技術開発を促進する。

取組内容

<都市間交通等において使用可能な車両の開発>

(1) 自動運転バスに必要な技術的要件の検討

- ▶ 政府目標を踏まえ、高速道路を走行する大型バス車両の自動運転に必要な技術的性能の調査・検討
- ▶ 自動運転車両乗車中の車内安全性の検証 等

(2) 仕様、基本設計及び試験車両の製作

- ▶ 自動運転車の安全技術ガイドラインに基づく安全要件を踏まえ車両の仕様の検討・製作

(3) 自動運転バスの導入のために必要な安全性評価 等

<効果>

- ・国産自動運転バス車両の開発促進
- ・大型車両の自動運転に関する国際基準の策定に必要な知見の蓄積
- ・大型路線バス、大型トラックへも自動運転技術の流用が可能

(車両イメージ)



(日野自動車HPより)



(トヨタ自動車HPより)

<R1年度(19年度)>

- ・低速走行・車間距離制御装置(ACC※)及び車線維持支援装置(LKAS※)の高度化並びに車内外の安全を確保する車両制御方法の検討
- ※ACC:Adaptive Cruise Control
LKAS:Lane Keep Assist System

<R2年度(20年度)>

- ・シミュレータや試験車両を用いた安全性要件の検証
- ・隊列走行を含む自動運転バスの仕様の検討

<R3年度(21年度)>

- ・テストコース、公道における実証実験による安全性の評価
- ・仕様の見直し

2022年中
の市場化
を目指す

政府目標

- 限定地域での無人自動運転移動サービスの実現(2020年まで)
- 鉄道廃線跡等における遠隔監視のみの自動運転移動サービス開始(2022年目途)

- 全国各地で実証実験が進捗。

実証実験事例

ラストマイル自動運転(バスモデル) 2020年7月～

事業性向上のため、従来より大きな中型バスを使用した、地元運行事業者による公道実証

- 主体: 産総研、先進モビリティ等
- 場所: 全国5か所(滋賀県大津市、兵庫県三田市等)



BRT専用道を利用した自動運転 2019年1月～2020年2月

JR気仙沼線(廃線跡のBRT専用道)での、大型バスによる公道実証

- 主体: JR東日本、先進モビリティ等
- 場所: JR気仙沼線



ハンドルなどが無い車両を用いた自動運転 2019年7月

自動運転を前提に設計されたハンドルなどが無いバスの公道での走行実証

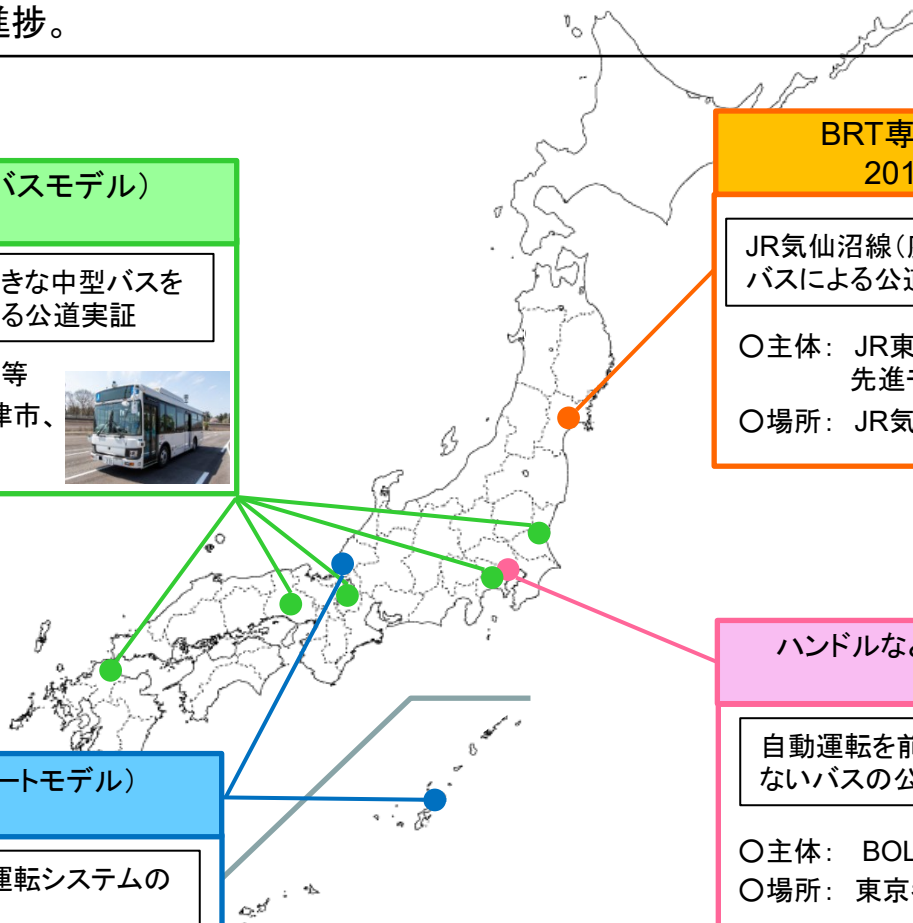
- 主体: BOLDLY等
- 場所: 東京都港区



ラストマイル自動運転(カートモデル) 2017年12月～

小型カートを用いた遠隔型自動運転システムの公道実証

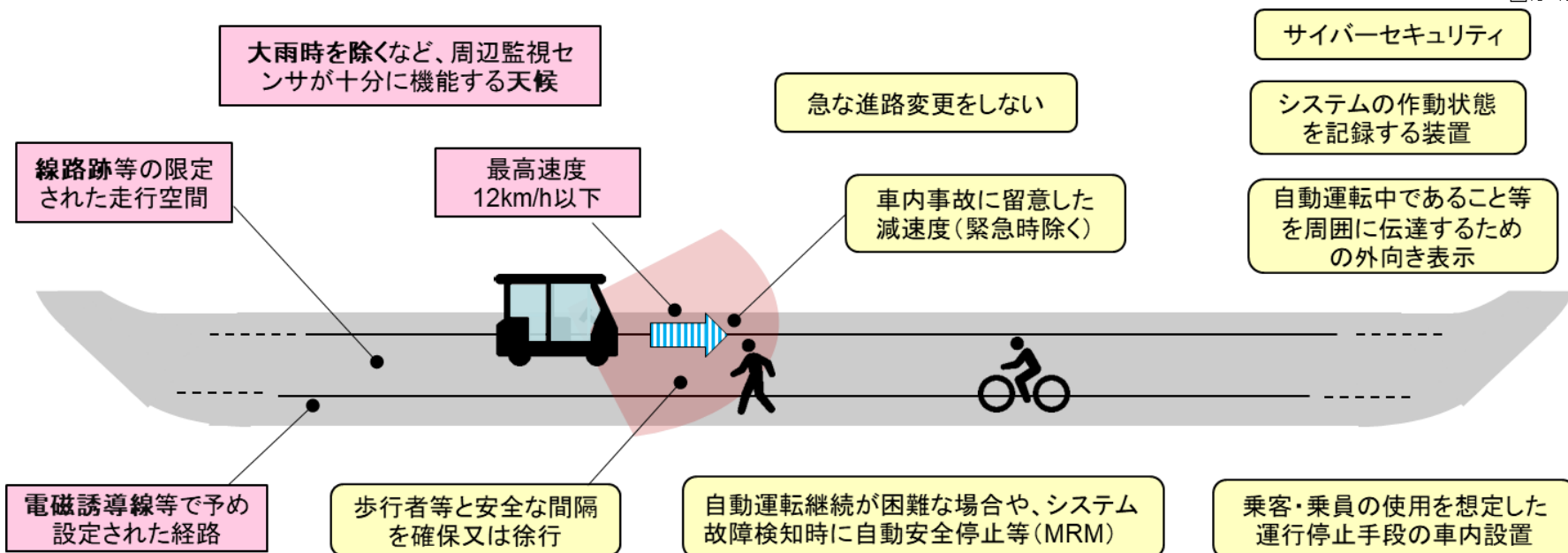
- 主体: 産総研、ヤマハ発動機等
- 場所: 福井県永平寺町、沖縄県北谷町等



ラストマイル自動運転車両システムのガイドライン(令和2年7月)

「無人自動運転移動サービス車」の円滑な開発を促進するため、設計時に留意すべきポイントをガイドラインとしてとりまとめ・公表(令和2年7月)

※図はイメージ



新たな事業者が、「無人移動サービス」に参入しやすい環境を整備

国プロジェクトの実証の成果と課題のまとめ

目的	主な検証内容	今後の課題
車両性能の検証	<ul style="list-style-type: none"> 1対2の遠隔型自動運転システムの確立 車内事故防止システムの実証 トラックの隊列走行システムの実証 	<ul style="list-style-type: none"> 停留所からの発進や追い越し時におけるドライバー操作を必要としない 運用に向けた技術開発 1対3以上の遠隔型自動運転システムの導入 隊列走行システムの高度化(車間距離制御性能の向上等)
気候条件による車両性能への影響検証	<ul style="list-style-type: none"> 路面積雪時において、電磁誘導線の読み取りによる円滑な自動運転の確認 濃霧など気象変化時にセンサー性能が低下することの確認 	<ul style="list-style-type: none"> 悪天候時等におけるセンサー性能向上に向けた技術開発 磁気マーカーや電磁誘導線等の施設に関する制度や基準等の整備
自動運転を構成する技術課題の検証	<ul style="list-style-type: none"> 高精度3次元地図を用いた規定ルートの走行 高速道路における高精度3次元地図の整備 車両側における信号の現示及び切替タイミングの情報を活用した走行の有効性の確認 GPS等による自己位置推定に係る車両位置の測位精度の検証 信号情報提供技術等の検証 高速道路への合流支援に係る情報提供技術の検証 	<ul style="list-style-type: none"> 高精度3次元地図データ作成・更新の効率化、低コスト化 GPS等の測位精度低下時における自己位置情報の把握 信号情報提供の有効性の検証、標準仕様の確定 高速道路への合流支援に係る情報提供技術の実装に向けた検討
道路及び周辺設備の設定・維持管理の検証	<ul style="list-style-type: none"> 走行空間に対する検証 交通インフラ設備の効果調査研究 	<ul style="list-style-type: none"> 一般交通との混在空間における走行空間の確保 自動運転に対応した道路空間の整備や管理の基準等の整備 SA/PA内での歩行者、合流部での一般車との錯綜への対応 車両による検知が困難な、走行エリア特有の事象への対応 交通インフラの設置条件の見極め、優先順位付け
サービス内容の検証	<ul style="list-style-type: none"> 貨客混載等による配送サービスの利用意志の確認 スマホ等を活用した予約・決済システムによる利便性向上の確認 ユースケースと実証に基づく地理系データに係るアーキテクチャの構築 	<ul style="list-style-type: none"> 輸送や送迎サービス等の利便性の確保 予約・決済システムの更なる開発 MaaSの普及
サービスの運用検証	<ul style="list-style-type: none"> コストや将来需要を踏まえた採算性の検証 地元の有償ボランティア起用によるコスト削減効果の確認 地元の運送事業者によるサービス実証 地理系データ等の交通環境情報の流通を促進する 	<ul style="list-style-type: none"> 運賃以外の収入源の検討、他の交通と連携したビジネスモデルの構築 実用化に向けた運営主体・運用スキームの構築 地理系データ等の交通環境情報の流通促進
社会的受容性の検証	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転技術への信頼性に関する調査 自動運転の社会実装に向けた社会的受容性等に関する調査、イベント等 自動運転車への試乗による自動運転技術への不安の解消 自動運転車が走行する空間であることの路面標示等による周知 	<ul style="list-style-type: none"> 更なる社会的受容性の醸成の促進 自動運転車が走行することを明示する路面標示の図柄の統一、整備の促進



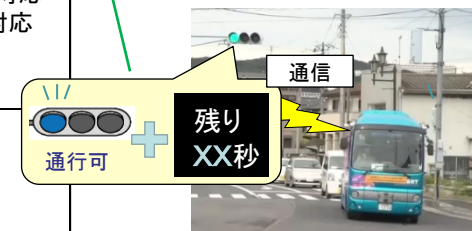
ドライバー操作

ドライバー操作によるルート上の障害物の追い越し



積雪

路面積雪時でも、電磁誘導線により円滑に自動運転



信号情報を活用した走行の有効性を確認



シンポジウム開催等、更なる社会的受容性の向上

※上記表は、官民ITS構想・ロードマップ2020(2020.7 IT総合戦略本部(本部長 内閣総理大臣)決定)より