

官民 ITS 構想・ロードマップ 2020

2020 年 7 月 15 日

高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・
官民データ活用推進戦略会議

目次

I はじめに	1
II モビリティ分野の将来像	4
1 我が国のモビリティ分野における環境の変化	4
2 我が国のモビリティ分野の将来課題とニーズ	5
2.1 地域ごとの将来課題の傾向	6
2.2 各地域における将来課題・モビリティニーズ	8
3 主要国における社会課題と解決に向けた取組	10
3.1 地方部・自家用車による移動が中心の都市部の課題に対する取組事例	11
3.2 自家用車による移動が中心の都市部の課題に対する取組事例	11
3.3 公共交通が普及している都市部の課題に対する取組事例	12
3.4 地域共通課題に対する取組事例	13
4 我が国が目指す将来像	13
4.1 地方部における 2030 年の将来像	14
4.2 自家用車による移動が中心の都市部における 2030 年の将来像	15
4.3 公共交通が普及している都市部における 2030 年の将来像	17
5 将来像の実現に向けて	19
III 将来像の実現に向けた取組	23
1 自動運転の社会実装	23
1.1 自動運転システム等の定義	23
1.2 自動運転に係る戦略	26
1.3 市場化に向けた取組	35
1.3.1 自家用車	35
1.3.2 物流サービス	40
1.3.3 移動サービス	44
1.3.4 技術開発	53
1.3.5 実証実験	81
1.3.6 制度整備	86
1.3.7 社会的受容性	97

1.3.8 サイバーセキュリティ.....	102
1.3.9 国際基準・国際標準の推進	104
1.3.10 自動運転技術の応用例(コラム).....	107
2 MaaS 等の新たなモビリティサービス	110
2.1 日本における新たなモビリティサービスの現状と課題.....	110
2.2 取組の方向性	117
3 スマートシティとの連携	136
3.1 モビリティ関連データの他分野での活用.....	136
3.2 まちづくり・インフラ整備との連携	141
3.3 モビリティ関連データの利活用の促進.....	144
IV 今後の進め方・体制.....	146
V ロードマップ	146

I はじめに

ITS(Intelligent Transport Systems:高度道路交通システム)とは、道路交通の安全性、輸送効率、快適性の向上等を目的に、最先端の情報通信技術等を用いて、人と道路と車両とを一体のシステムとして構築する新しい道路交通システムの総称である。

ITS は、情報通信技術(IT)の発展とデータ利活用の目まぐるしい進展を背景に発展を遂げてきた。特に近年は、自動運転システムに関して大きなイノベーションの中にある。「世界最先端 IT 国家創造宣言」が策定された 2013 年 6 月以降、国内外の多くのメーカーが自動運転システムの研究開発に取り組み、その研究成果のデモンストレーションや公道実証を行うとともに、世界各国においても自動運転に係る政策が発表されるなど、世界的に実用化・普及に向けた競争時代に突入している。このような中、政府においては 2014 年度から 2018 年度まで総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム(Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program。以下、「SIP」という。)[「自動走行システム」の下で官民連携による研究開発に係る取組が進められてきた。2018 年からは新たに開始された SIP 第 2 期¹「自動運転(システムとサービスの拡張)」の下で、研究開発、実証実験等に取り組んでいるところである。

我が国は、これまで、世界で最も高い技術レベルにあり輸出産業の大きな柱である自動車業界を有するとともに、国による ITS 関連のインフラについても、世界最先端レベルを維持してきたといえる。しかしながら、このように ITS を巡る大きなイノベーションが世界中で進展する中、これまでの相対的な優位性を継続することは容易ではない。

このような中、日本として大きなイノベーションの流れに対して、社会全体として適応し、今後とも引き続き、世界最先端の ITS を維持・構築し、世界一の道路交通社会

¹「新しい経済政策パッケージ」(2017 年 12 月閣議決定)にて、2019 年度開始予定であった次の SIP を前倒して開始すること等が決定。その後、3 月 29 日の CSTI 本会議(総合科学技術・イノベーション会議)にて、自動運転を含む 12 件の課題を正式決定。

によるメリットを国民が享受するための戦略を官民が一体となって策定し、それを実行することにより、

「世界一の ITS を構築・維持し、日本・世界に貢献する」

ことを目標に、2014 年6月以降、「官民 ITS 構想・ロードマップ」を六度にわたって策定、改定してきたところであり、今後ともこの目標を維持する。

これまで、官民 ITS 構想・ロードマップ策定等により、ITS に関連する多くの府省庁や民間企業等において、今後の方向性等の共有がなされ、関係府省庁間の具体的な連携が進展するとともに、民間企業においても、互いに競争する一方で、協調に向けた取組が動き始めてきている。特に、限定地域における無人自動運転移動サービスの公道実証を可能とする制度が整備され、全国各地で実証プロジェクトが動きつつあることで、地域における認知と期待が高まっている。また、2017 年 10 月に開始し、2018 年末まで実施された SIP 第1期自動走行システムの高速道路等での自動運転に係る大規模実証の成果を踏まえ、民間企業の協調により、その基盤となるダイナミックマップのうち静的情報となる高精度3次元地図の整備に係る会社が創設された。2018 年には、自動運転の実用化を一般道まで拡張するとともに、自動運転技術を活用した物流・移動サービスを事業化することを目的とした SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)の取組が開始された。SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)では、2019 年 10 月に東京臨海部において、インフラ協調型の自動運転の実証実験を国内外の自動車メーカー等の参加を得て開始している。

また、制度面においては、高度な自動運転実現のための制度整備に係る政府全体としての方針を明確にするため、関係府省庁との密接な協力の下、2018 年4月に自動運転に係る制度整備大綱を策定した。これを踏まえ、2019 年5月に道路運送車両法及び道路交通法が改正され、2020 年4月の法施行以降、政府目標である高速道路での自動運転(レベル3)の市場化が制度上可能となるなど、大きく進展した。

一方、自動運転システムを含む ITS(以下、自動運転を含むことを明記するため、「ITS・自動運転」という。)を巡る技術・産業は、引き続き急速に進展し続けている。特に、第4次産業革命の波がモビリティの世界にも到来する中、IoT(Internet of Things)や AI(Artificial Intelligence: 人工知能)を活用した新しいモビリティサービスが広がりつつある。また、官民や民間企業間の壁を越えてデータ利活用を進めることで、自動

運転のみならず、例えば、複数の交通手段を最適に組み合わせて一元的に検索・予約・決済が可能な MaaS²や需要に応じて運行ルート等を柔軟に変更するデマンド交通のサービス等の新たなモビリティサービスが日本においても広がりつつあり、モビリティ分野全体で日本が抱える様々な課題解決に向けた検討を行う必要がある。

なお、「官民 ITS 構想・ロードマップ 2020」(以下、「本構想・ロードマップ」という。)の検討過程にあった 2020 年4月、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受け、新型インフルエンザ等特別措置法に基づく緊急事態宣言が発せられ、公共交通機関は可能な限り維持しながら、不要不急の外出自粛などが要請された。このような社会情勢や社会ニーズの急変により、様々な実証事業の計画等に影響が及ぶとともに、ITS・自動運転には、安全で便利な移動という観点に留まらず、テレワーク拡大など移動を減らす行動変容や新しい生活様式などに対応するという広い視点と柔軟性が求められることになる。例えば、ヒトが移動する代わりにモノやサービスが移動するというパラダイムシフトに応じていくことが求められる。また、国民生活に不可欠な物流の維持・強化は、ますます重要である。さらに、中長期的には、移動代替手段では満たされない「移動そのものの価値」が改めて認識されていく可能性もある。

本構想・ロードマップは、このような状況を踏まえ、2019 年9月以降、IT 総合戦略本部新戦略推進専門調査会道路交通ワーキンググループにおいて、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)推進委員会との合同会議を含めて、ITS・自動運転を巡る最近の情勢変化等を反映して、「官民 ITS 構想・ロードマップ 2019」を改定する形で策定されたものである。

² MaaS は、スマートフォンや PC 等で利用可能なアプリケーション等により、地域住民や旅行者一人一人のトリップ単位での移動ニーズに対応して、複数の公共交通やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせて、検索・予約・決済等を一括で行うサービス。

Ⅱ モビリティ分野の将来像

1 我が国のモビリティ分野における環境の変化

現在、我が国は、少子高齢化や都市部への人口集中をはじめとした社会構造の変化を背景に、将来に向けて解決すべき社会課題と経済的な価値の創出に向けた課題が顕在化しつつある状況にある。

【顕在化する社会課題】

① 移動の自由の確保

高齢化によって自家用車による移動が困難になる者に対する代替手段が求められる一方、鉄道やバス等の公共交通サービスの減少・廃止が相次ぎ、日常生活を送る上で移動の自由が限定される。

② 地域活性化

人口減少により自立した地域社会を維持することが難しくなっており、特に、地方部においては生活インフラが減少し、存続が危ぶまれる集落や地域が存在する。

③ 交通事故削減

交通事故は減少傾向にあるものの、高齢者ドライバーによる運転操作ミスによる事故が社会問題となっている。

④ 移動の効率化

都市部への人口流入や、ネット通販などの e コマース市場の拡大による物流需要増加等に伴い、渋滞や混雑による社会的損失が発生している。日本社会の持続的発展にとって、ヒトの広域移動の効率化や物流の効率化が課題となっている。

⑤ 環境負荷低減

運輸部門からの二酸化炭素排出量は低減しているが、2030 年の削減目標達成に向けてさらなる改善が必要とされる。

⑥ 人材不足解消

物流需要の増加・少子高齢化に伴い、トラックやタクシー、バスのドライバー不足が深刻化している。人流・物流事業者の収益性が低下する中、安全運行の重い責任と厳しい労働条件が課されることとなり、一層人材が集まらなくなってきており、事業の継続が困難になる。

【経済的価値の創出】

⑦ 生活利便性向上

渋滞や混雑に伴う移動時間・通勤時間の伸長により、生活時間が制約を受ける。移動は人の暮らしを支えるものであり、多様な地域や人々のニーズに応じたモビリティサービスが求められている。

⑧ 産業競争力の強化

MaaS の登場等により、日本経済の大きな柱である自動車産業における従来の付加価値構造が変化しつつあり、国際的な産業競争力の維持・向上の観点から、新たな対応・取組が求められている。

2 我が国のモビリティ分野の将来課題とニーズ

前述の8つの課題は、日本全国共通の課題もある一方で、地域によって深刻度合いや原因・要因が異なる課題も存在する。将来に向けて解決すべき課題を検討する際には、地域の規模や特性を十分考慮する必要がある。

日本の自治体は、大規模都市に多くの人口が集中する一方、自治体数の約7割は人口5万人以下の市町村である。また、人口が5～100万人の中規模都市においても、公共交通の普及度合いは異なっており、自家用車による移動が中心の都市部と、公共交通が普及している都市部に分けることができる。

表1：モビリティ分野の将来課題とニーズの検討における地域分類

都市類型	概要	例	分析上の定義 ¹⁾		全国に占める比率 ¹⁾		
			人口	自家用車 分担率 ²⁾	人口	自治体数	
郊外・ 過疎地域	- 地方の郊外地域 - 小規模都市	- 永平寺 - 箱根町 - 養父市	5万人以下	71.3%	15.8% (2007万人)	69.6% (1197市町村)	地方部
自家用車中心 中規模都市	- 地方の県庁所在地 - 企業城下町 - 周辺のベッドタウン、等	- つくば市 - 会津若松市 - 前橋市	5~100万人	50%以上	37.0% (4697万人)	20.2% (348市町村)	自家用車による 移動が中心の 都市部
公共交通普及 中規模都市	- 三大都市圏近郊の ベッドタウン - 地方の大規模都市、 等	- 横須賀市 - 西宮市 - 西東京市	5~100万人	50%未満	24.0% (3055万人)	9.4% (162市町村)	公共交通が 普及している 都市部
大規模都市	- 政令指定都市 - 特別区	- 東京特別区 - 横浜市 - 大阪市	100万人 以上	18.5%	23.2% (2950万人)	0.7% (12市町村)	

1)自家用車分担率のデータは「平成22年国勢調査」、人口のデータは「平成27年国勢調査」をそれぞれ引用
2)大規模都市、郊外・過疎地域の自家用車分担率については、利用交通手段に占める自家用車の割合の平均値を算出
出所：経済産業省「都市3類型モデル統計データ」、総務省「国勢調査」（平成22年、平成27年）よりStrategy&作成

PwC コンサルティング 合同会社資料より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

2.1 地域ごとの将来課題の傾向

2.1.1 地方部

人口が5万人以下の地方部では、特に高齢者を中心とした住民の移動の自由の確保と地域活性化が大きな課題である。

我が国の人口は 2008 年をピークに減少を続けており、今後も減少を続けることが予測される中、2045 年まで 2015 年比で、三大都市圏では概ね 10%減少、それ以外の地方部では概ね 20%減少する見通しになっている。こうした人口の減少は、地方部における公共交通利用者の更なる減少や運転者不足の深刻化につながり、公共交通手段の維持はますます厳しい状況となっている。一方で、地方部の交通分担率は自家用車が 71%(2010 年)³⁾と、自家用車移動への依存度が高いことが特徴である。今後、高齢化が進むとともに、免許返納が進むと考えられ、免許を持たない高齢者等の移動手段の確保は、地域としての活動量増加による地域活性化の観点からも重要かつ喫緊の課題である。

³⁾ 平成 22 年国勢調査。

2.1.2 自家用車による移動が中心の都市部

人口が5~100 万人の中規模都市で、自家用車の交通分担率が 50%以上と、自家用車による移動が中心の都市部では、移動の自由確保に加えて、移動の効率化と生活利便性向上が課題である。

人口密度が高くなく、公共交通の交通分担率が低く、自家用車への依存度が高いことが特徴である(交通分担率:鉄道約9%、バス約4%、自家用車約 67%)。地域によっては、自家用車が多く走ることで交通渋滞が発生しており、どのように移動を効率化していくかが課題である。また、交通事故の削減や免許を持たない高齢者・学生等の移動手段の確保も大きな課題である。

2.1.3 公共交通が普及している都市部

人口が5~100 万人の中規模都市並びに、人口 100 万人以上の大規模都市で、自家用車の交通分担率が 50%未満の公共交通が普及している都市部では、移動の効率化と生活利便性向上が課題である。

人口密度が高く、約 6,000 万人(全国の人口の 47%)を抱える人口集中地域であり、鉄道やバス等の公共交通の交通分担率が比較的高いことが特徴である(鉄道約 43%、バス約 12%)。人口が集中することにより公共交通機関の混雑等が発生している。このため、移動時間の短縮による移動の効率化や移動時間の有効活用による生活利便性向上が課題である。

一方で、公共交通が普及している都市部でも、特に郊外では、電車の運行本数が削減されるなど、中心地と比較して移動の自由が損なわれつつある。高齢化が都市部でも進む中、免許を持たない高齢者等の移動手段の確保はこうした都市部においても課題である。

2.2 各地域における将来課題・モビリティニーズ

前述のとおり、地方部、自家用車による移動が中心の都市部、公共交通が普及している都市部ともに、それぞれ特徴があり、各地域における将来課題や、地域の住民・事業者のモビリティに対するニーズもそれぞれ異なっている。

2.2.1 地方部における将来課題とモビリティニーズ

【個人視点】

人口減少により自立した地域社会を維持することが難しくなっている。公共交通サービスが限定的であり、自家用車での移動に依存する住民が多い。高齢化が進むにつれて高齢者の免許返納が進むと考えられ、免許を持たない高齢者を中心に、移動の自由が制約される。結果的に、人口減少により、自立した地域社会を維持することが難しくなっており、病院や学校等の生活インフラへのアクセスが悪くなり、地域の活力が失われてしまう。

このため、日常の生活に必要な移動を支える手段を確保することが必要である。更に、地域活性化に必要なヒトの移動を十分に確保した上で、サービス自体がモビリティ化して、ヒトが移動せずともモノや価値が移動するような移動代替サービスや、WEB 会議、xR⁴等の新しい技術やシステムを活用した移動代替手段を拡充・普及させることが求められる。

【事業者視点】

人口減少や高齢化が進む中、トラックやバス、タクシーなどの移動・物流サービスの担い手の不足及び高齢化が深刻である。さらに、生活社会インフラや住宅が散在しているため、積載率が低いトラックや乗車率の低い交通機関が運行することになり、輸送効率が悪い。結果的に、人流・物流事業者の収益性が低下する中、一層人材が集まらず、事業の継続が困難になる。

このため、散在する住宅や生活社会インフラへヒトやモノを効率的に輸送するサービスの提供が必要である。手段としては、既存のバスやタクシー等に限らず、自

⁴ xR とは、VR(仮想の世界を現実のように体験できる技術(仮想現実))、AR(現実の世界に仮想の世界を重ねて体験できる技術(拡張現実))、MR(コンピュータ上の仮想世界を現実の世界と密接に融合させる技術(複合現実))の総称。

動運転バスや小型自動運転車、デマンド交通等の新たな技術やシステムを活用した新規のモビリティの導入も考慮しながら、輸送の効率化を図る必要がある。

2.2.2 自家用車による移動が中心の都市部における将来課題とモビリティニーズ

【個人視点】

人口は地方部と比較して多いものの、人口密度が低く、公共交通サービスを利用する者が少ない。結果的にサービスの提供が限定的となり、その利便性が低下する。そのため、自家用車が移動手段の中心となり、交通渋滞が深刻である。これにより移動・通勤時間が長くなり、移動効率が低く、生活時間が制約される。さらに、人口の高齢化に伴う免許返納の増加等に伴い、自家用車で移動できない住民が増加し、移動の自由が制約される。

このため、交通渋滞を軽減するような効率的な移動が必要である。さらに、駅周辺と自宅の間のファーストマイル・ラストマイルにおいて、デマンド交通やマルチモーダル型の移動サービス等を活用して免許を持たない高齢者等も自由に移動できる手段を用意するほか、ヒトが移動せずともモノや価値が移動するような移動代替サービスや、WEB 会議、xR 等の新しい技術やシステムを活用した移動代替手段を拡充・普及させることが求められる。

【事業者視点】

e コマース市場の拡大に伴い、物流需要が増加しており物流事業者の人材不足が深刻である。更に、再配達や荷待ちの発生により、物流事業者の配送効率が低下する。

このため、人流・物流需要を担うために、ヒトとモノを同じ車両で運ぶ貨客混載や他社と連携して輸送する共同輸送等を進めるほか、自動運転等の新たな技術やシステムを活用した新規のモビリティと組み合わせながら、ヒトやモノの輸送を効率化することが求められる。

2.2.3 公共交通が普及している都市部における将来課題とモビリティニーズ

【個人視点】

特に中心地では、人口密度が高く、公共交通サービスの利用者が多く存在する一方、移動や物流の需要が集中し、渋滞や混雑が深刻である。これにより、移動・通勤にかかる時間が非常に長く、移動が非効率で、生活時間が制約を受ける。

一方、都市郊外地域では、公共交通サービスが減少しており、免許を持たない高齢者等の移動の自由が制約される。

このため、都市中心地域では、混雑を緩和するような移動の効率化や生活利便性向上が必要である。また、公共交通が減少傾向にある都市郊外地域では、ファーストマイル・ラストマイルの移動を支えるために、鉄道等の大量輸送手段とそれ以外の交通手段を組み合わせた移動手段の確保や、自動運転等の新たな技術やシステムの活用等が必要である。

【事業者視点】

自家用車による移動が中心の都市部と同様に、e コマース市場の拡大を背景に、物流需要の増加に伴う、物流事業者の人材不足が深刻である。

このため、増大する人流・物流需要を担うために、既存の公共交通を改善するとともに、自動運転や共同輸送等の新たな技術やシステムを活用した新規のモビリティと組み合わせながら、ヒトやモノの輸送を効率化することが求められる。

3 主要国における社会課題と解決に向けた取組

IoT や AI を活用した新しいモビリティサービスが世界的に広まる中、各国とも移動の自由の確保や移動効率化等のモビリティ分野の社会課題の解決に向けた取組を行っている。

3.1 地方部・自家用車による移動が中心の都市部の課題に対する取組事例

【米国: Smart Columbus】

米国では、2015 年 12 月に連邦運輸省が、「Smart City Challenge」として、都市交通課題を解決する先進的な自動車・ITS 技術実証を目的に、人口 20～85 万人の中規模都市を対象に提案を募集。応募した 78 都市の中から、「低所得者家庭の乳児の死亡率改善等を目指した、交通システム改善」をテーマとして優勝した米・オハイオ州コロンバス市が採択され、2017 年から実証事業が行われている。

コロンバス市は人口 85 万人の、自家用車分担率が 88%を占める、自家用車での移動に大きく依存した地域であり、低所得者や高齢者、障害者等の移動の自由確保やダウンタウンにおける移動の効率化、環境負荷軽減等、日本の地方部・自家用車による移動が中心の都市部と類似した課題を抱えている。コロンバス市では、これらの課題解決を目指して、公共交通利用促進や EV 車等の環境にやさしいモビリティ導入が推進されている。

3.2 自家用車による移動が中心の都市部の課題に対する取組事例

【北米: Sidewalk Toronto】

カナダ・トロント市の「Sidewalk Toronto」(ウォーターフロント地区におけるスマートシティ開発プロジェクト)は、都市における移動の混雑緩和・利便性の向上を目指し大きく6つの目標を掲げている。そのうち、自動運転・MaaS・ITS に関連する目標としては、「新モビリティサービスや自動運転の導入」、「物流の再定義（地下トンネルでの自動運転物流）」、「モビリティマネジメントの改善」が設定されている。それぞれ取組・期待効果が設定されており、例えば「新モビリティサービスや自動運転の導入」については、ライドヘイリングサービスの効率化、カーシェアサービスの利用促進、全ての交通のワンパッケージ化の取組を通じ、二人家族の交通費を年間\$4,000 削減する期待効果を設定している。

また、個人データ保護やセキュリティの観点から、各取組で用いるデータの規定(道路混雑状況等のインフラ情報、交通サービスの利用総量、ユーザーのモビリティ

ィサービス利用情報、ユーザーの位置情報、モビリティサービスのリアルタイム運行状況等)や、データ取扱ルール策定等の取組も進められている。

なお、同プロジェクトを落札した企業は、2020 年5月、経済の不透明性が世界的に広まったこと等を受けて同プロジェクトからの撤退を表明した。

3.3 公共交通が普及している都市部の課題に対する取組事例

【シンガポール:LTMP2040】

シンガポールでは、限られた国土・人口の効率的活用を背景に、特に移動の効率化に取り組むため、シンガポール陸上交通庁(LTA)が、目指すべき交通システムを「Land Transport Master Plan (LTMP)」として策定し定期的に更新している。

2019 年5月に発表された LTMP2040 では、2040 年に向けた陸上交通のビジョンに加え、鉄道の利用可能性や移動時間の削減、ピーク時の公共交通機関利用率の向上等の、2030 年に向けた定量的な達成目標を掲げている。例えば、鉄道の利用可能性に関しては、鉄道駅から徒歩 10 分圏内の世帯割合を 2030 年に 80%に引き上げること、また、移動時間の削減に関しては、20km 以内の移動が 60 分内に到着する割合を 2030 年に 85%に引き上げること、さらに、公共交通機関の利用に関しては、ピーク時の公共交通機関利用割合を 2030 年に 75%に引き上げること等を掲げている。

こうした目標の達成に向けて、例えば移動時間を削減すべく、鉄道網の拡充による利用可能エリアの拡大、バス専用レーンの設置、自動運転のオンデマンドバスの導入、複数の交通機関の利用を統合したハブ拠点の整備、自転車専用レーンの整備等の取組を掲げている。

3.4 地域共通課題に対する取組事例

【欧州:FABULOS】

2019年1月より欧州で本格的に進められているFABULOS (Future Automated Bus Urban Label Operation System)は、フィンランドが議長国となり、EU のプロジェクトである「Horizon2020」の枠組の下、公共交通機関システムとして自動運転シャトルが機能するかを、5カ国(フィンランド、ノルウェー、ギリシャ、オランダ、エストニア)の異なる条件下の都市で検証している。例えばフィンランド・ヘルシンキにおいては多くの人が利用する駅をルートに含む運行試験、ノルウェー・ジェスダルでは山岳地帯における傾斜が急な路面での運行試験が行われる。

FABULOS は、これまでに計画・プロトタイプ開発・ラボテストを終え、2020 年中にフィールドテストを実施予定であるが、フィールドテストを開始するにあたっては、自動運転バスを商業化する上での要件を設定し、さらに各要件について、必要なルール・機能・データ連携・アセット・その他スペック等を規定している。

以上のような海外の取組事例は、必ずしもそのまま我が国に適用できるものではないものの、類似する将来課題を抱える我が国にとっても参考になる取組であると思われる。

4 我が国が目指す将来像

前述の我が国のモビリティ分野における将来課題やニーズを踏まえ、2030 年頃の時点で、我々が目指すべき将来像の一例を示す。なお、以下で描く将来像はあくまで一例であり、見る者によって様々な視点や捉え方があることには留意する必要があるが、モビリティ分野における共通のビジョンとして、官民の多種多様なステークホルダーが連携して取組を進めていくことが重要である。今後、官民の様々な取組によって、世界一のモビリティ社会が実現することを期待したい。

4.1 地方部における 2030 年の将来像

4.1.1 公共交通の維持が困難な地方部における移動手段の確保

【公共交通・物流の維持】

- コミュニティバス、乗合タクシー、自家用車を活用した移動サービス、スクールバス・福祉輸送等の他用途活用、物流サービスとの連携等の、様々な交通手段を総動員することで、地域の暮らしを支える交通手段を確保する。
- 交通サービスと、地域の小売・医療・観光等の事業者とが連携する目的地連携型移動サービスの進展により、公共交通の事業性の向上が見込まれる。
- 貨客混載、共同輸送、バトン輸送等の仕組みを活用し、輸送を効率化することで、物流サービスを確保するとともに、公共交通の収入源を創出する。
- 交通需要を効率的に把握し、需要規模に応じて路線バス、デマンド交通、タクシー等の移動手段を最適な形で稼働することにより、公共交通を効率化する。

【高齢者等の移動の自由確保】

- デマンド交通や自動運転車等の新たなモビリティを活用することにより、散在する高齢者等の住宅を個別のニーズに応じて巡回する等の、ドア・ツー・ドア型の利便性の高いサービスを提供する。
- 道の駅が自動運転サービス拠点として機能し⁵、鉄道の駅、地域の公共施設や商業施設との間を移動することで、多様な住民が不自由のない暮らしを送ることができる。また、中山間地域においても高齢者等の移動手段が確保され、コミュニティの活性化や健康増進につながる。

4.1.2 過疎地域や離島地域における移動代替手段の提供

- 十分な交通の手段がなく、また公共施設や商業施設の維持が困難な過疎地域等において、遠隔で仕事や勉強を円滑に行えるようにすることや、小売、飲

⁵ 必要に応じ測位精度低下対策を講じるにより円滑で安全な走行が可能。これは都市部においても同じ。

食、医療、郵便等(モノ・サービス)の、移動車両を活用したサービスの提供によって、ヒトが移動しなくても不自由のない生活を送ることができる。

- 陸路での移動手段の確保が困難な山間地域や島嶼部への物流について、ドローン等の新たなモビリティを活用することで、配送効率を向上させ、物流の維持につなげる。

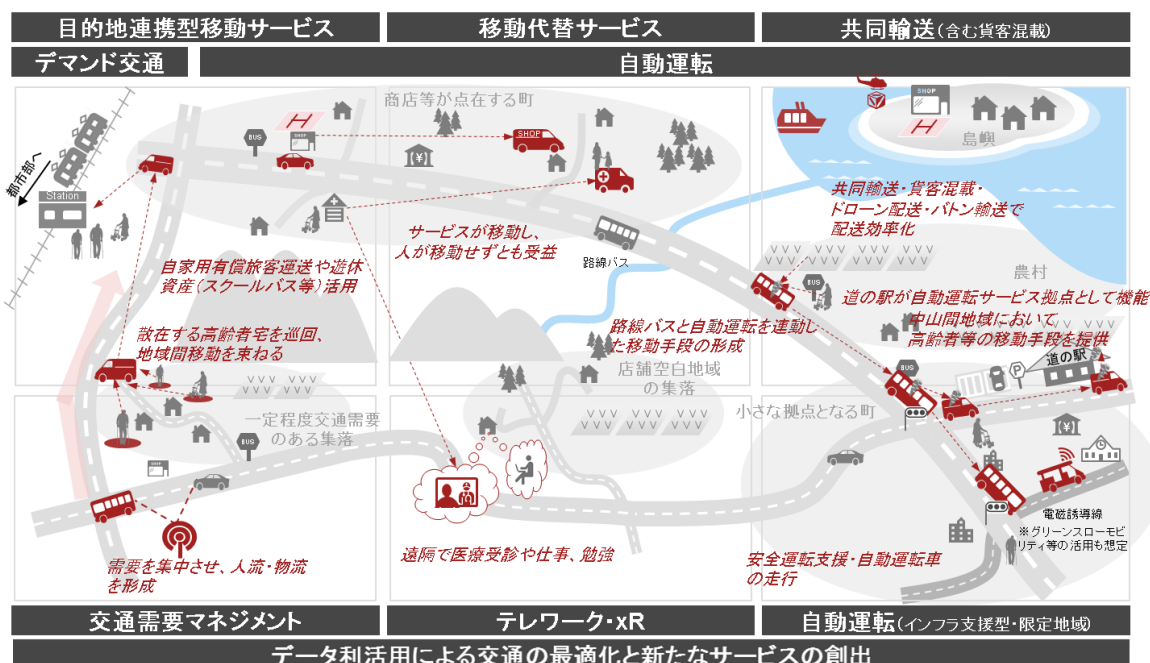


図1: 地方部における 2030 年の将来像

PwC コンサルティング合同会社資料より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

4.2 自家用車による移動が中心の都市部における 2030 年の将来像

4.2.1 公共交通の利便性向上による交通渋滞の緩和・移動の自由確保

- 都市間をつなぐ駅周辺と住宅の間のラストマイルにおいて、鉄道、バス・タクシー、カーシェア等の移動手段を最適に組み合わせて提供することで、公共交通の利便性が向上する。これにより、渋滞を緩和するとともに、公共交通を効率化することで地域住民や地域外からの訪問者が効率的に移動できる。

- プローブデータ等の交通関連データを活用し、移動需要を予測し、移動需要を分散することにより交通流を最適化する。これにより、渋滞を緩和するとともに、バス・タクシー、自家用車等の従来型移動手段を効率化する。
- 商業施設や医療機関等の移動目的地である施設と連携し、デマンド交通や自動運転車等の新たなモビリティを活用することにより、利用者の住宅を巡回して移動需要を束ねる。これにより、輸送効率を向上させ、渋滞の緩和につながるとともに、免許を持たない高齢者等の移動機会確保・外出機会の創出につながる。

4.2.2 安全な運転の実現

- 高齢ドライバーの運転をサポートするための安全運転支援機能を搭載した自家用車の普及が進み、高齢者でも安心して自動車の運転が可能となる。
- コネクテッドカー（ネットワークにつながる車）に対し、インフラ等から周辺の車両や歩行者情報を検知し、運転者に対して注意喚起する等により、車両・歩行者の安全性が向上する。

4.2.3 物流の効率化・人材不足の解消

- 自動運転トラックや隊列走行の実現及び商業化の普及状況に応じて、構造的に分離された専用の走行空間等が高速道路に整備され、物流中継地とのバトン輸送によって地域間輸送をしたり、物流中継地点から地域への配送において貨客混載、共同輸送等の仕組みを活用したりすることにより物流が効率化され、トラック・バス等のドライバー不足解消につながる。
- 工場と物流拠点の間や、地域内といった、走行ルートの限定されるエリアにおける物流手段として、インフラ支援型の自動運転車を活用することで、物流が効率化され、トラック等のドライバー不足解消につながる。

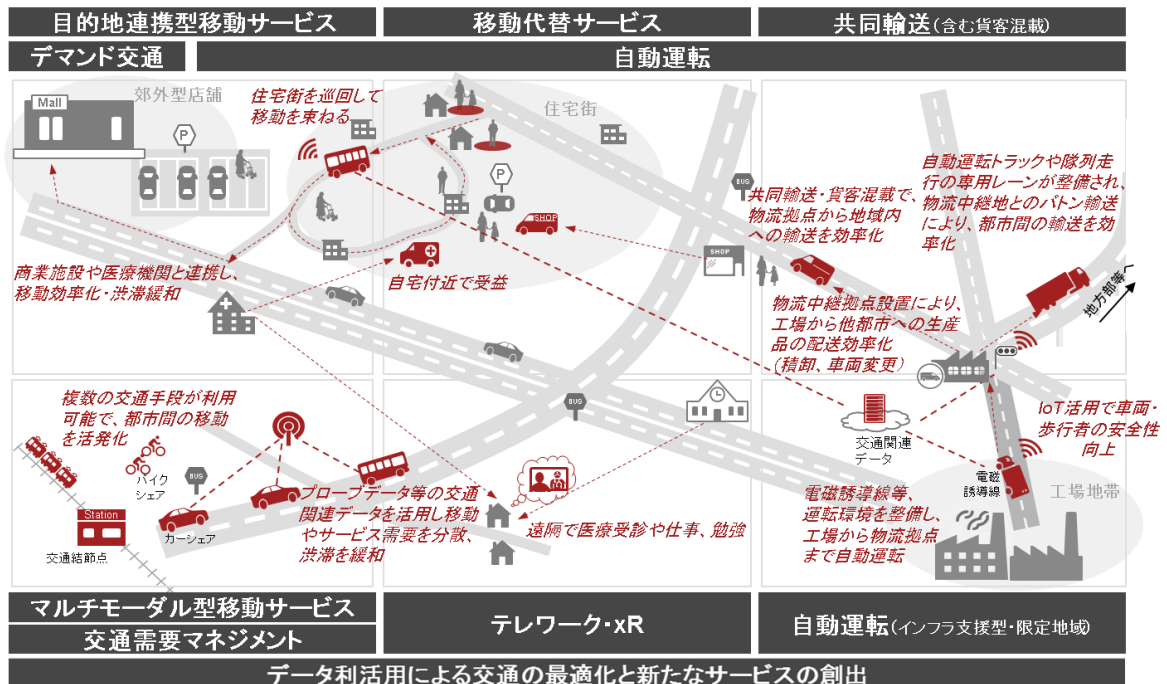


図2: 自家用車による移動が中心の都市部における 2030 年の将来像

PwC コンサルティング合同会社資料より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

4.3 公共交通が普及している都市部における 2030 年の将来像

4.3.1 中心地における混雑緩和・公共交通の利便性向上

- 多様な移動手段を組み合わせ一元的に検索・予約・決済が可能な MaaS の普及や、これを円滑化する、多様な交通モードの乗り換え拠点（モビリティ・ハブ）の整備を進めることで、ニーズに応じて複数の交通手段を組み合わせた、シームレスな移動が実現する。これにより、公共交通による移動が効率化するとともに、公共交通の混雑緩和につながる。
- 中心地では、利用者のニーズに応じて時間や運行ルート等を柔軟に変更することができるデマンド交通を運行することにより、移動が効率化する。
- 特に、交通需要が集中するエリアや時間帯においては、天候やイベント開催等突発的な移動需要予測やプローブデータ等の交通関連データの渋滞分析等に応じて、また、適切な交通情報の提供、事業者による柔軟な移動サービ

スの価格の設定等の手法を用いて、移動の需要を分散すること等のソフト対策や適切なハード対策により、渋滞や混雑が緩和される。

- MaaS や自動運転に対応した都市交通システムが整備され、移動手段として自動運転車が走行し、通勤や運転に充てていた移動時間を有効活用できるようになり、生活利便性が向上する。

4.3.2 サービスのモビリティ化による生活利便性の向上

- イベント開催に合わせた移動型店舗等（移動代替サービス）の活用により、イベント参加者のニーズに応じた各種サービスを柔軟に提供することができ、生活利便性の向上につながる。

4.3.3 新規モビリティ等を活用した物流の効率化

- 地下等の未利用空間を活用した輸送により、オフィス街の配送効率が向上するとともに、トラック等のドライバー不足の解消につながる。
- 物流中継拠点から配送先のラストマイル物流において、自動走行ロボット等を活用することにより、配送効率が向上するとともに、トラック等のドライバー不足の解消につながる。

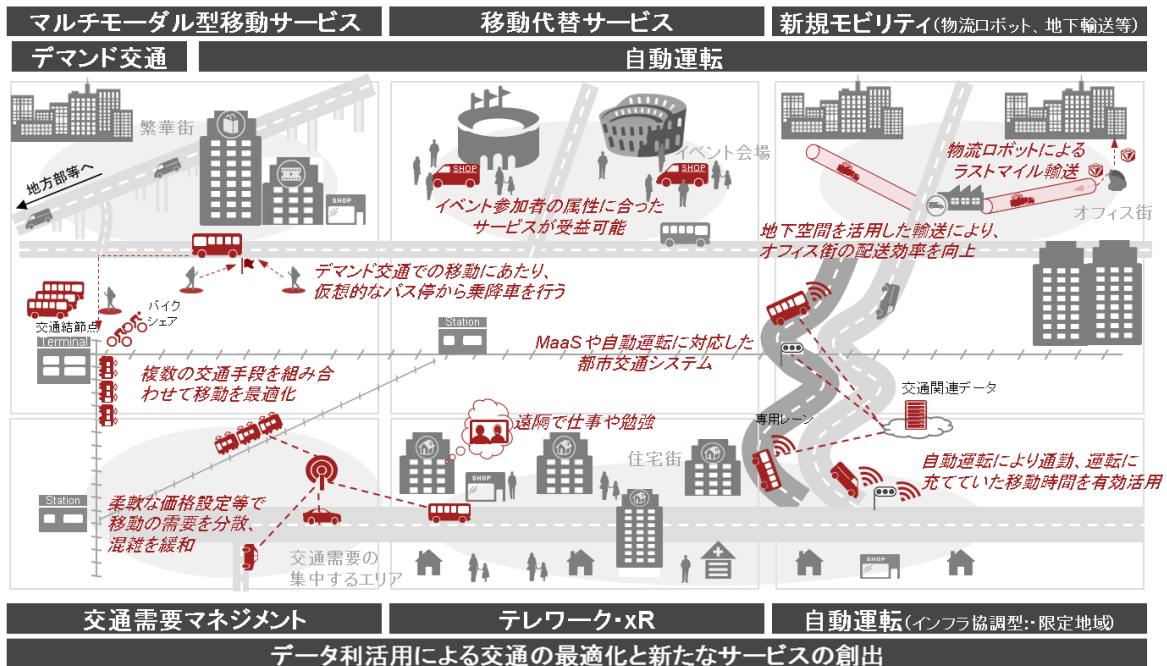


図3: 都市部公共交通が普及した都市部における 2030 年の将来像

PwC コンサルティング合同会社資料より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

5 将来像の実現に向けて

各地域が目指す将来像を実現するためには、地域の将来課題やモビリティニーズに対応して、IoT や AI 等の新たな情報通信技術やシステムを駆使しながら新しいモビリティサービスを創出し、活用していくことが必要である。

ヒトの移動については、例えば、MaaS は、主に都市部において、混雑緩和やシームレスな移動を可能にし、移動の効率化向上に貢献する。また、異業種の事業者と連携し移動手段も含めてサービスを提供する、目的地連携型の移動サービスは、地域の移動の足の持続可能性を高めることに貢献する。さらに、利用者のニーズに応じた予約システム等を活用して柔軟な運行を行うデマンドバス等のシステムの推進は、地方部の公共交通の維持につながるほか、都市部での効率的な移動サービスの提供にも貢献する。

モノの移動については、貨客混載、共同輸送、バトン輸送等によって輸送が効率化するほか、ドローン、自動走行ロボットといった新規モビリティの開発・社会実装の推進によって配送の効率化や生活利便性の向上が期待できる。

また、こうしたモビリティサービスとあわせて自動運転の社会実装が進むことで、モビリティの在り方は大きく変わる。自動運転車によるヒトやモノの移動が、サービスとして手が届きやすい形で提供されるようになれば、誰しものが安全、便利、低コストで自由に移動できる社会が実現するとともに、ドライバー等の人材不足解消等にも貢献する。

今後、IoT や AI 等の新たな情報通信技術を駆使してこうしたモビリティサービスを更に高度化し、自動運転技術と融合することにより、我が国が直面する社会課題の解決が本格的に進展し、将来像の実現に近づいていくことが期待される。そのためには、新たなモビリティサービスの活性化と自動運転の社会実装を課題解決に向けた両輪と捉え、官民が一体となって検討を進めていくことが重要である。

また、こうしたモビリティ分野における取組は、Society5.0 の社会実装として期待されるスマートシティを構成する重要な要素となっている。スマートシティは地域課題を解決するための手段の一つであるが、分野横断的なデータ連携により新たな価値を創出し、社会課題の解決や経済循環を促すことが期待されている。モビリティ分野だけで個別最適化を図るのではなく、分野を超えてデータを連携させ、モビリティ関連データを他の分野でも利活用できるようにすることにより、地域の様々な課題や新たな価値・サービスの創出に貢献することができる。

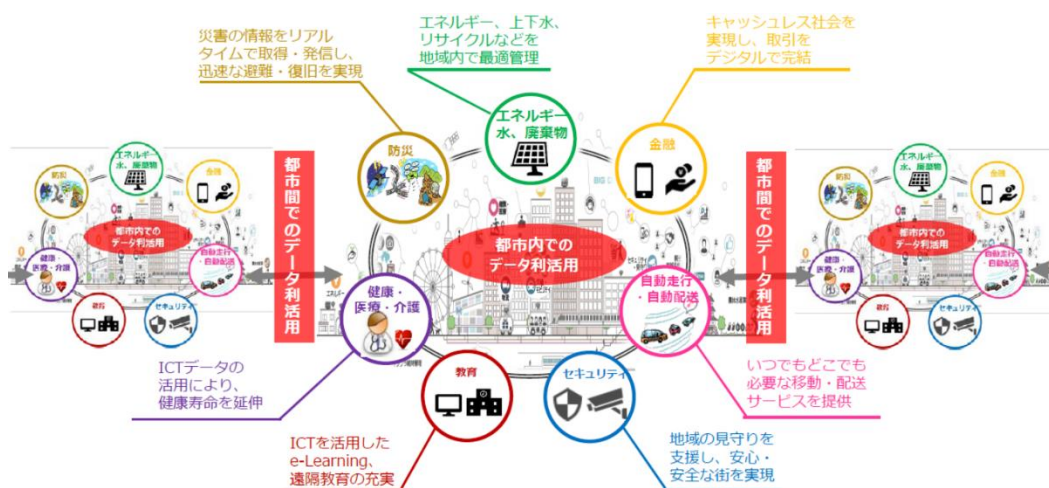


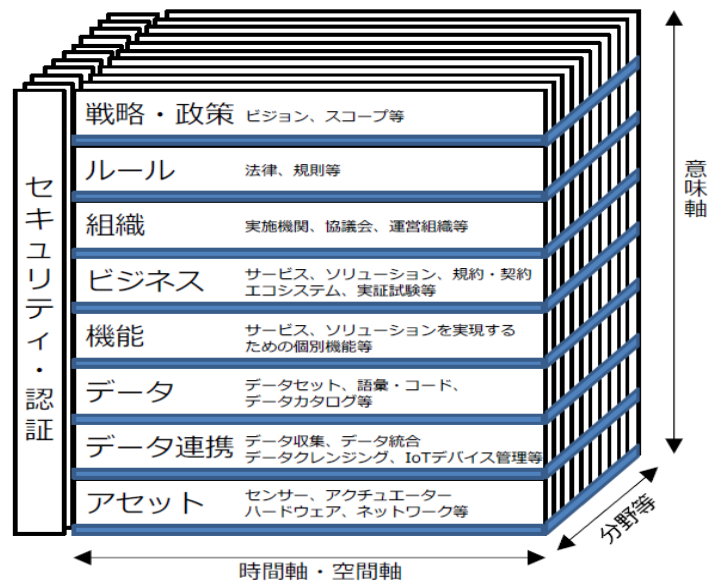
図4:スマートシティの将来像

出典:第28回経済・財政一体改革推進委員会 内閣府提出資料

例えば、複数の交通機関の間でルートや時刻表等の交通データを相互に連携することによって、一元的に検索・予約・決済が可能な MaaS を実現することが可能となるほか、交通サービスの維持が困難な地域においては、当該地域の小売店・飲食店や観光施設等とも連携したクーポンの配信等などを通じ消費喚起を進めることにより交通サービスの事業性を高めるなど、分野横断的にモビリティ以外のサービスとのデータ連携・データ利活用を図ることにより、新たなサービスを創出するとともに、持続可能なモビリティサービスの実現を図ることができる。また、そうしたデータを都市間で連携することによって、当該モビリティサービスの事業性を高めることができるほか、他の都市・地域においても同様のサービスの提供を受けることが可能となり、地域間の格差の解消にも貢献できる。

分野横断的なデータ利活用を進めるためには、ステークホルダーが多岐にわたるモビリティ分野の複雑な全体像を可視化し、関係者間で容易に共有できるようにすることが有益であることから、MaaS に取り組む関係者間のデータ連携を促進するため、データ連携にあたり留意すべき事項を取りまとめた「MaaS 関連データの連携に関するガイドライン」(2020 年3月 国土交通省総合政策局)が策定されたところである。

今後、Society 5.0 のリファレンスアーキテクチャを参考に、スマートシティ全体を俯瞰しつつ、モビリティ分野の課題や今後の取組を整理し、多様な関係者が互いに有機的に連携できる素地を作っていくことが必要である。


図5: Society5.0 リファレンスアーキテクチャ⁶

出典:内閣府資料

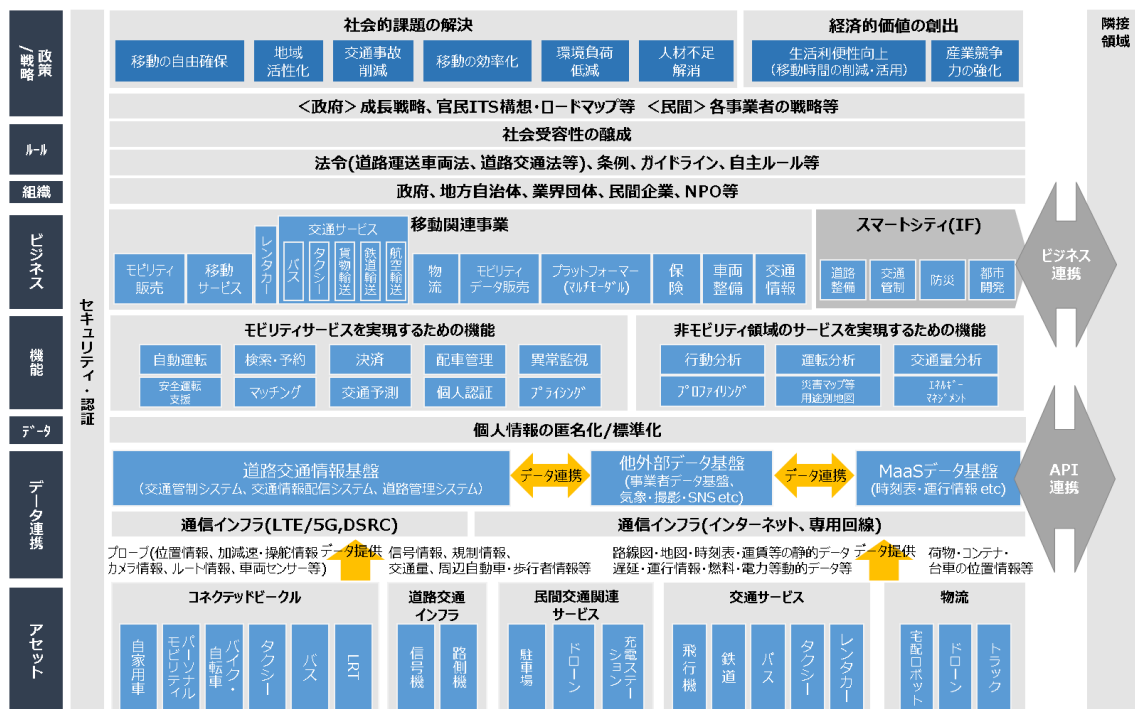


図6:モビリティ（ヒトやモノの移動）システムにおけるリファレンスアーキテクチャ

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

⁶ 時間軸は静的・動的、過去・現在・未来等、空間軸は例えば公共交通としての車両、駅、構内、関連施設等の範囲や、関連ビジネスを対象とする等の広がりを示す。意味軸は、構成する連携レイヤー（戦略・政策、ルール等）そのものを指す。

Ⅲ 将来像の実現に向けた取組

1 自動運転の社会実装

1.1 自動運転システム等の定義

1.1.1 運転自動化レベルの定義

運転には、運転者が全ての運転操作を行う状態から、自動車の運転支援システムが一部の運転操作を行う状態、運転者の関与なしに走行する状態まで、自動車の運転への運転者の関与度合の観点から、様々な概念が存在している。

本構想・ロードマップにおいては、運転自動化レベルの定義として、SAE International の J3016⁷(2016 年9月)及びその日本語参考訳である JASO TP 18004⁸(2018 年2月)の定義を採用する。したがって、詳細は同定義を参照することになるが、その概要は、表のとおりである。

表2:運転自動化レベルの定義の概要

レベル	概要	操縦※の主体
運転者が一部又は全ての動的運転タスクを実行		
レベル0	・ 運転者が全ての動的運転タスクを実行	運転者
レベル1	・ システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
レベル2	・ システムが縦方向及び横方向両方の車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
自動運転システムが(作動時は)全ての動的運転タスクを実行		
レベル3	・ システムが全ての動的運転タスクを限定領域において実行 ・ 作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答	システム (作動継続が困難な場合は運転者)
レベル4	・ システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域において実行	システム
レベル5	・ システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に(すなわち、限定領域内ではない)実行	システム

※ 認知、予測、判断及び操作の行為を行うこと

J3016 より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

⁷ SAE International J3016 (2016) "Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicle".

⁸ JASO テクニカルペーパー「自動車用運転自動化システムのレベル分類及び定義」(2018.2.1発行)

J3016 における関連用語の定義は、以下のとおり

表3：J3016 における関連用語の定義

語句	定義
動的運転タスク (DDT: Dynamic Driving Task)	- 道路交通において、行程計画ならびに経由地の選択などの戦略上の機能は除いた、車両を操作する際に、リアルタイムで行う必要がある全ての操作上及び戦術上の機能。 - 以下のサブタスクを含むが、これらに制限されない。 - 操舵による横方向の車両運動の制御 - 加速及び減速による縦方向の車両運動の制御 - 物及び事象の検知、認識、分類、反応の準備による運転環境の監視 - 物及び事象に対する反応の実行 - 運転計画 - 照明、信号及び身ぶり手ぶりなどによる被視認性の向上
対象物・事象の検知及び応答 (OEDR: Object and Event Detection and Response)	運転環境の監視(対象物・事象の検知、認識及び分類ならびに必要に応じて応答する準備)及びこれらの対象物・事象に対する適切な応答(動的運転タスク及び／又は動的運転タスクの作動継続が困難な場合への応答を完了するために必要に応じて)を実行することを含む動的運転タスクのサブタスク
限定領域(ODD: Operational Design Domain)	ある自動運転システム又はその機能が作動するように設計されている特定の条件(運転モードを含むが、これには限定されない)。 注1: 限定領域は、地理的、道路面の、環境的、交通の、速度上の、及び／又は時間的な制約を含んでもよい。 注2: 限定領域は、一つ又は複数の運転モードを含んでもよい。

J3016 より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

J3016 は、自動運転技術の評価にあたって、運転自動化レベルとともに、「限定領域(ODD)」の範囲が重要な指標になると指摘している。すなわち、レベル1～レベル4のいずれにおいても機能すべく設計されている特有の条件である ODD が広いほど技術的な高度性が高く、言い換えれば、レベル4であっても、狭い ODD のみで運転が自動化されるシステムであれば、技術的な高度性は相対的に低い。

また、レベル5は、レベル4の機能を、ODD の限定なく実現する自動運転システムであると定義され、技術的レベルは非常に高い。

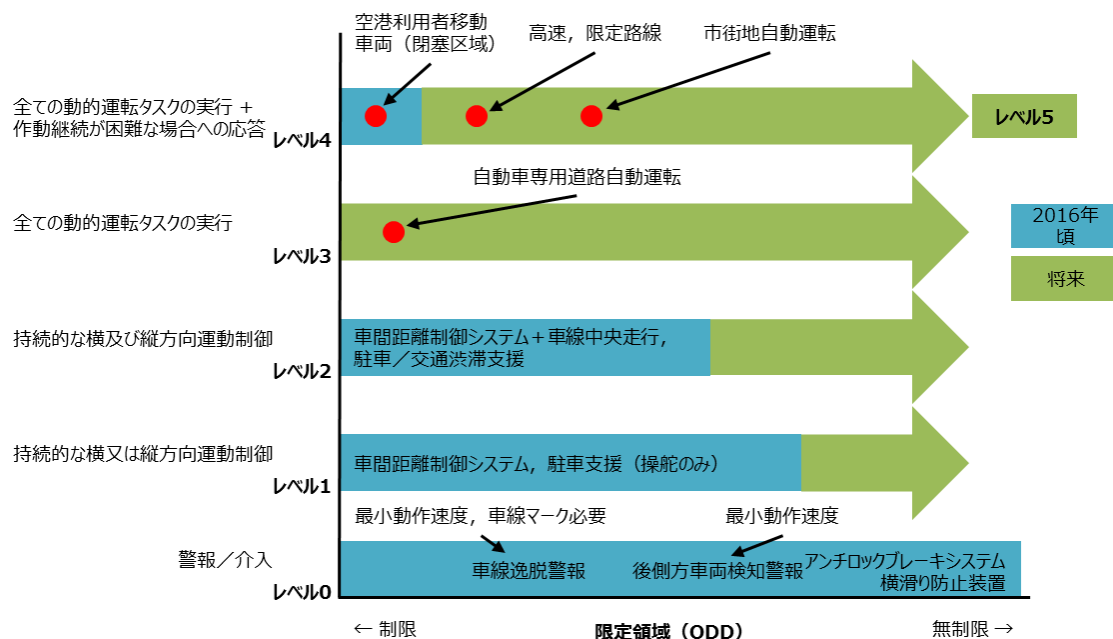


図 7: 各運転自動化レベルにおける ODD の重要性

J3016 より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.1.2 遠隔型自動運転システムの定義

J3016 においては、自動運転システムについて、当該システムの車両内に使用者（運転者に相当する者を含む。以下同じ）が存在する自動運転システムと、当該車両外に使用者が存在し、その者の遠隔監視・操作等に基づく自動運転システムに分けられるとしている。

このうち、後者の「当該車両外に使用者が存在する自動運転システム」⁹を、本構想・ロードマップでは、「遠隔型自動運転システム」とし、この遠隔型自動運転システムを含め、車内に運転者がいない自動運転システムを活用した移動サービスを「無人自動運転移動サービス」と呼ぶこととする。

⁹ この場合、使用者の役割は、その運転自動化レベルに応じ、以下のとおりとなる。

- ・ レベル2では、「遠隔運転者 (Remote Driver)」が、遠隔にて、監視・操作。
- ・ レベル3では、遠隔に存在する「動的運転タスク作動継続が困難な場合への応答準備ができている使用者 (DDT Fallback-ready User)」が、システムの介入要請時において、監視・操作。
- ・ レベル4では、遠隔に存在する「動作指令者 (Dispatcher)」が、車両が故障した場合など必要に応じ、操作。

	運転自動化なし 0	運転自動化の作動レベル				
		1	2	3	4	5
車内 使用者	運転者			動的運転タスク 作動継続が困難 な場合への応答 準備ができてい る使用者	乗員	
遠隔 使用者	遠隔運転者			動的運転タスク 作動継続が困難 な場合への応答 準備ができてい る使用者	動作指令者	

遠隔型自動運転システム
 ※ここでは遠隔による運転支援（レベル2）も、遠隔自動運転に含む

図 8：自動運転システム作動中の使用者の役割

J3016 より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.2 自動運転に係る戦略

1.2.1 自動運転による社会的インパクト

自動運転システムは、現在、自動車の機能向上と並行して実証実験の枠組みの中で研究開発と社会実装が進められている段階にあり、広く市場化・事業化されているわけではないものの、今後5～15年の間に急速に普及していくことが予想されており、これに伴い今後社会に対して大きなインパクトを与える可能性がある。

具体的には、自動運転システムは、一般的に人間による運転よりもより安全かつ円滑な運転が期待されるものであり、その結果、交通事故の削減、交通渋滞の緩和、環境負荷の軽減など、従来の道路交通社会の抱える課題の解決に大きく資するものとなることが考えられる。また、自動運転システムは、それらの課題解決に加えて、運転者の運転負担の大幅な軽減を可能とし、移動に係る社会的課題に対して新たな解決手段を提供する可能性がある。

更に、自動車産業は、周辺産業を含め産業規模が大きく、また、そこで開発・事業化された技術は汎用性の高い技術として、輸送機器産業をはじめ様々な産業に広く波及することが期待される。前述の課題を解決する新たな自動運転技術を基にイノベーションを進めていくことにより、自動車産業の競争力強化だけでなく、交通・物流

業界の効率化・革新を通じた広範な産業への影響や、自動運転技術の他分野（農業、鉱業等）への波及も考えられる。

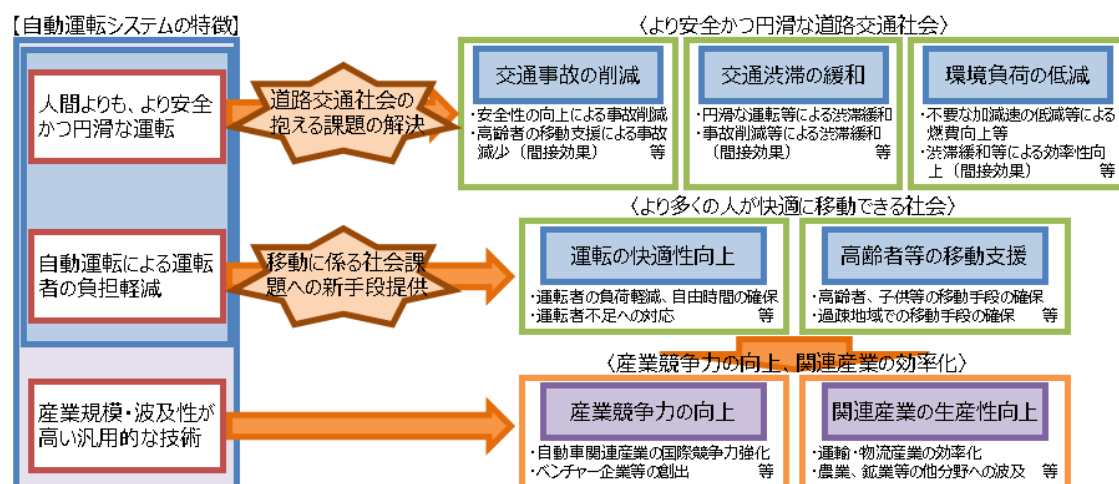


図 9: 自動運転システムによる社会的期待(例)

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.2.2 社会的・産業的目標

今後5年～15年程度先を見据えた場合、ITS・自動運転を巡っては、自動運転システムを中心とする大きなイノベーションが見込まれることを踏まえ、社会面、産業面の両方の観点から、以下の2つの社会を構築することを目標とし、これらの目標の達成に取り組むこととする。

- 社会面：我が国は、「世界一安全な道路交通社会」を構築するとともに、自動運転システムの開発・普及及びデータ基盤の整備を図ることにより、2030年までに「世界一安全で円滑な道路交通社会」¹⁰を構築・維持することを目指す。
- 産業面：我が国は、官民の連携により、ITS・自動運転に係る車両・インフラの海外展開を拡大し、2020年以降も、自動運転（データ基盤の整備を含む）に係るイノベーションに関し、世界の中心地であり続けることを目指す。

¹⁰ ここで「世界一円滑な」とは、交通渋滞等が少なく、また、高齢者もストレスなく円滑に移動できる状態を指す。また、渋滞が緩和され円滑な道路交通の流れが実現されることによって、環境負荷の低減にも資するものと位置づけられる。

このような目標とする社会、産業の達成に向け、官民の施策の方向性を同じくし、また、その目標に向けた進捗状況を把握する観点から、

2030 年に向けた重要目標達成指標として、自動運転システムの普及も念頭におきつつ、社会的な指標としては、「交通事故の削減」¹¹、「交通渋滞の緩和」¹²、「物流交通の効率化」¹³、「高齢者等の移動支援」¹⁴、また、産業的な指標としては、「自動運転システムの普及」、「車両生産・輸出」¹⁵、「インフラの海外展開」のそれぞれの観点から関係する指標を設定する方向で検討するものとする¹⁶。その際、具体的な目標とする数値については、「世界一」を確保・維持するとの観点から現状の各国の数値をベンチマークとして、目標値を設定する一方で、不断に各国の数値と比較し、必要に応じて見直しを行うという方針で進める。

¹¹ 交通事故に係る指標としては、交通事故死者数に係る指標（例えば「交通事故死者数をゼロに近づけることを目指す」等）に加え、交通事故による負傷者数の削減も指標として加える方向で検討する。

¹² 交通渋滞状況に係る指標としては、既に世界最先端 IT 国家創造宣言において、KPI として設定することとされており、今後のその具体的な指標としては、海外における渋滞の把握方法の調査等を含めた現状整理を進めるとともに、プローブデータを活用した把握方法等について、今後調査・検討する。

¹³ 物流交通の効率化に係る指標については、今後検討する。

¹⁴ 高齢者等の移動に係る指標としては、例えば、「高齢者の公共交通・自動車の利用割合」等も含め、具体的指標及びその計測方法について、今後検討する。

¹⁵ 「車両生産・輸出に係る指標」については、当面車両台数で計測することを基本とするものの、将来的には、カーシェア等の周辺ビジネスが重要となる可能性があることについても考慮する。

¹⁶ その際、それぞれの具体的な指標及び目標とする数値の設定については、まずは算定に必要な統計データ等について産学とも連携して議論するとともに、自動運転システムの社会的インパクト評価に係る調査等を踏まえて、検討をするものとする。

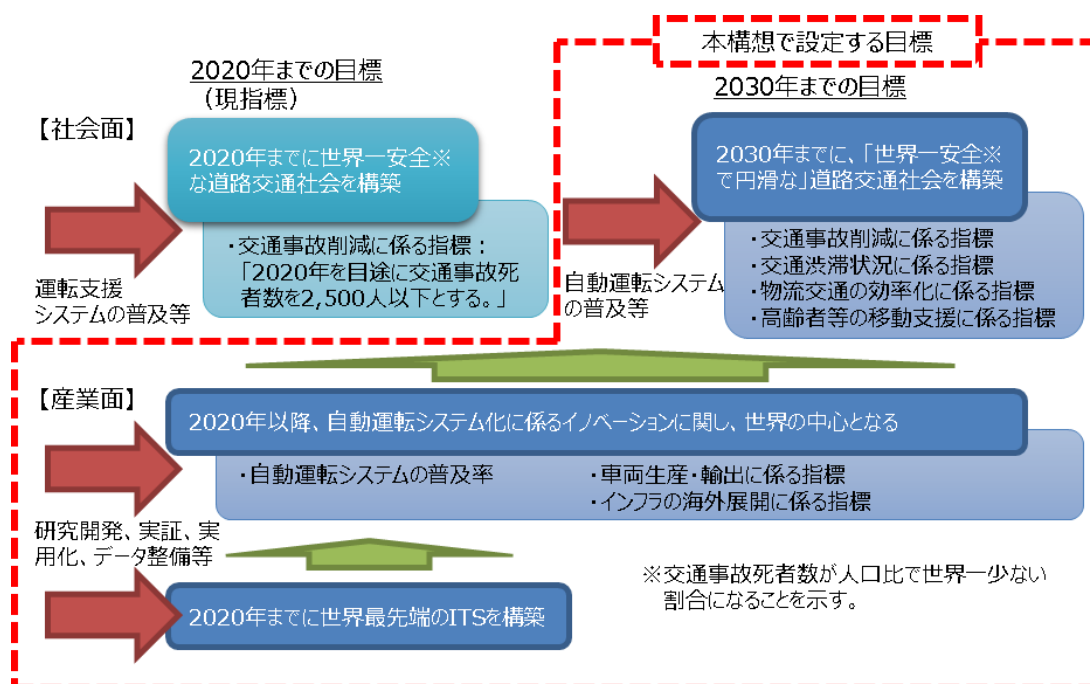


図 10: 本構想・ロードマップで目標とする社会と重要目標達成指標

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.2.3 基本戦略

1.2.3.1 自動運転システムに係る基本的戦略

自動運転システムについては、2020年に高速道路でのレベル3自動運転システムを搭載した自動運転車の市場化及び無人自動運転移動サービスの実現を図る。その上で、レベル4以上の自動運転システムを実現できる技術を含め更なる技術の高度化や、海外への展開も視野に入れつつ、主として新車としての自動運転システムの社会への導入普及を図ることにより、交通事故の削減、交通渋滞の緩和、物流交通の効率化、高齢者の移動支援等を達成し、2030年までに世界一安全で円滑な道路交通社会を構築することを目指す。

特に、我が国においては、高齢化が進展する中、高齢者が関連する事故が多い状況にある一方で、高齢者等の移動弱者の移動手段を確保する必要があること、また、今後人口減少が見込まれる中、過疎地域等地方における移動手段の確保や、運転者不足への対応等が喫緊の課題であることを踏まえ、これらの課題解決にあたって重要になると考えられる自動運転システムの開発を、ビジネスモデルを念頭に置いた

上で戦略的に取り組むことによって、世界に先駆けた自動運転システムの実現と世界的な産業競争力の強化などを達成することを目指すものとする¹⁷。具体的には、以下の3項目に係る自動運転システム等に重点化し、これらのシステムの 2025 年目途の市場化・普及を見据えて産学官が緊密に連携しつつ取り組むものとする。

- ① 自家用車における自動運転システムの更なる高度化
- ② 運転者不足に対応する革新的効率的な物流サービスの実現
- ③ 地方、高齢者等向け無人自動運転移動サービスの実現

表4: 目指すべき社会と達成すべき自動運転システム

項目	目指す社会(例)	実現すべき自動運転システム
自家用車における自動運転システムの高度化	産業競争力の強化 交通事故の削減 交通渋滞の緩和	- 高速道路での自動運転(レベル4) - 高度な運転支援システム
運転者不足に対応する革新的効率的な物流サービスの実現	人口減少時代に対応した物流の革新的効率化	- 高速道路での隊列走行トラック - 高速道路での自動運転トラック(レベル4)
地方、高齢者等向けの無人自動運転移動サービスの実現	全国の各地域で高齢者等が自由に移動できる社会	限定地域での無人自動運転移動サービスの全国普及

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.2.3.2 運転支援システムに係る基本的戦略

運転支援システムについては、2020 年までの世界一安全な道路交通社会の構築(交通事故死者数 2,500 人)及び世界最先端の ITS・自動運転の構築に向けて、引き続きその普及に取り組むものとする¹⁸。

¹⁷ 自動運転については、我が国が直面する様々な課題を解決しうる有望な技術であるものの、その課題を解決する上での唯一の手法ではなく、多くの手法との組み合わせによって全体最適のもとに課題解決されることが社会的に求められる。

¹⁸ なお、特に交通事故の削減を目的とする施策を進めるにあたっては、現状における交通事故死者の状況分析(交差点等の場所、衝突事故、歩行者等の事故状況の分析等)を踏まえ、それらの状況に対する技術的な対策の実現可能性、費用対効果も含めた普及可能性を検討した上で、重点的に取り組むべき施策を明らかにすることが必要である。

具体的には、近年導入が進みつつある衝突被害軽減ブレーキ等の運転支援機能のついた自動車などの普及促進などに取り組む一方、新車の普及に一般的に時間を要する¹⁹ことを踏まえ、既存車に搭載する各種運転支援装置の導入普及や、交通事故の削減・交通渋滞の緩和に資する情報提供のために必要な各種情報システムの導入等を進めるものとする。

1.2.3.3 自動運転システム実現に向けたアプローチ

自動運転の社会実装に向けた基本アプローチ(方針)としては、自動運転のハード・ソフトの「技術」と「事業化」の両面で世界最先端を目指す。そのような観点から、技術が完全に確立してから初めて社会実装するのではなく、制度やインフラで補いながら、その時点の最新技術を活かした社会実装を進めていく。そのためには、車両側の性能が走行環境の複雑性を如何に上回るかが重要であることから、走行環境の複雑性とハード・ソフトの性能の類型化・指標化を検討し、その組合せから、地域の抽出、必要な性能の在り方の検討を進めるものとする。この指標化を踏まえ、自動運転システムが機能すべく設計されている特有の条件である ODD が、複雑な走行環境を含むよう拡大させていく。

自動運転技術の進化の方向としては、多様な交通状況でのレベル4以上の自動運転可能な技術の実現に向けて、大きく分けて、以下の二つのアプローチがある。

- ① 広い ODD(例えば、高速道路全体など多様な交通状況)に対応することを優先し、徐々に運転自動化レベルを上げていくアプローチ:本アプローチは、主に、時間・場所等を問わずに走行することが一般的に求められる自家用車(商用を含む)における自動運転システムの戦略となる。これらの自動運転システムを搭載した自家用車では、多くの場合、車両内に使用者が存在する。
- ② 高い運転自動化レベルを実現することを優先して、狭い ODD(狭く限定された交通状況)から開始し、その後、その ODD を徐々に拡大していくアプローチ:本アプローチは、主に、時間・場所等を制限してサービスを提供することが可

¹⁹ 最近の我が国の自動車保有車両数は約 8000 万台、年間の新車販売件数は、約 500 万台。したがって、保有車両が全て新車に交代するには、15 年以上の時間を要すると言える。

能である事業用（地域公共交通、貨物輸送など）自動車での自動運転システムの活用における戦略となる。

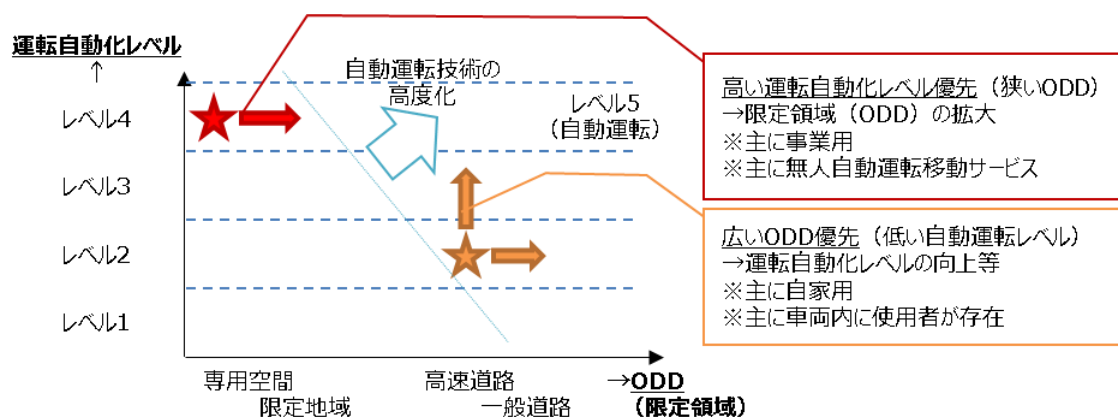


図 11: 自動運転システム実現に向けた二つのアプローチ

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.2.3.4 自動運転システムの市場化・サービス実現のシナリオと期待時期

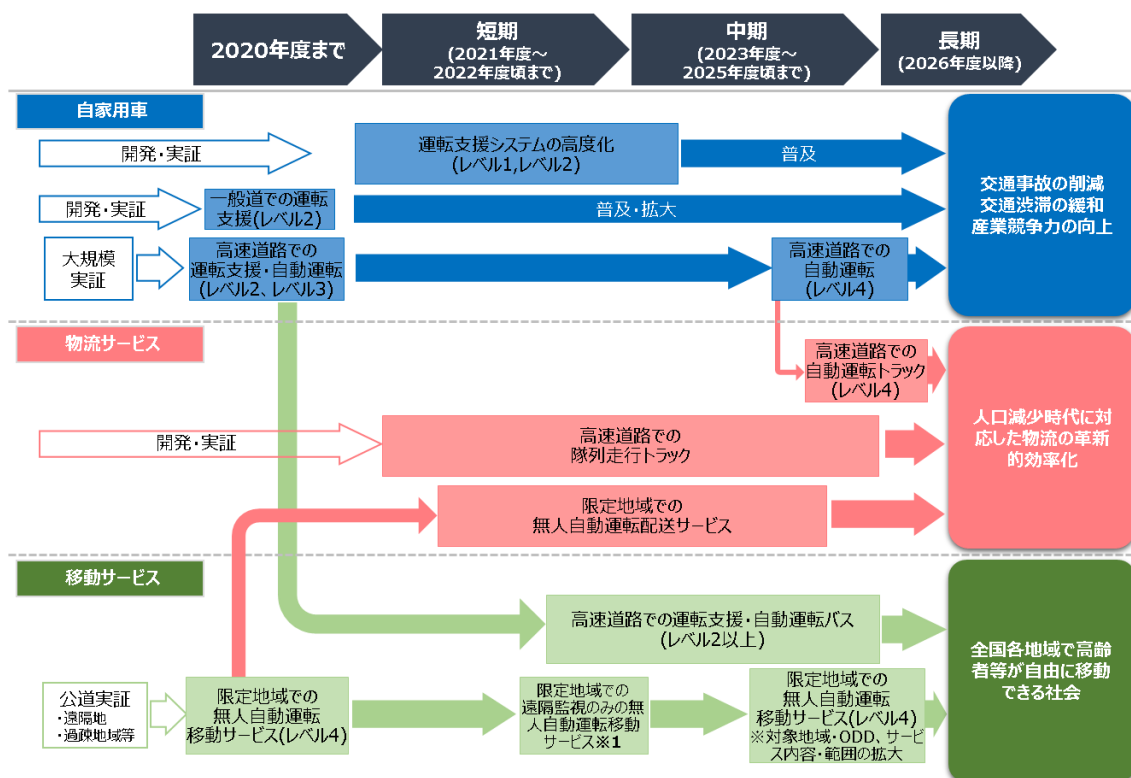
上記のアプローチを踏まえつつ、本構想・ロードマップでは、前述の社会的目標を踏まえ、自家用車での自動運転システムの活用、移動サービスなど事業用での自動運転システムの活用と、それらの物流分野での適用としての物流（トラック等）における自動運転システムの活用に分けて、それぞれの市場化に向けた戦略を明確化する²⁰。

具体的には、2020 年に、①高速道路での自動運転可能な自動車（レベル3）の市場化、②限定地域（過疎地等²¹）での無人自動運転移動サービスの提供を実現するとともに、その後、2025 年目途に高速道路でのレベル4の自動運転システムの市場化、物流での自動運転システムの導入普及、限定地域での無人自動運転移動サービスの全国普及等を目指すこととする。これらのシステムの市場化期待時期について、

²⁰ 本構想・ロードマップでは、自家用車、物流サービス、移動サービスに分けて論ずるが、その概念・呼称については、今後の自動運転システムやそのサービスの方向を踏まえつつ、更に検討を行うものとする。

²¹ 地方における移動手段の確保という政策的な観点からは、まずは過疎地における無人自動運転移動サービスの実現が求められるが、ビジネス的な観点等からは、都市・都市郊外における導入も検討され得る。

産業競争力の強化や、自動運転システムの普及の観点からも、取り組むことが重要である。



※1: 無人自動運転移動サービスの実現時期は、実際の走行環境における天候や交通量の多寡など 様々な条件によって異なるものであり、実現に向けた環境整備については、今後の技術開発等を踏まえて、各省庁において適切な時期や在り方について検討し、実施する。

図 12: 自動運転システムの市場化・サービス実現のシナリオ

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

なお関係府省庁は、上記スケジュールを踏まえつつ、民間と連携して、民間の具体的な開発状況、ビジネスモデル（事業計画を含む）に応じて必要な施策を推進するものとする。その際、官民で情報共有を進め、必要に応じて、関係府省庁はアドバイスや制度・インフラ面の検討を行う。

表5: 自動運転システムの市場化・サービス実現期待時期※1

	レベル	実現が見込まれる技術 (例)	市場化等期待時期 ※2
自動運転技術の高度化			
自家用	レベル3	高速道路での自動運転	2020 年目途
	レベル4	高速道路での自動運転	2025 年目途
物流サービス	※3	高速道路でのトラックの後続車有人隊列走行	2021 年まで
	—	高速道路でのトラックの後続車無人隊列走行	2022 年度以降
	レベル4	高速道路でのトラックの自動運転	2025 年以降
移動サービス	レベル4※4	限定地域での無人自動運転移動サービス	2020 年まで
	レベル2以上	高速道路でのバスの運転支援・自動運転	2022 年以降
運転支援技術の高度化			
自家用	レベル2	一般道路での運転支援	2020 年まで
	レベル1、レベル2	運転支援システムの高度化	(2020 年代前半) 今後の検討内容による

※1: 市場化等期待時期については、今後、海外等における自動運転システムの開発動向を含む国内外の産業・技術動向を踏まえて、見直しをするものとする。

※2: 民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。

※3: トラックの隊列走行は、一定の条件下(ODD)において先頭車両の運転者が操縦し、後続車両は先頭車両に電子的に連結されている状態であるためレベル表記は行わない。

※4: 無人自動運転移動サービスは、運転自動化レベル4の無人自動運転移動サービスが 2020 年までに実現されることを期待するとの意。

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.3 市場化に向けた取組

1.3.1 自家用車

1.3.1.1 2020 年に実現する自動運転像 – 高速道路での自動運転(レベル3)

「2020 年目途」とする高速道路での自動運転の実現像について、最低限、以下を満たすものとして定義する。ただし、メーカー等の技術開発の努力により、より広い範囲で実現する可能性がある。

- 本線上で自動運転開始可能
- 一定速度以下での車線維持、車間維持、速度調整を自動で実施
- 本線上で自動運転終了

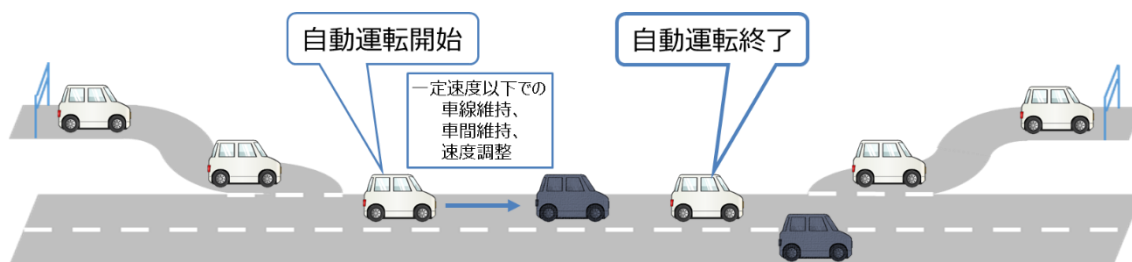


図 13: 自家用車で 2020 年に実現する自動運転像

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

内閣府は、SIP 第1期自動走行システムにおいて 2017 年 10 月から 2018 年 12 月まで、ダイナミックマップをはじめとする重要5課題について大規模実証実験を実施した。SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)においては、①自動運転システムの開発・検証(実証実験)、②自動運転実用化に向けた基盤技術開発、③自動運転に対する社会的受容性の醸成、④国際連携の強化を協調領域における研究開発の4つの柱として重点的に進めている。実証実験としては、東京臨海部実証実験と地方部等における移動・物流サービスの社会実装に関する実証実験等に取り組むこととしている。

表6: SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)実証実験の概要

実証地域	実施内容
東京臨海部	- 東京臨海部実証実験のための交通インフラの整備及び運用 - 東京臨海部実証実験のための信号情報提供用 ITS 無線路側機の整備及び運用 - 東京臨海部実証実験に関する企画の検討及び評価 等
他の交通が少ない地方部等	- 道路の走行空間の確保、運行管理等の社会実装上の課題の解決、及び、地方部等における自動運転による移動サービスの導入ガイドラインの策定、自動運転車が走行する道路空間の基準の整備等 - 地方自治体や関係事業者と連携して、自動運転による移動サービス等の、継続的に運営可能なビジネスモデルの構築を念頭においた検証及び当該検証に必要な調査研究 等

内閣府資料(SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張))より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

また、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)では、Society5.0 リファレンスアーキテクチャを参照しつつ、官民連携体制により地理系データに係る自動運転分野のアーキテクチャの構築に取り組んでいる。本アーキテクチャによって、東京臨海部、地方部等における実証実験等を通じて、交通環境情報を多用途に展開するために必要な要件、仕組み等の検討を行い、交通環境情報の流通を加速させることとしている。

1.3.1.2 一般道での運転支援(レベル2)

高速道路でのレベル2の運転支援システムを搭載する自動車の市場化を踏まえて、対象地域の拡大を図ることにより、一般道路でも走行可能な運転支援車(レベル2)の市場化を見込む。

具体的には、2020 年頃に主要幹線道路(国道、主な地方道)において、直進運転が可能な運転支援(レベル2)を実現する。その後、2025 年頃には、主要幹線道路における右左折やその他の道路における直進運転等、レベル2におけるシステムの ODD の拡大が期待される。

1.3.1.3 高速道路での自動運転(レベル4)

2020 年目途の高速道路でのレベル3自動運転システムを搭載した自動運転車の市場化の実現を踏まえて、その後、2025 年目途に高速道路でのレベル4自動運転システムを搭載した自動車の市場化を見込む。

高速道路でのレベル4自動運転システムでは、高速道路の入口から出口まで自動運転が可能であり、運転者は必要に応じ自ら運転することも、システムに運転を任せすることも可能となり、自動運転システムが機能すべく設計されている特有の条件である ODD から外れる状況や異常時などにおいて自動的に路肩で停止するなど(「リスク最少化移行技術」²²等)の対応を行うことになる。

また、高速道路上の分合流部等の複雑な交通環境で自動運転を支援するため、国土交通省では、道路側から情報提供を行う仕組み等について 2018 年1月より官民共同研究を実施しており、引き続き官民が連携して検討を進めるものとする。

加えて、2018 年から始まった SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)では、本構想・ロードマップに記載されている自動運転の普及・市場化期待時期に沿い、産学官が一体となり、協調領域における研究開発を推進していくとともに、産学官連携体制の持続につなげていくものとする。自動運転をさらに高度化していくためには、インフラからの信号情報や分合流支援情報の提供、車両プローブ情報を用いた鮮度の高い道路交通情報の提供等が有用であることから、官民連携してこれら情報の構築のための実証実験に取り組むとともに、自動運転の社会実装に向けた、安全性評価技術をはじめとする協調領域に係る技術開発、社会的受容性の醸成、国際連携の強化等に引き続き取り組むものとする。

1.3.1.4 運転支援システムの普及

自動運転車の市場化・サービス実現・普及には時間を要することを踏まえながら、2030 年までに世界一安全で円滑な道路交通社会の構築、世界最先端の ITS・自動

²² 異常時等において最少リスク条件(minimal risk condition)に自動的に安全に移行する技術のこと。自動運転(レベル4)や、高度な運転支援システムを実現するためには、その開発、搭載が不可欠である。

運転を構築する観点から、運転支援システムの普及施策に取り組むことが必要である。

特に、高齢運転者の交通事故防止対策は喫緊の課題になっていることを踏まえ、2017 年4月に「安全運転サポート車の普及啓発に関する関係省庁副大臣等会議中間とりまとめ」が発表された。その中で、衝突被害軽減ブレーキ等を搭載した自動車全般について、「セーフティ・サポートカー（略称：サポカー）」を愛称とするとともに、特に高齢運転者向けの安全運転サポート車（サポカーS）として表7のとおり定義し、様々な広報ツール等を活用しながら安全運転サポート車の普及啓発、自動車アセスメントの拡充、先進安全技術の基準策定等に取り組んでいる。

表7：セーフティ・サポートカーS（略称：サポカーS）の定義

ワイド	衝突被害軽減ブレーキ（対歩行者）、ペダル踏み間違い急発進抑制装置 車線逸脱警報、先進ライト
ベーシック+	衝突被害軽減ブレーキ（対車両）、ペダル踏み間違い急発進抑制装置
ベーシック	低速衝突被害軽減ブレーキ（対車両）、ペダル踏み間違い急発進抑制装置

経済産業省資料より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

2020 年3月には、65 歳以上の高齢運転者による衝突被害軽減ブレーキやペダル踏み間違い急発進抑制装置が搭載された安全運転サポート車の購入及び後付けのペダル踏み間違い急発進抑制装置等の導入を補助する「サポカー補助金」の申請受付が開始された。さらに、国土交通省では、安全運転サポート車の普及啓発に関する関係省庁副大臣等会議における中間取りまとめを踏まえ、自動車メーカー等の求めに応じ、乗用車の衝突被害軽減ブレーキが一定の性能を有していることを国が認定する制度を 2018 年3月に創設し、2020 年3月末時点で、国内メーカー8社から申請のあった累計 215 の型式について性能認定を行った。また、自動車メーカー等が衝突被害軽減ブレーキの普及促進のための広報活動等において活用できるロゴマークを作成し、官民連携による衝突被害軽減ブレーキの普及促進の取組を一層推進するとともに、2020 年1月の衝突被害軽減ブレーキの国際基準の発効を受けて、国内基準を策定し、新車を対象とした義務付け開始時期を定めた。

表8:衝突被害軽減ブレーキの新車を対象とした義務付け開始時期

	国産車	輸入車
新型車	2021 年 11 月	2024 年 7 月
継続生産車※	2025 年 12 月	2026 年 7 月

※軽トラックは 2027 年 9 月

国土交通省資料より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

後付けのペダル踏み間違い急発進抑制装置に関しては、2020 年4月に性能認定制度が創設された。

また、上記安全運転サポート車以外にも、各種運転支援システム、情報提供システム等の普及に係る取組を推進している。

表9:運転支援システム等に係る取組の推進(安全運転サポート車以外)

- 事故発生時に車載装置・携帯電話を通じて通報することができる緊急通報システム(HELP)や事故自動通報システム(ACN)の普及と高度化
- 映像記録型ドライブレコーダーやイベントデータレコーダーの情報を活用した事故実態の把握・分析の検討など各種車載器等の普及・活用
- 信号交差点への到着時における信号灯火等に関する情報を事前に提供する信号情報活用運転支援システム(TSPS)の導入整備
- 障害者や高齢者等の安全な移動を確保するため、携帯電話等の音声や振動により信号の現示を知らせることが可能な高度化 PICS の運用を推進
- 交通規制情報の管理に係るシステムの導入整備を推進しており、今後、交通規制情報の管理の高度化等を進める
- 今後の交通管制の在り方や交通管制に活用する新たな情報の入手方法を検討
- ETC2.0 及び高度化光ビーコンの普及促進をはじめ、ITS 技術を活用した円滑、安全、安心な道路交通等の実現への取組を行う。また、ETC 等の ITS 技術の、民間駐車場など高速道路以外の施設への活用拡大を進める

など

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.3.2 物流サービス

1.3.2.1 高速道路でのトラックの隊列走行の実現イメージ

「2021 年まで」としているトラックの後続車有人隊列走行システム(導入型)²³の実現像について、以下を想定する。

- 先頭車も後続車もそれぞれの車両の運転者の責任で運転
- 後続車は、先頭車に追従し、車間維持、速度調整、車線維持を自動で行い、後続車の運転者の運転を支援
 - ・ 本線上で隊列を形成し、隊列走行開始(前車に追従走行開始)
 - ・ 車線変更時などの任意のタイミングで隊列を解除できるほか、分流等で隊列を解除し、隊列走行終了



図 14: 後続車有人隊列走行の実現イメージ

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

また、「2022 年度以降」としているトラックの後続車無人隊列走行の実現像について、以下を想定する。

- 現行の牽引を基準にしたいわゆる電子牽引技術を用いて隊列走行
- 先頭車以外の後続車は無人であるため、後続車も含め先頭車の運転者の責任で運転
- 後続車は電子牽引技術により先頭車に追従し、車間維持、速度調整、車線維持、車線変更を無人で走行

²³ 先行車両を追従し、車線維持により走行車線に沿って走行。ただし、車線変更等は後続車の運転手が車両を操作。

- ・ SA、PA 等の本線外で隊列を形成し、隊列走行開始（最大3台の隊列）
- ・ 本線へ合流
- ・ 本線からの分流
- ・ 本線外で隊列を解除し、隊列走行終了

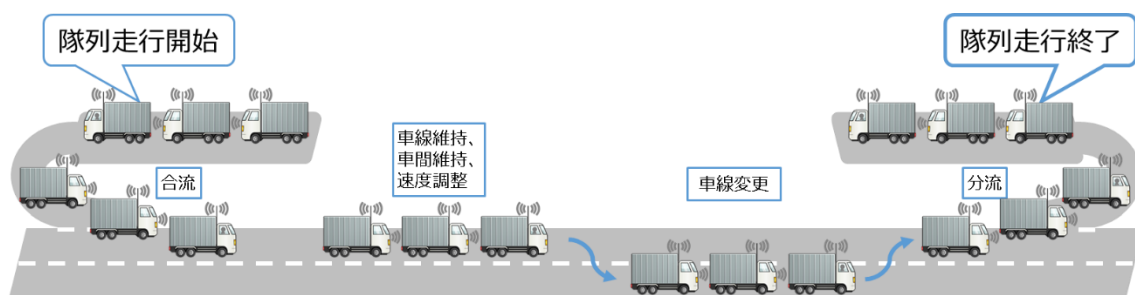


図 15: 後続車無人隊列走行の実現イメージ

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

経済産業省及び国土交通省では、2020 年度に高速道路での後続車無人隊列走行技術を実現するため、車両技術の開発等を目的に取組を推進している。2016 年8 月から、これまで様々な実証実験を行っており、2019 年度には、後続車無人システム（後続車有人状態）にて、半年間の長期実証実験を実施し、洗い出された課題の解決や電子牽引に必要な技術開発を実施した。さらに、開発した車両により後続車無人隊列走行（実際に後続車無人）の実証をテストコースにて最高速度 30km/h で実施した。

また、国土交通省では、過去のテストコースでの隊列走行の実証²⁴や、ダブル連結トラックの運用の状況を踏まえつつ、新東名を中心に高速道路インフラの活用方策について具体的な検討を推進するため、2018 年 12 月 21 日より新しい物流システムに対応した高速道路インフラの活用に関する検討を実施し、2019 年8月に「新しい物流システムに対応した高速道路インフラの活用の方向性 中間とりまとめ」を策定しており、引き続き実現に向け物流事業者等関係機関と連携し具体化を進めていく。

²⁴ エネルギーITS 推進事業自動運転・隊列走行技術開発（2010 年7月～2015 年3月、NEDO）。

これらを踏まえ、2020 年度に高速道路(新東名)での後続車無人隊列走行技術の実現を目指し、その後、実証実験の成果を活かして、2022 年度以降に高速道路(東京大阪間)の長距離輸送等において後続車無人の隊列走行の商業化を目指す。

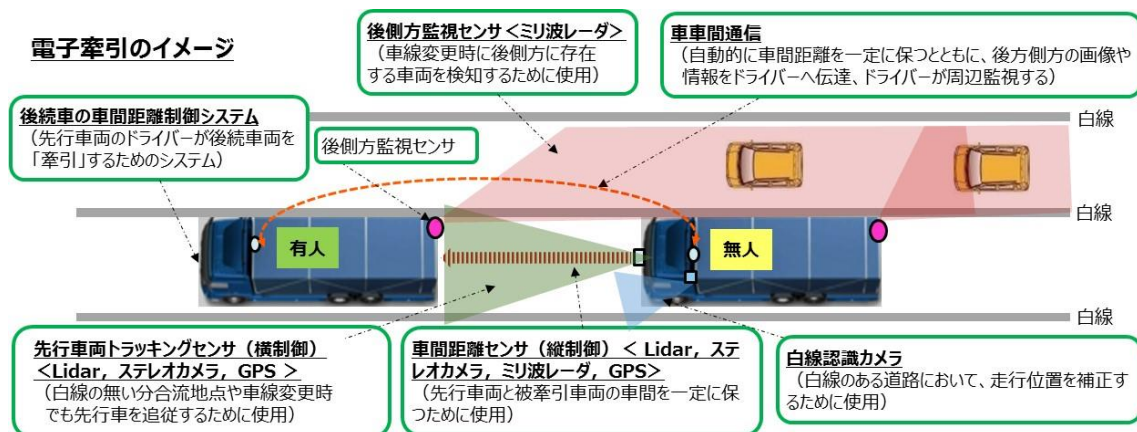


図 16: 電子牽引のイメージ

出典: 経済産業省・国土交通省 自動走行ビジネス検討会資料

また、隊列走行システムの早期の商業化を進めるため、これに先立ち、2021 年までにより実用的な後続車有人隊列走行システムの商業化を目指す。その後、その成果を踏まえ、有人隊列走行システムの発展型²⁵を開発し、2023 年以降の商業化を目指す。

1.3.2.2 高速道路でのレベル4の自動運転トラックの実現

物流業界における自動運転システムの活用としては、まずは、実用性の観点から、上記の高速道路での後続車有人隊列走行システムについて、優先的に開発や商業化に取り組むものとする。

しかしながら、今後、1.3.1 自家用車 に示す通り、自家用車におけるレベル4の自動運転の開発・実証の進展に伴い、これらで得られた成果がトラックにも応用されることが期待されること、また、海外においては、ベンチャー企業を含む民間企業等によるレベル4の自動運転トラックの実現を目指した実証実験も多く行われていること²⁶、

²⁵ 導入型により高度な車群維持機能(割込車、登坂路、車線変更等への対応)を加えたもの

²⁶ 海外企業では、2025 年には市場化すると発表している企業もある。なお、日本においても、高速道

さらに、この高速道路でのレベル4の自動運転トラックは、運転者不足等の課題解決に加え、隊列走行を形成することによりCO₂の削減、道路利用率の向上に対しより効果的となることが期待できるとともに、レベル4の自動運転システムを備えた先頭車両は単独でも自律的に走行が可能であるなど汎用性が高いこと等を踏まえると、我が国においても、その市場化・サービス化を念頭におくことが望ましいと考えられる。

このため、自家用車における自動運転(レベル4)や、隊列走行システムの技術等を応用するとともに、経済産業省において隊列走行システムも含む運行管理システムを検討し、高速道路での自動運転トラックについて、2025 年以降の実現を目指す²⁷。

1.3.2.3 限定地域での無人自動運転配送サービスの実現

革新的・効率的物流の実現にあたっては、高速道路等の幹線輸送の効率化のみならず、ユーザーへの配達を含む小口配送面での物流の効率化も喫緊の課題である。このような中、我が国においても、民間企業による配送サービスでの自動運転の活用に係る実証実験が開始されている。

このため、1.3.3 移動サービス に示す限定地域での無人自動運転移動サービスの技術を応用する形で、2020 年以降、限定地域の無人自動運転配送サービスが実現することを目指す。具体的には、例えば、過疎地域での中心地から集落拠点への往復輸送、集落内における個別宅周回配送サービス等が実現し、その後、サービス対象やその地域が拡大していくことが期待される。

また、2017 年9月より、事業の「かけもち」を行う際の許可基準の変更により、過疎地域において、一定の条件のもとで貨客混載を可能としたところであり(2020 年3月末時点の許可件数:12 件)、自動運転車両による運送サービスが可能となった後には、この制度を活用し、同一車両を用いて旅客運送と貨物運送の両方を実施することが考えられる。

路での自動運転の実現に向けた構想を検討している企業もある。

²⁷ 実現時期については、自家用車における自動運転システムや隊列走行システムの開発・実証・実現の状況、事業者による検討状況等に基づき要検討とする。

1.3.3 移動サービス

1.3.3.1 2020 年に実現する自動運転像 – 限定地域での無人自動運転移動サービス

限定地域での無人自動運転移動サービスの実現像について、最低限以下を満たすものとして定義する。

- 比較的単純な ODD(廃線跡などの走行環境)
- 1人で1台又は複数台の遠隔監視・操作
- 遠隔監視の下で自動運転システムが操作を行うが、緊急時等又は TOR²⁸が発生した場合は、速やかに遠隔監視・操作者又は車両内のサービス提供者が必要な対応を実施



図 17: 移動サービスで 2020 年に実現する自動運転像

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

限定地域での無人自動運転移動サービスの公道実証に必要な道路交通法及び道路運送車両法に基づく制度面の取組²⁹は着実に行われ、これにより、現時点の道

²⁸ TOR(Take Over Request): 作動継続が困難な場合におけるシステムから運転手への引継ぎ要請。

²⁹ 警察庁は、2017 年6月に「遠隔型自動運転システムの公道実証実験に係る道路使用許可の申請に対する取扱いの基準」を策定した。また、全国の都道府県公安委員会規則が改正されたことにより、運転者が実験車両の運転者席に乗車しない遠隔型自動運転システムの公道実証実験が道路交通法第 77 条の道路使用許可の対象行為となり、道路使用許可を受けて実施することが可能となった。2019 年9月の同基準の改訂により、通常のハンドル・ブレーキと異なる特別な装置で操作する自動車(特別装置自動車)が同基準の対象に追加された。

路交通に関する条約上³⁰実施可能である、遠隔型自動運転システムの公道実証が可能となった。

限定地域での無人自動運転移動サービスの実現を目指して、経済産業省・国土交通省の「端末交通システムの社会実装に向けた実証」、国土交通省及び SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)の「中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験」・「地方部における自動運転による移動サービス実用化に向けた環境整備」など、国主導による公道実証事業が多数実施されている。経済産業省及び国土交通省では、福井県永平寺町等で、2020年度に遠隔型自動運転システムを用いて1名の遠隔操作者が3台以上の遠隔操作・監視を行う形での事業化を目指し、実証を行っている。道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験では、2019年11月に秋田県上小阿仁村の道の駅「かみこあに」で自動運転サービスを本格導入し、他の地域においても長期の実証実験を終え準備が整った地域から導入を進めていく。また、国主導の事業以外にも、現在、全国各地の地域において、地方公共団体、大学主導等による地域での自動運転システムの実証実験またはそのための検討が行われている。

さらに、前述のとおり制度面の整備が行われたことを踏まえ、遠隔型自動運転システムに係る公道での実証実験が実施されている。これまでに、一人の遠隔監視・操作者が2台までの車両を監視・操作する実証が行われている³¹。レベル2では、操縦の主体が運転者であり、遠隔監視・操作者が同時に監視・操作できる車両数に限界があることから、レベル3以上の遠隔型自動運転システムを開発し、一人の遠隔監視・

国土交通省は、2017年2月に、ハンドルやアクセルペダル等がない車両の公道走行を可能とするため、道路運送車両法に基づく関係法令を改正し、自動運転の実証実験に係る基準緩和認定制度を創設。さらに、当該認定制度について、2020年4月、無人自動運転移動サービス車等の実用化等、実証実験以外の場合にも活用できるよう、適用対象が拡大された。また、2019年5月に改正道路運送車両法および改正道路交通法が成立し、2020年4月にレベル3に対応した制度整備がなされた。

³⁰ 国連経済社会理事会の下で欧州経済委員会(UNECE)道路交通安全作業部会(通称WP1。2017年2月、道路交通安全グローバルフォーラムに名称変更。)の第72回会合(2016年3月開催)において、「自動運転車両の実験について、車両をコントロールする能力を有し、かつ、それが可能な状態にある者がいれば、その者が車両内にいるかどうかを問わず、現行条約の下で実験が可能と考えられる」との自動運転に関する非公式作業グループ(現在は非公式専門家グループ)の協議結果が報告され、WP1としても了解された。

³¹ これまでに、東京都、愛知県、石川県、神奈川県及び福井県(2019年4月現在)において「1対1」での公道実証実験が行われている。また、1人の遠隔監視・操作者が2台の自動運転車を監視して走行させる公道実証実験についても福井県(2018年11月から)及び愛知県(2019年2月から)において実施されている。

操作者が複数台の車両を監視・操作する、いわゆる「1対 N」の公道実証が検討されている。

1.3.3.2 2020 年以降の無人自動運転移動サービスの実現・普及の取組（自動走行ビジネス検討会）

前述のとおり、2020 年に実現する無人自動運転移動サービスは廃線跡などの比較的単純な走行環境が想定されるが、2020 年以降に無人自動運転移動サービスがどのような運行形態でいつ実現するかについては、想定する走行環境等によって異なるものと想定される。そのため、経済産業省と国土交通省で開催する自動走行ビジネス検討会（以下、「自動走行ビジネス検討会」という。）では、将来課題検討 WG を設置し、サービスカーが運行する走行環境の基本的な類型を整理した上で、各類型について、国の実証プロジェクトの実施状況や、自動車メーカーや自動運転システム開発事業者からのヒアリングを通じて民間企業等による実証実験の実施状況や計画を把握し、それぞれについて、サービスの実現時期や技術レベルを検討することによって、無人自動運転移動サービス³²の実現・普及に向けたロードマップを策定した。同ロードマップでは、早ければ 2022 年度頃には廃線跡などの限定空間では遠隔監視のみの無人自動運転移動サービスが開始され、2025 年度を目途に 40 カ所以上にサービスが広がる可能性があるとしている。なお、これらの実現には、技術開発のみならず、制度、インフラ、受容性、コスト、ビジネスモデルなど様々な観点での検討が不可欠であり、官民の関係者の認識を共有して、実現に向けて取り組んでいくが重要である。

³² 自動走行ビジネス検討会では、ヒトやモノの移動を含めた「無人自動運転移動サービス」や車内保安運転手が乗車する形での自動運転サービスを広義に「無人自動運転サービス」として用いている。なお自動走行ビジネス検討会においては、車内保安運転手は、高度な自動運転システムを用いて自動車を走行させている間はハンズオフ、アイズオフ（レベル3の場合）等を行っているが、緊急時等又は TOR の発生時に直ちに運転操作を行えるように、当該自動車に乗車する運転手をいう。いわゆる「セーフティードライバー」。

(1) 走行環境の類型化

自動走行ビジネス検討会では、事業者ヒアリングや海外における類型化事例を参考として、自動運転の走行環境を図 18 のとおり5つの基本的類型と補完要素に整理した。

なお、自動走行の難易度は基本的類型だけでなく、様々な補完要素によって決定されると想定されるため、「基本的類型」は必ずしも難易度を順に示しているものではない事に留意する必要がある。

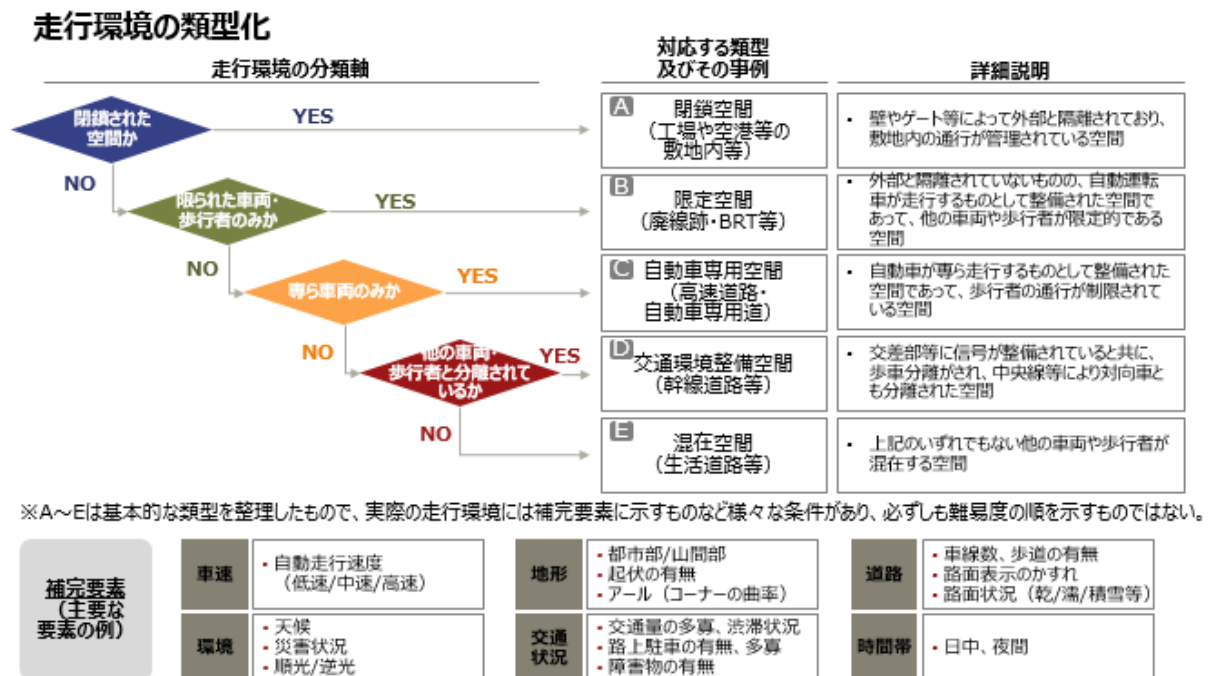


図 18: 走行環境の類型化

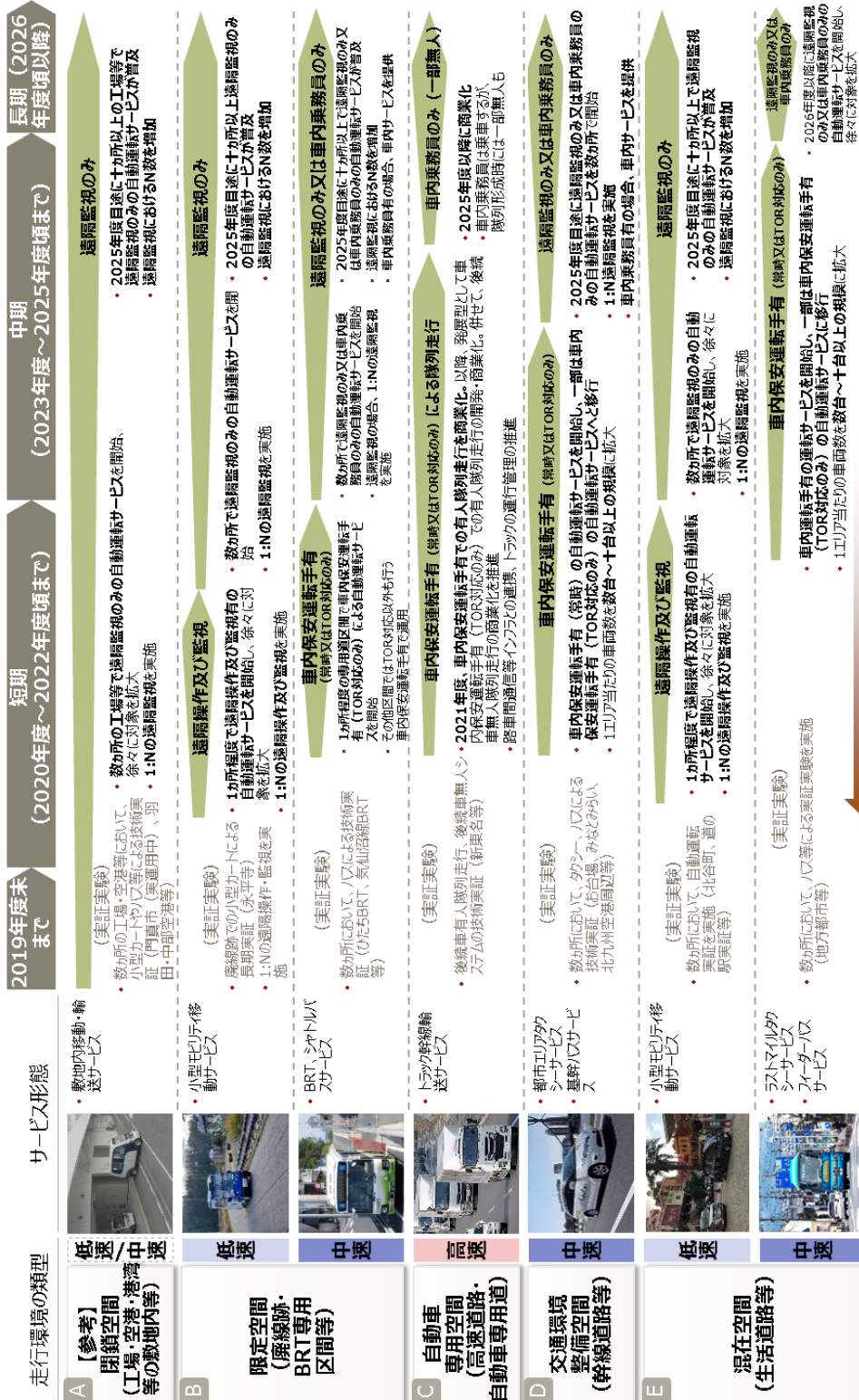
出典: 経済産業省・国土交通省 自動走行ビジネス検討会資料

(2) 無人自動運転移動サービスの実現・普及に向けたロードマップ

無人自動運転移動サービスの実現や普及に向けては、想定する走行環境やそれに紐づくサービス形態によって実現する時期や技術レベルが異なると想定され、自動走行ビジネス検討会では、前節の「走行環境の基本的類型」に大別した上で、ロードマップを作成した(図 19 及び表 10)。

同ロードマップは、走行環境の基本的類型について、国の実証プロジェクトの実施状況や、自動車メーカーや自動運転システム開発事業者からのヒアリングを通じて民間企業等による実証実験の実施状況や計画を把握し、それぞれについて、サービスの実現時期や技術レベルの検討を行ったもの。一方、実現に向けた環境整備については、今後の技術開発等を踏まえ、各府省庁において適切な時期やあり方について検討を行うことになる。

なお、当初は無人自動運転移動サービスの提供が難しい環境であっても、①地域住民との協力や合意形成による対策（駐停車や追い越しの自粛など自動運転車の走行への配慮）、②交差点・乗降所等におけるインフラ等との連携（信号情報の提供、専用発着場の整備など）、③交差点・乗降所等の一部区間での遠隔運転手有りの自動運転サービスとの組み合わせなどにより、実現時期を早め、サービス提供エリアを拡大し、収益性を向上させる可能性がある。（図 20）



無人自動運転サービス実現の早期化及びサービスエリア拡大に向けた対策の例

①地域住民との協力や合意形成 (自動運転車の走行の順路)
②交差点・乗降所等におけるインフラの連携 (信号情報の提供、専用発着場の整備等)
③遠隔監視のみの自動運転サービスが難しい交差点・乗降所等の一部区間における遠隔監視手有の自動運転サービスの組み合わせ

注1：当該ロードマップは、事業者からの申請・提案を参考として作成。実現に向けた環境整備については、今後の技術開発等を踏まえて、各都府県において適切な時期や方法について検討し、実施する。
注2：サービス開始は、一定の収入 (乗客からの運賃収入に限らず、自治体、民間企業等による間接的な費用負担を含む。) を得て継続的に運転等の事業を行うことを言う。
注3：各類型における無人自動運転サービスの実現期間は、実際の走行環境における交通状況や交通量の多寡など様々な条件によって異なることを認識。
注4：「車内保安運転手」：高度な自動運転システムを用いて自動運転を走行させている間、バックアップ (レベル3の運転) を行うが、緊急時等又はTORの発生時に直ちに運転操作を行えるように、当該自動運転に準ずる運転手を行う。いわゆる「バックアップドライバー」。「車内乗務員」：車内において、操縦以外の従来の運転手の役割 (車庫の整備など) を担う乗員をいう。

図 19: 無人自動運転移動サービスの実現・普及に向けたロードマップ

出典: 経済産業省・国土交通省 自動走行ビジネス検討会資料

表 10: 5つの基本類型毎の無人自動運転移動サービスの実現・普及に向けたロードマップ

5つの基本類型毎のロードマップ

(A) 閉鎖空間（工場や空港・港湾等の敷地内等）

- ゲート等で囲われた敷地である閉鎖空間は私道であり、制度上の制約はなく、すでに工場内での搬送などでは無人化されているケースもあり、公道の事例ではないが、工場や空港等にて、小型カートやトラック・バスによる技術やサービスの実証が実施されているところであり、2025年度目途には、遠隔監視のみの無人自動運転移動サービス（レベル4）が10カ所以上に普及する可能性がある。

(B) 限定空間（廃線跡・BRT専用区間等）

- 限定空間は他の車両や歩行者が限定的であり、特に低速では早期に無人自動運転移動サービスが実現できると見込まれる。
- 国の実証プロジェクトでは廃線跡の町道を活用して遠隔型自動運転システムを使用した小型モビリティ移動サービスの開始を目指した取組が進められている。政府目標に従って2020年に遠隔操作及び監視有りのサービスでスタートし、さらに数年実証を重ねて2022年度頃に遠隔監視のみのサービスに移行できる可能性がある。現時点では1名の遠隔運転手が2台まで対応できるシステムが技術開発されているが、今後さらに技術開発を進めた場合には、1名の遠隔運転手が3台以上に対応できる可能性がある。2025年度目途には、遠隔監視のみの無人自動運転移動サービス（レベル4）が10カ所以上に普及する可能性がある。
- また、国の実証プロジェクトにおいてBRT専用区間等を活用してBRTやシャトルバスといった中速のモビリティサービスの開始を目指した取組も進められている。2020年度に長期間の実証を行った上で、2021年度以降にサービスを開始することが見込まれるが、当初は車内に保安運転手が乗車する形でサービスの運用を開始し、数年実証を重ねた上で遠隔監視のみ又は車内乗務員のみでのサービスに移行する可能性がある。2025年度目途には、遠隔監視のみ又は車内乗務員のみでの無人自動運転移動サービス（レベル4）が10カ所以上に普及する可能性がある。

(C) 自動車専用空間（高速道路・自動車専用道）

- 国の実証プロジェクトにおいて、高速道路におけるトラックの隊列走行実証実験が実施されてきており、政府目標に基づき、2021年には車内保安運転手有りの形で有人隊列走行システムを商業化し、その後、発展型として車内保安運転手がTORにのみ対応する有人隊列走行システムを開発・商業化できる可能性がある。また、後続車無人の隊列走行システムについても、2020年度に技術的な実証を行った上で、その後商業化を推進していく。
- さらに、2025年度以降に車内乗務員のみでのサービス（レベル4）を商業化し、隊列形成時には後続車が無人となる形での運行が実現する可能性がある。

(D) 交通環境整備空間（幹線道路等）

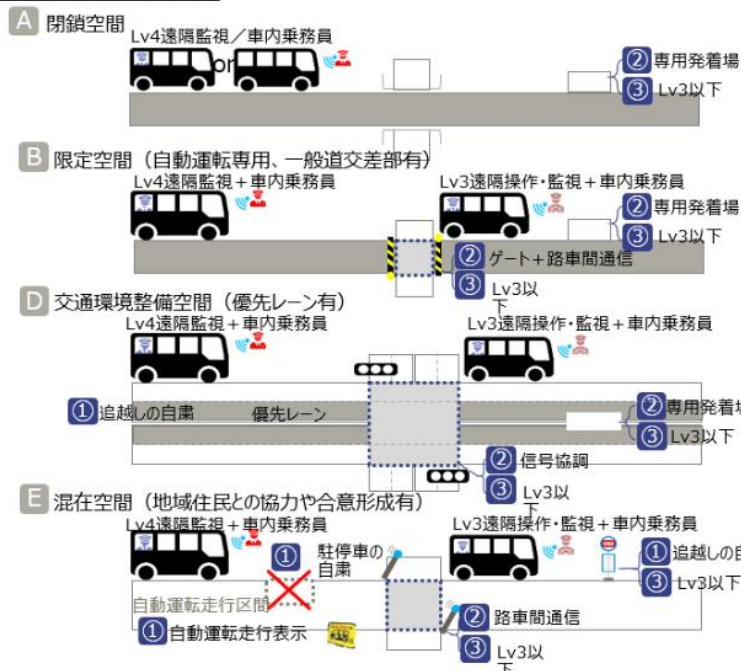
- 国の実証プロジェクトや民間企業等の実証実験において、幹線道路等におけるタクシーやバスの無人自動運転移動サービスの実現に向け、現時点では車内に保安運転手を乗せ、走行データの収集・分析や技術開発、サービス実証が進められている。各社によって目標年次は異なるが、2020年代初めに商用サービスを開始し、2025年度目途に遠隔監視のみ又は車内乗務員のみでの無人自動運転移動サービス（レベル4）を数カ所開始する可能性がある。
- 幹線道路等での無人自動運転移動サービスでは、信号連携や乗降所の整備などのインフラ連携を行うことで、サービス提供エリアを拡大し、事業性を向上させることが期待される。

(E) 混在空間（生活道路等）

- 国の実証プロジェクトにおいて、観光地や中山間部などにおける低速小型モビリティ移動サービスの事業化に向けた実証実験が行われている。混在空間では路上に駐車車両がある、他の車両との追いつきやすり違いがある、歩道と車道が分離されていないなど、自動運転車を走行させる上で様々な課題がある。地域住民との協力や合意形成によって、自動運転車の走行への理解を得ることが重要になる。そのような対策を行った上で、可能な限り早期に遠隔操作及び監視有りのサービスを開始した上で、数年実証を行い、遠隔監視のみのサービス（レベル4）に移行し、2025年度目途に10カ所以上で普及する可能性がある。
- 民間企業等において、地方都市の生活道路も含む公道において中速でのラストマイルタクシーサービスやフィーダーバスサービスの事業化に向けた実証実験が行われている。低速の場合と同様に地域住民との協力や合意形成が重要であるが、自治体や地域の関係機関と連携して取組が進められている。レベル4の実現にはハードルが高いが、2026年度以降にサービスが実現する可能性がある。

出典：経済産業省・国土交通省 自動走行ビジネス検討会資料

<一例（イメージ）>



走行環境の例

・ゆとりとライン



※軌道法適用例であり、あくまで走行環境のイメージ。

・日立BRT



・名古屋基幹バス



・北谷町での実証



自動運転走行表示例→

図 20: 無人自動運転移動サービス実現の早期化及びサービスエリア拡大に向けた対策の例

出典: 経済産業省・国土交通省 自動走行ビジネス検討会資料

(3) 無人自動運転移動サービスの実現・普及に向けた今後の課題

自動走行ビジネス検討会において、一部の自動車メーカーや自動運転システム開発事業者からのヒアリングを実施したところ、2020 年以降の無人自動運転移動サービスの実現・普及に向けた課題として、以下のものが挙げられた。(表 11)

表 11: 自動車メーカーや自動運転システム開発事業者から挙げられている課題

事業者ヒアリングにおいて抽出した課題（一部抜粋）

無人自動運転サービスにおける人の役割やシステムの機能	・ 車内乗務員や遠隔動作指令者に求められる技能の在り方
	・ 遠隔型自動運転システムにおける非常時等の対応などの在り方
	・ 遠隔型自動運転システムが具備すべき機能、技術や遠隔運転手等の操作画面等の在り方
制度等	・ 遠隔監視又は遠隔操作における車両台数に応じた運用体制の在り方、定め方
	・ 自動運転中の事故に関するサービス事業者と製造者間の責任分担の在り方
	・ サービス事業における法人と運転手個人間の責任分担の在り方
インフラ	・ 遠隔監視又は遠隔操作における通信遅延解消のため5Gの活用
	・ 自動運転車の技術・性能や走行環境等に応じたインフラとの連携（信号協調、V2X等）
	・ 公道（特に都市部）において安全に乗り降り又は荷下ろしを行う場所の確保
受容性	・ （特に都市部・一般道において）多数のステークホルダーとの協力や合意形成の在り方
	・ 周囲の車両/歩行者に対する、自動運転中であることや次の行動等に関する表示など外部インターフェースの在り方
	・ 交通ルールを守らない歩行者等への自動運転車の対応の在り方
コスト	・ サービス事業のビジネスモデル（特に対象地域、提供サービス、運用体制、収益構造）の在り方
技術	・ LiDARの製造コスト低減と照射距離向上 など

出典：経済産業省・国土交通省 自動走行ビジネス検討会資料

1.3.3.4 次世代都市交通システム（ART）

東京臨海部～都心において、アクセスを確保するとともに車いすやベビーカーなど誰もが快適に利用できるユニバーサルな道路交通インフラを整えることが課題となっている。

このため、「東京の成長と高齢化社会を見据えた次世代都市交通システム（ART）の実用化」の工程表を踏まえ、推進するものとする。なおその際には、その後の国内他地域への展開を見据えた取組を進めるものとする。

1.3.4 技術開発

1.3.4.1 取組の方向性

自動運転の高度化は、運転支援技術の開発に続いて、自動運転技術の開発、社会実装へと進んでいくことが見込まれる。自動運転技術の社会実装にあたっては、車両単体の自動運転技術に加え、インフラ協調技術の確立が必要であり、官民が一体となり、車両同士が通信を行う車車間通信や、インフラと車両が通信を行う路車間通信等、ITS・自動運転の高度化に向けた様々な取組を進めている。

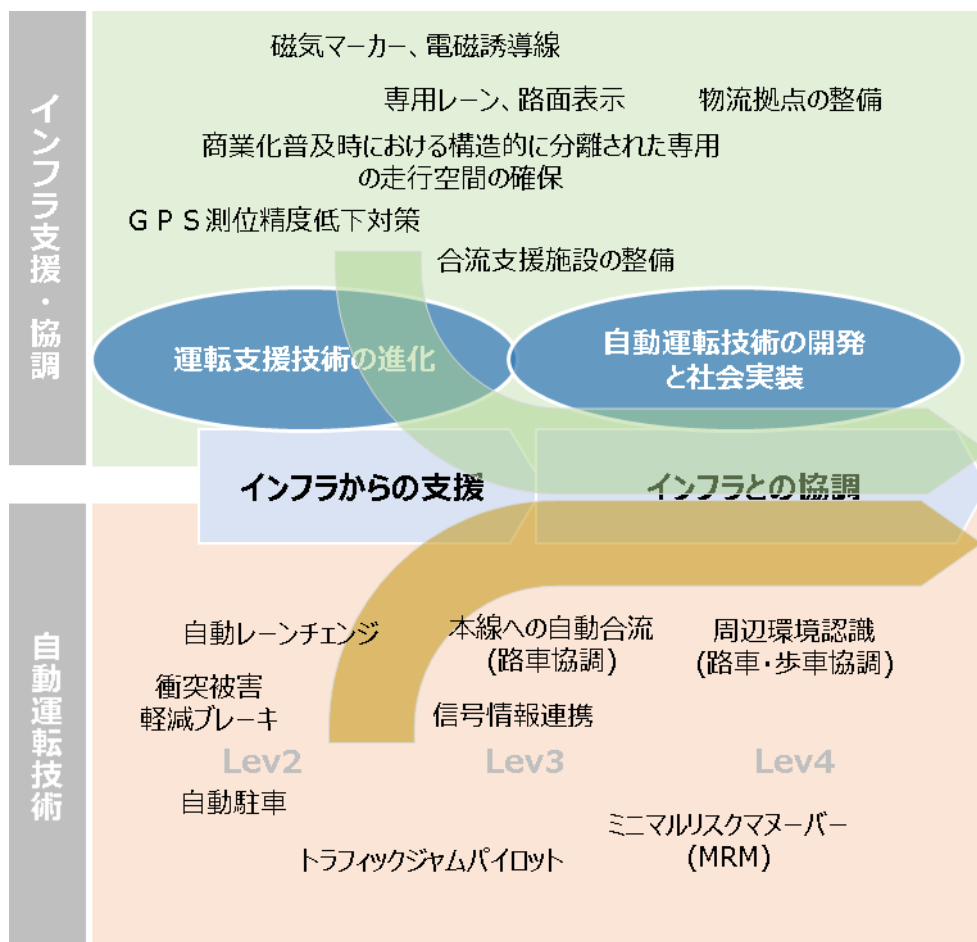


図 21: 自動運転の社会実装までのイメージ

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.3.4.2 高度な運転支援システムの実現

交通事故をより一層高いレベルで防止していくためには、自動運転技術の高度化を図るだけでなく、運転者による運転を前提としつつも、自動車の安全性に係る既存の技術³³の更なる高度化を図り、自動運転技術も活用することによって、運転者の操作・判断ミスによる事故を極力削減する高度な運転支援システムを搭載した自動車の開発を目指すことが必要である。このような自動車は、交通事故の削減に寄与するだけでなく、運転者が安心して運転を楽しむことができる自動車として、消費者に付加価値を与え、我が国の自動車産業の競争力強化にも寄与するものと考えられる。

この高度な運転支援システムの具体的な技術スペックは、より高度な衝突被害軽減ブレーキや、ドライバー異常時対応システム³⁴などのリスク最少化移行技術等の個別技術の高度化を図るとともに、人工知能(AI)やドライバーフレンドリーなインターフェース(HMI: Human Machine Interface)を搭載することによってシステムとして統合化することを想定する。また、協調型による情報収集技術の高度化(情報通信インフラの整備・高度化)を含む。

既に検討や技術開発が行われている取組として以下が挙げられる。

- 高速道路での逆走対策について、産学官が連携し、逆走車両の速やかな検知、道路上・車内での警告や、自動運転技術の活用など、さらに効果的な対策について検討を行う。
- コネクテッドカーから得られたビッグデータに基づき、障害物のない状況でも異常なアクセル操作時に加速を抑制する機能が民間企業で開発されている。これにより、センサーで検知できる車両や壁などの障害物が無い状況でも異常な加速を抑制することが可能となり、ペダルの踏み間違い事故の一層の削減が期待される。

³³ ADAS(先進運転支援システム)と呼ばれる各種技術を含む。

³⁴ 国土交通省は、2016年3月に「ドライバー異常時対応システム(減速停止型)」、2018年3月に「ドライバー異常時対応システム(路肩退避型)」のガイドラインを世界で初めて発表。2019年8月に「ドライバー異常時対応システム発展型 一般道路版」のガイドラインを発表。

今後、産業界の技術開発動向を踏まえつつ、必要に応じ官民連携の下で具体的なスペック等を明確化し、2020 年代半ば(2025 年まで)に高度な運転支援システムを搭載した自動車の実現を目指す。

表 12: 高度な運転支援システムの具体的要素技術(イメージ)

例えば、以下のような個別自動運転技術の高度化を図るとともに、人工知能(AI)や HMI 技術を含め、これらの技術を統合的にシステム化。

衝突被害軽減ブレーキの更なる高度化

- 衝突被害軽減ブレーキの対象となる障害物の範囲、速度等などの抜本的拡大
- ペダル踏み間違い急発進抑制装置³⁵との連携によるフェールセーフ機能の抜本的強化 など

ドライバー異常時対応システムの高度化(リスク最少化移行技術を含む)

- 押しボタン式から、自動検知型へ、また、単純／車線内停止型から、路肩停止型への開発の推進。

その他(レーンキープアシスト等)

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.3.4.3 基盤技術・関連技術の進化

(1) 自動運転システムのアーキテクチャ³⁶の今後の方向

これまで、自動車の IT 化に関しては、自動車(車両)の内部の機器・システムの IT 化が進展するとともに、各種のセンサーが取り付けられ、それらのデータに基づいて、自動車内の各種制御が電子的に行われる、いわゆる組込み型のアーキテクチャ³⁷として進化してきた。

³⁵ 車載のレーダー等が壁や車両を検知している状態でアクセルを踏み込んだ場合には、エンジン出力を抑える等により、急加速を防止する装置。

³⁶ 製品に係る構成部品等を、その製品の個々の機能等の観点から分割・配分し、また、それらの部品等のインターフェースをいかに設計・調整するかに係る基本的な設計構想。

³⁷ 特定の機能を実現するために、ハードウェアとソフトウェアを組み込んで作り込むタイプのアーキテクチャ(設計構想)。一般的に、車種間、メーカー間において互換性はない。

このような中、IoT、ビッグデータ、AI 化の代表とされる自動運転システムの進展に向けて、組込み型のアーキテクチャにおける自動車内の各種制御が、個別車両内のデータ・知識基盤に基づく判断も含めて更に高度化するだけではなく、

- ① 各車両において収集されたプローブデータ³⁸、映像データを含む走行知識データの一部が、ネットワークを通じて、外部のクラウド等のデータ・知識基盤に移転・蓄積され、それらのデータは、ダイナミックマップ³⁹、人工知能の基盤データに加え、各種ビッグデータ解析等の様々な分野に活用される⁴⁰。
- ② また、このような多数の各車両から得られたデータに加え、ダイナミックマップに係る高精度3次元地図や走行映像データベース等も含めた外部からのデータ等によって生成される人工知能(AI)などのデータ・知識基盤等の一部が、再びネットワークを通じて各車両に提供され、当該車両における自動運転の判断に必要なデータ・知識等として活用される。
- ③ その際、ネットワークの構造としては、エッジ／フォグコンピューティングなどのコンピューティング・アーキテクチャが利用される。

といった方向にアーキテクチャが進化していくこととなり、その結果、自動運転技術とデータ基盤を通じた交通データ等の利活用は、相乗的に発展していくことが想定される。自動運転システムは、車両の自律制御を基本としつつも、補完的ではあるものの、今後ますます交通データ等をデータ基盤(プラットフォーム)から得て駆動するようになり、そのデータを活用するためのコア技術は、従来の車両技術から、人工知能(AI)を含むソフトウェア技術とデータ基盤に移行していく。また、そのデータ基盤の一部と

³⁸ プローブ:もともとは探針、センサーのこと。あるいは、遠隔監視装置のこと。

近年の自動車には、速度計、ブレーキ、ワイパー等の動きを計測する各種センサー・計測装置が搭載されている。このような中、ITS・自動運転の分野では、自動車をセンサーあるいは遠隔監視装置として見立てて、多数の自動車から携帯ネットワーク等を通じて遠隔で収集されるこれらのセンサー・計測装置の情報を、プローブ情報(データ)という。

³⁹ ダイナミックマップとは、時間とともに変化する動的データ(動的情報、準動的情報、準静的情報)を高精度3次元地図(自動走行用地図)に紐づけしたもの。このうち高精度3次元地図については、民間企業の出資による基盤整備会社により協調領域として進められ、商用サービスされている。

⁴⁰ このように収集・蓄積・ビッグデータ解析される情報としては、自動車がブレーキをかけた場所、ワイパーを動かした場所・時間等の他、自動運転システムに装備されたカメラ・レーダーによって収集される情報等への発展も期待され、それらによって高精度3次元地図等も生成されるように進化することが想定される。

しての、ダイナミックマップ等やそれらを保存・処理・提供等をするためのクラウド・サービス、通信回線等の役割が重要になっていくものと考えられる。

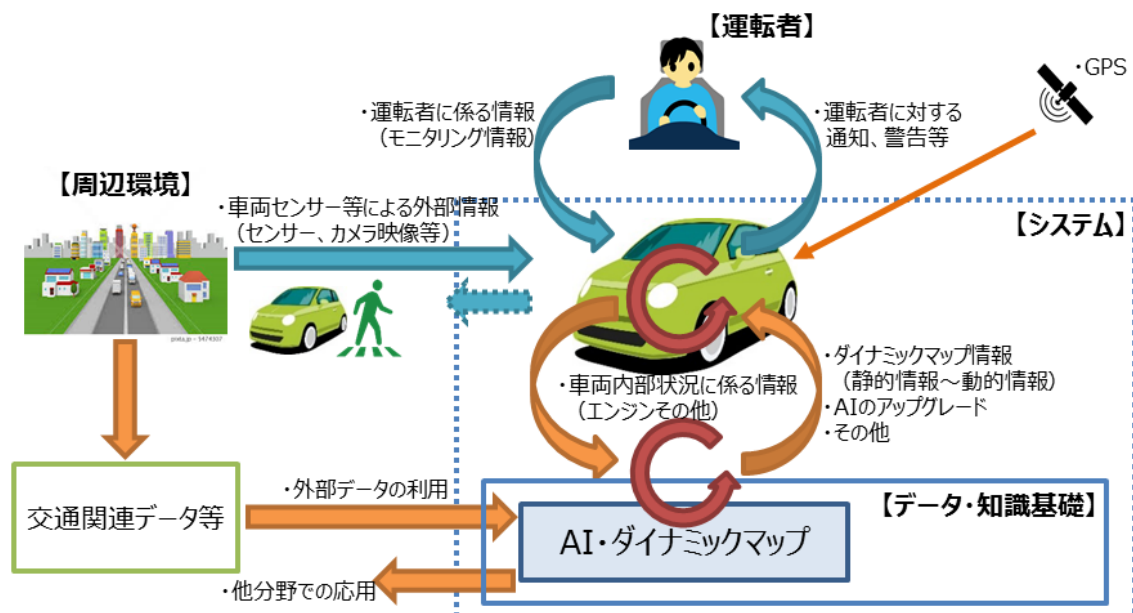


図 22: 自動運転システムを巡るアーキテクチャ(イメージ)

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

現在、実証等に利用されている自動運転システムの多くは、外界認識における画像認識等の一部を除き、多くは従来型のソフトウェアによる制御(ルールベース制御)が中心となっているが、今後、市街地などを含め、より複雑な環境での走行を実現すべく、シーン理解・予測、行動計画なども含めて、人工知能(AI)とルールベース制御の組み合わせが進んでいくものと考えられる。

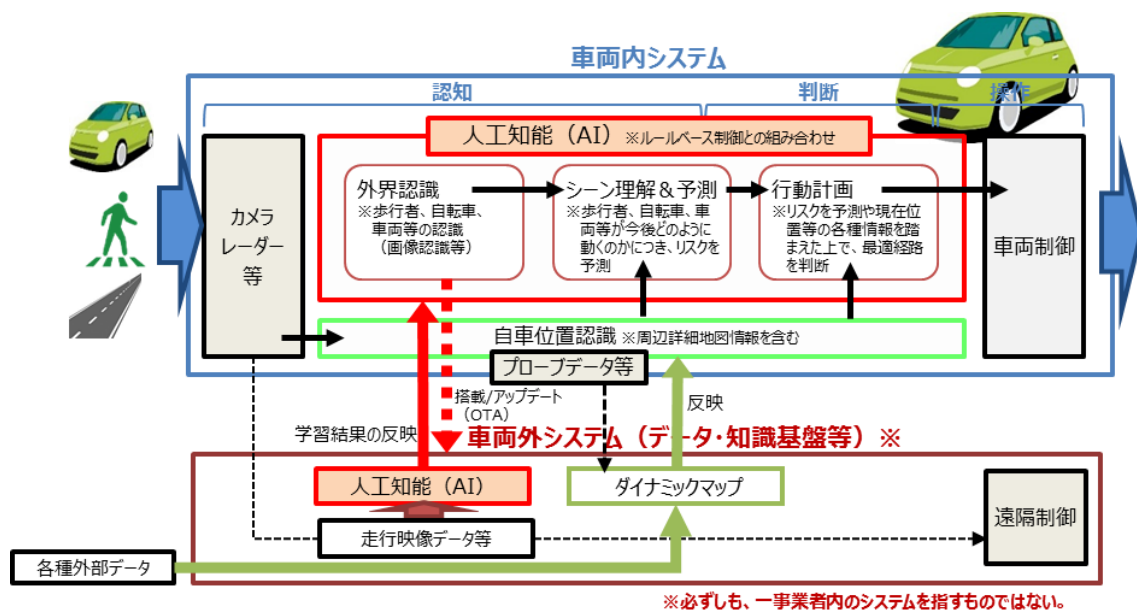


図 23: 将来の自動運転システムにおける人工知能(AI)の位置付け

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

さらに、自動運転システムのアーキテクチャにおいては、今後、車両におけるインターフェースとしての役割が重要になっていくものと考えられる。具体的には、まずは、運転者とのインターフェース⁴¹としては、運転者の状況等をモニタリングしつつ、運転者と車両がコミュニケーションをとるようなインターフェースが進化していくことが想定される。また、周辺環境のインターフェースとしては、前述の自動車の各種機器やセンサー等による情報収集に加え、将来的には、車両周辺の歩行者、他の移動体等に対する情報の提供、コミュニケーションなどが進化していくことが想定される。

その際、これらの車両と運転者や車両周辺の歩行者、他の移動体とのインターフェースにおいても、今後ますます人工知能(AI)が活用されるようになることが想定される。

⁴¹ 特に HMI(Human Machine Interface)と言われる。

(2) 自律型、協調型システムのアーキテクチャと安全性確保

このような自動運転システムにおいては、自動車の周辺情報等に係る多数のデータを様々な方法により収集することによって、自動車の操作等に活用することとなる。

周辺情報の収集方法としては、車両に設置したレーダー等を通じて情報を収集する方法(自律型)に加え、ネットワーク(携帯電話網等)を通じて、クラウド上の情報基盤にある情報を活用する手法(クラウド型)、また、更に、道路インフラに設置した機器や、他の車に設置した機器との通信を通じて情報を収集する方法(狭義協調型。前者は、路車協調型であり、後者は車車協調型。)に大別することができる。

これらの技術は、互いに相反するものではなく、複数の技術を導入することにより、多様な情報に基づく、より高度な運転支援システム・自動運転システムを可能とするものであり、特に、「自律型」によるセンサー等の情報に加え、「クラウド型」を通じたクラウド上のダイナミックマップ等の情報を用いて制御を行うような自動運転システムが開発されつつある⁴²。

⁴² ダイナミックマップで収集・提供される情報は、広義での「協調型」として位置付けられ、自動運転の観点からは、レーダー、カメラなどの「自律型」で収集した情報を補完し、その信頼性の向上を図るものとして位置付けられる。

その収集・配信方法については、一般的にクラウド型による通信の活用が有力視されるが、今後、技術の進展等を踏まえつつ、路車間通信型、車車間通信型との役割分担等を考慮しながら、具体的に検討していく必要がある。

表 13: 運転支援システム・自動運転システムの情報収集技術の種類

情報収集技術の種類		技術の内容(情報入力の手法)
自律型		自動車に設置したレーダー、カメラ等を通じて障害物等の情報を認識
協調型 (広義) ⁴³	クラウド型	GPS を通じた位置情報の収集、携帯ネットワーク網を通じてクラウド上にある各種情報(地図情報を含む)を収集
	路車間通信型	路側インフラに設置された機器との通信により、道路交通に係る周辺情報等を収集
	車車間通信型	他の自動車に設置された機器との通信により、当該自動車の位置・速度情報等を収集

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

特に、今後、運転支援システムから自動運転システムへ発展するにつれ、これらの自律型と協調型の統合に向けた戦略が求められる。その際、自動運転システムは、自律型の情報に基づくシステムをベースとしつつ、協調型の自動走行装置をモジュールとして加えていくことが考えられる⁴⁴。

(3) 交通環境情報基盤、道路交通インフラの整備

自律型、協調型を含め、様々なプレイヤーが自動運転の社会実装に向けた取組を進めているが、車両単体のみではなく、車車間や路車間通信等、他車両や道路交通インフラから情報を入手・活用できるよう整備を進め、自動運転の基盤となるダイナミックマップや交通流の最適化に寄与する交通管制システム等の交通環境情報基盤を確立することは重要であり、今後も検討を進めていく必要がある。

⁴³ 本分類においては、情報収集に係る技術の種類観点から、「クラウド型」についても、広義の「協調型」に含めた。(なお、明確な定義はないものの、「クラウド型」に加えて、「路車間通信型」、「車車間通信型」を活用する自動車を、「コネクテッドカー」と呼ぶ場合もある。)

一方、「クラウド型」と、「路車間通信型」、「車車間通信型」については、そのリアルタイム性に加え、普及戦略の在り方が全く異なることから、本文章においては、以下、「協調型」とは、原則、「クラウド型」を除き、「路車間通信型」、「車車間通信型」を指す。

⁴⁴ 自律型と協調型(路車協調型、車車協調型等)の統合に係る詳細な戦略は、官民 ITS 構想・ロードマップ 2015 を参照。

なお、特に、自動運転システムを実現する上で不可欠となる信号情報等については、自律型では確実な認識・処理が困難であると考えられるため、協調型の機能を付加することによって車両が確実に認識・処理することが重要となる。

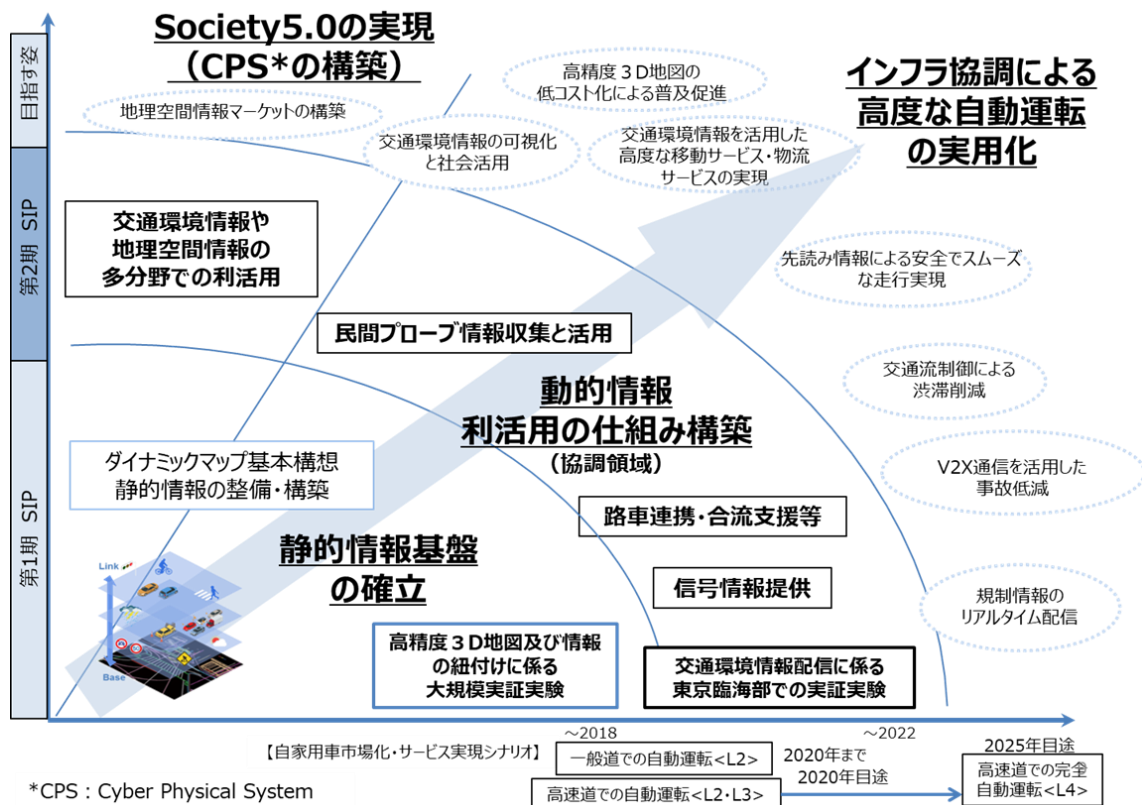


図 24: 交通環境情報利活用のロードマップ

出典: 内閣府資料 (SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張))

ある車両の車載センサー等から得られるデータを、クラウドを介して他の車両へ情報として送信する車両プローブ情報活用の実現に向けた取組事例は、我が国を含む各国で見受けられる。このような取組は、自車の車載センサーでは捕捉しきれない周辺環境の認識範囲を広げ、より高度な自動運転システムの実現に加え、運転者への危険通知等、運転支援システムの性能向上に資する取組である。

また、信号、標識、路側機、駐車場等の道路交通インフラにレーダーやカメラ等のセンサー類を装備し、通信機能を持たせることで、情報ソースとして進化させる取組も見受けられる。特に交通量の多い道路においては、対向車や停車中の車両等が障害となり、車載センサー等による「自律型」システムでは周辺環境を認識することが難しいケースが存在する。このような場面に対して、道路交通インフラを活用した交通環境情報を整備・構築することは、早期の自動運転社会の実現に資する取組といえる。

さらに、前述のような車載センサーや道路交通インフラ等から得られた情報を用い、交通量に応じ信号制御を行うことで渋滞を削減する取組や、交通事故への早期対応等に活用する研究もなされている。今後 AI・IoT の進化に伴い、画像データ等のビッグデータを用いて一層効率的な信号制御を行うことも可能になることから、深刻な渋滞問題を抱える国を中心に導入が一層加速していくと想定される。

このような中、車載センサーや道路交通インフラ等からの情報を収集し、交通環境情報として提供していくための交通環境情報基盤の重要性は増していくものと想定される。

自動運転システムの高度化に伴い、データ依存性が高まる中、安全性を確保したアーキテクチャに係る設計を行う必要がある。そのために、冗長性の確保、フェールセーフ等の多重の安全設計、セキュリティ対策（必要なデバイスや運用管理システムを含む）を自動運転システムに織り込むとともに、当該対策を評価する技術や評価環境（テストベッド）の整備等が必要である。

なお、安全性の確保の観点から、特に「クラウド型」や「路車間通信型」等の「協調型」で得られるデータについては、誤謬、遮断等のリスクがあり得ることを考慮して、原則、当該データを利用する自動運転車両側の責任において対応することが必要となる⁴⁵。

1.3.4.4 研究開発・実証の推進

(1) 実用化に向けた自動運転システムの研究開発・実証戦略

自動運転システムの実現にあたっては、センシング技術、制御技術、通信技術、AI 技術、セキュリティ技術等多様かつ広範囲な技術に係るハード面、ソフト面での研究開発を進めていく必要がある。

そのような中、政府においては、官民 ITS 構想・ロードマップを踏まえ、SIP や各省庁の施策を通じて、民間の競争領域に関わらない共通基盤の技術などのいわゆる協調領域を中心に、個別要素技術の開発やダイナミックマップ、情報セキュリティ、機能

⁴⁵ なお、自律型で得られるデータについても、リスクを踏まえた安全設計・対策が必要。

安全⁴⁶、管制、ヒューマンファクター⁴⁷などの技術を、官民連携で研究開発・実証を推進してきたところである。

より高度な自動運転システムの実現に向けて、民間が協調して進める研究・開発領域の拡大を図りつつ、各技術の実証（技術面、制度面、社会的効用面の検証）及び標準化に重点をおいて取り組むとともに、ベンチャー企業等による実証事業も含めた新たな取組等に対する支援を進めるため、経済産業省と国土交通省は、「自動走行ビジネス検討会」を2015年2月に設置した。2019年度は、産学官オールジャパンで検討が必要な取組として、①無人自動運転移動サービスの実現及び普及に向けたロードマップ、②自動運転の高度化に向けた実証実験、③協調領域等の取組を行い、2020年5月に当該年度の取組の進捗状況やその後の取組方針をまとめた報告書を「自動走行の実現に向けた取組方針」Version4.0として公表。本方針に基づき取組を推進している。

なお、実験段階から実装段階への移行には、生産性や耐久性などさらなる技術開発が必要であることに留意する。

自動運転システムの基盤となる情報通信インフラや協調型システムの研究開発を進めるにあたっては、様々な関係者の取組の統合化が必要となることに留意する。また、産学官連携での研究をより一層推進する。さらに、自動運転システムの実現に向けて、日本が強みを持つ準天頂衛星による高精度測位を活用する実証実験を開始した。SIP 第2期自動運転（システムとサービスの拡張）において、準天頂衛星システムみちびきを利用可能な受信機と汎用的な慣性センサー等を搭載した試験車両を準備し、東京臨海部を含む様々な場所で、自己位置推定アルゴリズムの効果検証を進めている。

⁴⁶ 機能安全に加え、フェールオペレーショナル（機能縮退を含む）、性能限界時、誤操作・誤使用時の安全確保要件の検討も合わせて行う必要がある。

⁴⁷ ドライバーモニタリングや、セカンダリアクティビティの許容範囲等の検討について、開発の効率化や加速化、安全性の最低限の確保等の観点から、ドライバーの認知・行動・生理状態に関する人間工学の基礎・基盤研究とその成果に基づく要件等の標準化が必要である。

(2) 将来の自動運転システムに向けた基盤的研究と人材育成

また、今後、自動運転システムに必要な技術が、従来の自動車技術の IT 化という域を超えて、人工知能(AI)などの高度で革新的な技術が必要になるとともに、人間工学(HMI など)やセキュリティなど学際的領域に広がりつつある。

このためには、AI 等に知見を有するソフトウェア人材の育成・確保が重要であることから、2018 年度に自動走行ソフトウェアに関する技術について、認知系、システムズエンジニアリング、新しい安全性評価などの各分野に求められるスキルを体系整理したスキル標準を策定するとともに、自動運転 AI チャレンジ(Japan Automotive AI Challenge)⁴⁸等の産学官の取組状況を踏まえ、自動走行 IT 人材戦略⁴⁹を策定した。自動運転に係る自動車ソフトウェアに関するスキル標準を策定し、2019 年度はスキル標準及び自動走行 IT 人材戦略を踏まえ、第四次産業革命スキル習得講座認定制度における自動走行分野の追加を目指し、候補となる講座を洗い出し、認定に向けた調整を開始した。2020 年度は、これらのスキル標準に準拠した民間・大学講座の発掘及び受講者のインセンティブを確保するための講座認定を推進していくとともに、グローバル化を意識したエコシステムを構築するため、ASEAN 等のジョブフェア出展や海外大学への寄付講座等人材育成・確保網のグローバル化の後押し、自動運転 AI チャレンジの国際イベント化や企画の拡充を促進していく。加えて、自動運転システムの研究開発・実証の推進にあたっては、国内において、複数の既存の研究機関に加えて、大学の能力を積極的に活用し、産学官が連携体制を構築して、研究開発・実証を推進している⁵⁰。

その際、海外の人材の活用、海外企業の参加といった国際的な観点を含め国際的に開かれた中核拠点となるよう整備を進めるものとする。また、それらの体制を通じ

⁴⁸ 自動運転 AI チャレンジ <https://www.jsae.or.jp/jaaic2019/index.html>

⁴⁹ 自動運転 IT 人材戦略、スキル標準(自動走行ソフトウェアスキル標準)について https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jido_soko/jinzai_senryaku/20190408_report.html

⁵⁰ AI については、2016 年度から、文部科学省(国立研究開発法人理化学研究所)、経済産業省(国立研究開発法人産業技術総合研究所)、総務省(国立研究開発法人情報通信研究機構)の連携により、研究開発体制の整備を図っており、必要に応じてこのような体制との連携も視野に入れ、検討を進める。

また、HMI に関しては、産総研は、2015 年4月、安全で楽しい運転の実現に向けて、ドライバーとしての人間の特性を研究すべく、「自動車ヒューマンファクター研究センター」を設立。

て、新たなベンチャー・産業が創出されるようなエコシステムが構築されるように取り組むものとする。

1.3.4.5 自動運転基盤構築への取組

(1) 人工知能(AI)の能力向上に向けた走行映像データベースの整備、安全性評価技術の強化に向けたシナリオの策定及び仮想空間での評価環境の構築

ディープラーニングを契機とする近年の人工知能(AI)への関心の高まりの中、自動運転は、人工知能(AI)の最も重要な応用分野の一つと理解されている。

自動運転システムにおいては、画像認識などの一部を除き、主にルールベースでの制御が中心となっており、全てが人工知能(AI)技術によって駆動されているわけではない。しかしながら、今後、市街地などを含め、より複雑な環境での走行を実現するためには、人工知能(AI)の活用拡大が不可欠との認識のもと、将来の自動運転の競争力強化の源泉になると認識され、その活用に向けた研究が積極的に進められている。

そのディープラーニングを含む機械学習等の人工知能(AI)の能力向上のためには、可能な限りの多くの走行シーンを人工知能(AI)に学習させることが必要であり、この観点からは、走行映像データや事故データが重要な役割を果たす。これまで、我が国においては、主に、車載センサーの評価用として収集されてきた⁵¹。

また、高度な自動運転車を市場に導入するにあたり、安全性評価技術の開発が急務となっている。安全性評価にあたっては、これまでの実車走行による評価だけでなく、シミュレーション上での走行評価を行うべきとの考え方が国際的に示されている⁵²。我が国においても 2016 年度以降一般社団法人日本自動車工業会(以下、「自工会」という。)が整理してきたユースケースをベースとして、2018 年度から日本自動車研究所が経済産業省委託事業として安全性評価を行うためのシナリオ作成手法等の開

⁵¹ 我が国では、「認識・判断データベース」を協調領域と位置づけ、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)、経産省委託事業により、走行映像とセンシングデータや運転行動データのデータベースを構築してきた。事業実施主体は、一般財団法人日本自動車研究所(JARI。以下、「日本自動車研究所」という。)ほか。

⁵² ドイツにおける PEGASUS プロジェクトなど。

発に取り組み始めた。2018 年度から開始した交通外乱における安全性評価プロジェクト(SAKURA プロジェクト)では、SAE レベル3以上の安全性評価手法を検討するため、自工会が高速道路を体系的に整理した 32 シナリオに基づき、本格的なデータ収集を開始した。そのうち、国際的にも議論となっている時速 60km 以下の ALKS: Automated Lane Keeping System に関するシナリオについて、特に重点的にデータ取得・分析・パラメーター範囲の特定等を行った。2020 年度以降、高速道路の取組を継続するとともに、一般道路におけるシナリオの検討に必要な構成要素を整理し、シナリオの策定、データ収集手法の構築・分析手法の開発等を行っていく。また、安全性評価におけるクライテリアの検討については、国際的な議論を踏まえつつ、継続して検討を行う必要がある。

国際的な制度調和⁵³に向けては、独 PEGASUS プロジェクトと安全性評価手法に関するドラフトを共同で作成、ISO の場で NP(新業務項目提案)投票を行い、2019 年 10 月に承認された。その他、仏・EU・米(SAE 含む)など、海外で安全性評価の検討を進めているグループとも二国間会議等にて協議を行い、安全性評価に関するシナリオの国際調和を図ることを目指す。

自動運転を社会に実装する上で、継続的に安全を担保していくためには、安全性評価シナリオに基づいて、合理的に予見可能で回避可能な範囲を定めていく必要がある。そのためには継続的にデータ取得・共有等に取り組める仕組みを検討しなければならない。また、自動運転システムが稼働中に発生した事故及びインシデント⁵⁴の活用を含め、共有の在り方を検討していく。これらの活動に取り組むにあたっては、単にデータ収集に留まるだけでなく、諸外国の研究機関との先行研究等を通じて、日本全体として力を蓄えていく必要がある。

また、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)においては、自動運転車の開発に必要な膨大な安全性評価のため、実環境の物理現象に基づいたシミュレーションモデル開発による仮想空間評価環境づくりが開始された。同事業においては、様々な交通環境下における自動運転システムのセンサー認識不調時の安全性を確認するため、標準化された仮想空間での評価プラットフォームを開発するとともに、自

⁵³ 後述するように、自動車の国際的な安全基準は、国連欧州経済委員会(UN-ECE)の政府間会合(WP29)において議論されており、我が国も積極的に参加して国際調和活動を行っていることから、安全基準を見据えては、シナリオについても国際調和を図っておく必要がある。

⁵⁴ 事故(アクシデント)には至らないヒヤリハットの状況を指す。

動運転システムの安全性向上に加え、国内の自動車産業の開発力そのものの強化が図られている。

あわせて、自動走行ビジネス検討会⁵⁵「自動走行の実現に向けた取組方針 (Version2.0)」(2018 年3月 30 日)⁵⁶において取りまとめられている「走行映像データ・事故データ等の戦略的収集・利活用の基本方針」に沿って、走行映像データについて AI 開発等への応用を進めている。事故データについては事故データベースの試験的な提供が開始されている。

(2) ダイナミックマップの実用化・高度化

自動運転におけるダイナミックマップとは、時間とともに変化する動的データ(動的情報、準動的情報、準静的情報)を高精度3次元地図データに紐づけたものを指す。このダイナミックマップは、主に自己位置推定、走行経路特定のための補完情報として用いられる。

ダイナミックマップの基盤となる高精度3次元地図データなどの構築には、多大なコストを要することから、仕様や地図の整備等について企業が連携し、官民連携の下で進めていくべく、2016 年6月に、民間企業の出資による基盤整備会社⁵⁷が設立された。2017 年6月に事業会社化され、2018 年度には我が国の自動車専用道路全線の高精度3次元地図の整備が完了し、商用化された。加えて、株式会社 INCJ 等からの増

⁵⁵ 自動走行分野において世界をリードし、社会課題の解決に貢献するため、経済産業省製造産業局長と国土交通省自動車局長の検討会として 2015 年2月に設置。

⁵⁶ <http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/20180330002.html>

⁵⁷ ダイナミックマップ基盤株式会社(DMP)は、SIP 第1期自動走行システムでダイナミックマップの仕様等を検討してきたダイナミックマップ構築検討コンソーシアムの6社と、自動車メーカーにより、2016 年6月に企画会社として設立し、2017 年6月に事業会社化した。自動運転・運転支援システムの実現に必要な高精度3次元地図データ(ダイナミックマップの協調領域である共通基盤部分)の生成・維持・提供をすることが目的。自動運転・運転支援分野のみならず、防災・減災、社会インフラ維持管理など幅広い分野への展開を目指し検討。

※もともと、自動運転の実現にあたって、自律型の情報に加え、道路及びその周辺の高精度3次元地図データは、自己位置推定、走行経路特定にあたって重要であるものの、個々の企業で整備するには多くのコストを要すること等を踏まえ、各企業が協調して取り組むべき領域として位置付けられ、その考えの下、同社が設立された。

資を得て 2019 年 6 月 13 日には米国で同様の高精度 3 次元地図を整備・保有する企業の買収が完了したことを発表し、国際的な取組を強化している。

現在、このような民間企業における取組とともに、SIP 第 2 期自動運転(システムとサービスの拡張)を中心としつつ各省施策との連携の下で、信号情報の提供技術、交通インフラの配置に関する研究、高速道路の合流支援技術、車両プローブ情報の収集・活用技術、交通環境情報の多用途展開のための技術等の技術開発等が進められている。また東京臨海部実証実験に係る環境整備として、信号情報などを車両に提供する路側インフラの整備が行われた。

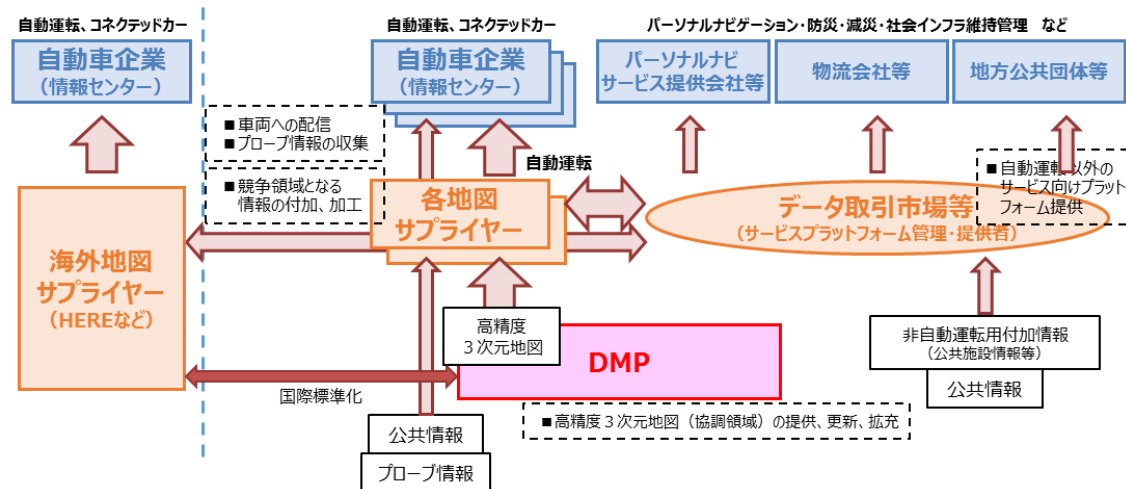
また、SIP 第 1 期自動走行システムで検討されたダイナミックマップの仕様等については、現在、逐次 ISO 等での国際標準化の検討を進めるとともに、海外の関連業界標準化団体に対して仕様の統一について働きかけを行っているところである。また、ダイナミックマップが国内外でスムーズに使うことができるよう、その仕様に係る国際標準化を強力に推進するため、2014 年から毎年継続して実施している SIP-adus Workshop における「Dynamic maps」では、世界各国の自動運転に関する専門家間での交流を通じ、今後の研究開発や国際標準化等の方向性等について議論を行っている。

(3) 交通環境情報、地理空間情報の多用途展開

ダイナミックマップに係る高度な地図情報基盤は、自動運転システムだけでなく、歩行者移動支援、さらには交通分野以外の防災、観光、道路管理等の分野でも活用される基盤となりうるものであることを念頭に、システム間連携協調に取り組んでおり、具体的には、

- 自動運転分野の地理系データ等を検索・閲覧するポータルサイトの構築
- 国際標準化の推進等による海外におけるマップとの相互運用可能性の確保

といったダイナミックマップに係る情報流通体制の整備及びダイナミックマップに係る高度化を推進するとともに、国際標準化を推進する。

図 25: ダイナミックマップに係る情報流通体制(イメージ)⁵⁸

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

また、官・民それぞれにおいて、それぞれの保有する自動車関連情報に係るデータのダイナミックマップへの活用方法(オープンデータ化を含む)について検討を進め、2018年度に、ダイナミックマップサービスプラットフォームの実用化に向けた検討を行い、報告書を取りまとめた。

表 14: 官民連携によるダイナミックマップに係る情報活用の今後の進め方(イメージ)

官の保有する自動車関連情報に係るデータの提供の検討(オープンデータ化など)	
・	特に、自動運転に必要なデータ(高精度3次元地図情報を含む)であって、現状民間が入手困難なのも含め、民間ニーズを明確化した上で対象データを特定。 (以下は、例。今後具体的に議論することになる。)
・	道路の変更等の3次元地図情報の更新情報
・	その他、自動運転が必要であるとして民間ニーズのあるデータなど
・	その上で、それぞれの各種データの官における収集・保有方法の現状、効率的な情報提供体制の在り方を踏まえて、今後スケジュールの明確化も含めて検討。
・	また、上記以外のデータであっても、可能なものについては、その提供、オープン化を推進する。
民(自動車会社、各事業者等)の保有する自動車関連情報も含めた活用(プローブデータ等)	
・	ダイナミックマップ活用の仕様や仕組み(協調領域)を早急に明確化し、民間におけるビジネスモデルの構築に繋げる。
・	その上で、各種データの収集・保有方法の現状を整理するとともに、過去における取組を参考にしつつ、官民連携で取組を進める。
・	また、走行映像データのダイナミックマップへの活用について、その可能性を検討する。

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

⁵⁸ 図は、現在検討中の体制のイメージであり、今後その内容は変更される可能性がある。

また、MaaS 等の新たなモビリティサービスの課題と取組の方向性も踏まえ、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)においては、各省施策との連携の下で、実証実験等を通じ、交通環境情報等の地理系データを活用して、多くの分野間での情報流通を促進するためのポータルサイトを構築し、検証を開始している。

(4) 先進安全自動車(ASV)プロジェクトの推進

1991 年度から産学官の連携の下、国土交通省では、先進安全自動車(ASV: Advanced Safety Vehicle)の開発・実用化・普及の促進を行ってきた。2019 年度は「路肩退避型等発展型ドライバー異常時対応システム」の一般道における技術要件等について検討し、ガイドラインを策定した。また、ISA(Intelligent Speed Assistance)の技術的要件の検討を行い、ガイドラインを策定した。

2020 年度も引き続き、自動運転の実現に向けた ASV の推進に取り組むこととする。

先進安全自動車(ASV)推進計画

- 車両単体での運転支援システムや通信を利用した運転支援システム等を搭載した先進安全自動車（**A**dvanced **S**afety **V**ehicle）の開発・実用化・普及を促進することにより、交通事故死傷者数を低減し、世界一安全な道路交通を実現
- 特にASV技術について、技術要件の検討を通じてガイドラインを策定し、自動車メーカーによる技術開発の目標設定を容易とすることで技術開発の促進を図る



第6期（2016～2020年度） 「自動運転の実現に向けたASVの推進」

（主な検討項目）

- 自動運転を念頭においた先進安全技術のあり方の整理
- 路肩退避型等発展型ドライバー異常時対応システムの技術的要件の検討
- Intelligent Speed Assistance（ISA）の技術的要件の検討
- 隊列走行や限定地域における無人自動運転移動サービスの実現に必要な技術的要件と課題
- 実現されたASV技術を含む自動運転技術の普及

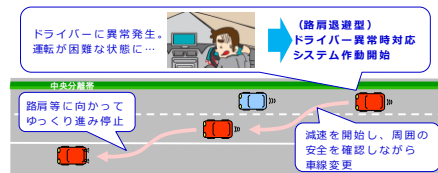


図 26: ASV 推進計画

出典：国土交通省資料

1.3.4.6 交通関連データ・自動車関連データの整備・利活用

(1) 自動車関連情報の利活用にに向けた取組

2019 年5月に公布された「道路運送車両法の一部を改正する法律」（以下、「改正車両法」という。）において、自動車検査証を IC カード化するとともに、多様なサービス創出に向け、自動車検査証の IC チップに空き領域を設定し、民間等における利活用を可能とすることとされた。その具体的な利活用方策について「自動車検査証の電子化に関する検討会」において検討がなされてきたところである。この中で自動車に関する各種情報の連携や利活用に対するニーズは極めて高いものの、現状の仕組みにおいては必ずしも十分に効率的な情報連携がなされているわけではないことが示された。今般、空き領域を利活用するための制度的な枠組みが明確化されることにより、自動車に関する情報の連携が容易となることが考えられるが、将来的にこれを実現、促進していくためになお整理すべき課題（自動車に関する情報の取扱いに係

る情報の管理者や連携方法等)があることから、今後、これらの課題の解決に向けた取組を進めていく。

(2) 車車間・路車間・歩車間連携の推進

他にも、自動運転の社会実装や、運行管理の効率化、運転者の安全確保等を目的に、路車間通信等の道路交通インフラの利活用を試みる取組が各府省庁を中心に進められている。

車両同士の通信に加え、路車間通信を活用した取組も各府省庁で推進されており、国土交通省では、ETC2.0として、従来の料金収受機能に加え、高速道路等に設置された路側機(通信アンテナ)とETC2.0車載器との間で双方向通信を行うことにより渋滞情報、運転支援情報、災害時支援情報等の情報提供を行っている。また、路側機から収集された車両の位置情報等のデータを事業者へ提供する車両運行管理支援サービスを2018年8月から本格導入している。現在、我が国ではトラック運転者の約半数で1時間以上の荷待ち時間⁵⁹が発生しており、トラック運転者の長時間労働の要因の一つとなっている。この状況に対して、ETC2.0を搭載した、特定の車両の走行位置や急ブレーキ等のデータ(特定プローブデータ⁶⁰)を抽出し、配信事業者を介してサービス事業者や物流事業者に提供することで、リアルタイムな位置情報把握による正確な到着時刻の予測や、急ブレーキ情報等による運転の危険箇所の特定等を可能にし、荷待ち時間の短縮や運転者の安全確保といった生産性を向上させる効果が期待される。

⁵⁹ 主要産業の配送センターにおける到着から荷役開始までの時間。

⁶⁰ 事業者等の申請により、車両を特定して抽出したもの。

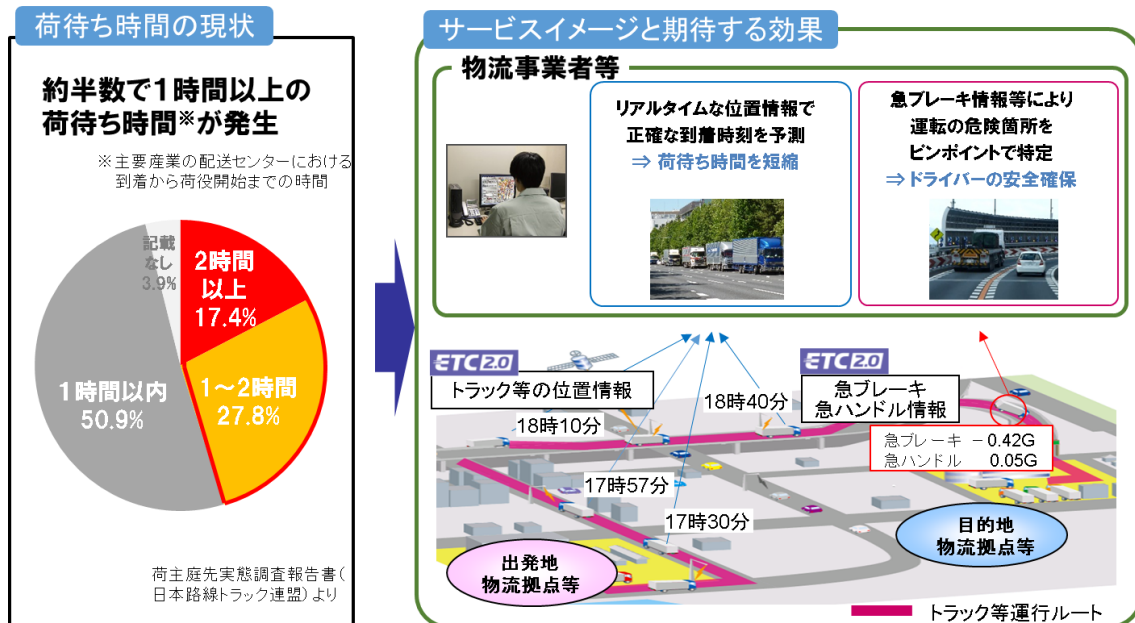


図 27: ETC2.0 車両運行管理支援サービス

出典: 国土交通省資料

他にも国土交通省では、高速道路の合流部等での情報提供や路上障害等の先読み情報の提供による自動運転の支援についての官民共同研究を推進している。

自動運転においては、インターチェンジ等の合流地点での本線上の交通状況がわからないため、安全で円滑な合流ができないケースや、事故車両等を直前でしか発見できず、自動で車線変更する余裕がないケースがある。この状況に対して、路側機側から情報を提供することで、これらの課題に対応するための仕組み・システム構築に向けた検討を進めている。SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)では、東京臨海部において、2020 年3月から、インターチェンジ合流部や ETC ゲート通過支援等に必要な技術の検討等に関する実証実験を開始している。

＜自動運転車への情報提供のイメージ(合流部の例)＞
 加速車線長が短いことなどにより本線への進入の速度やタイミングの調整が難しく合流が困難

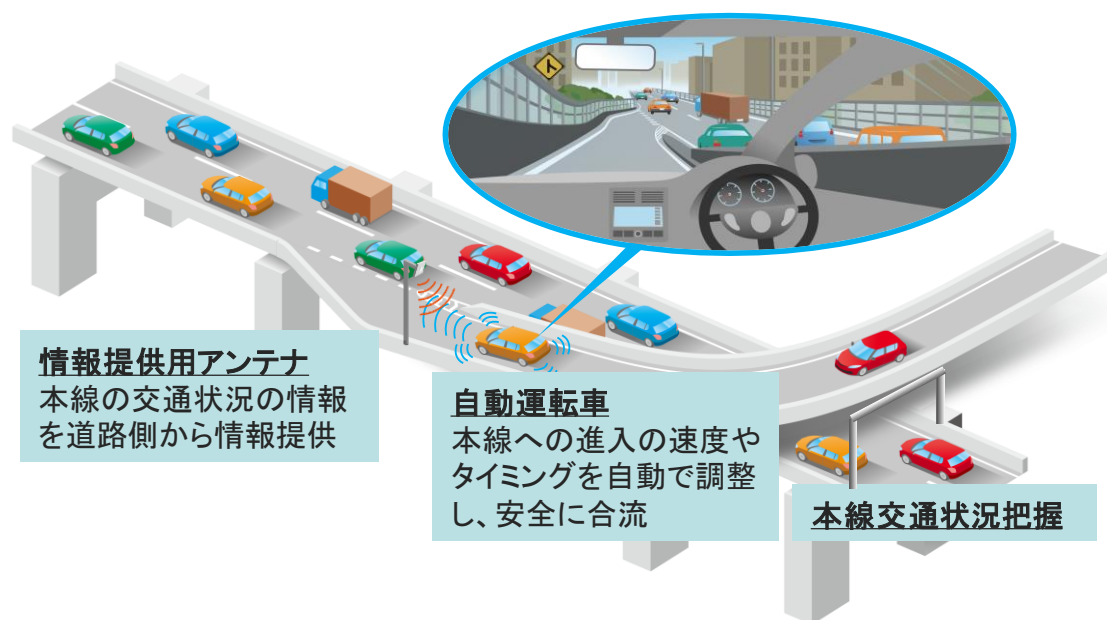


図 28: 自動運転車への情報提供のイメージ(合流部の例)

出典: 国土交通省国土技術政策総合研究所資料

警察庁及び SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)では、自動運転の実現に向けた信号情報提供技術の高度化として、路側インフラやクラウド等を活用した信号情報提供について研究開発を実施している。一般道路を自動運転車が走行するためには、交差点に設置されている信号灯器を認識し、信号灯器に従って安全に走行することが求められるが、現状の車両自律センシング技術において、信号灯器を認識できるのはカメラのみである。同研究開発により、信号情報の提供によってカメラの情報を補完したり、カメラでは取得できない信号残秒数等の先読み情報を提供したりすることで、より高度な自動運転の実現が期待される。

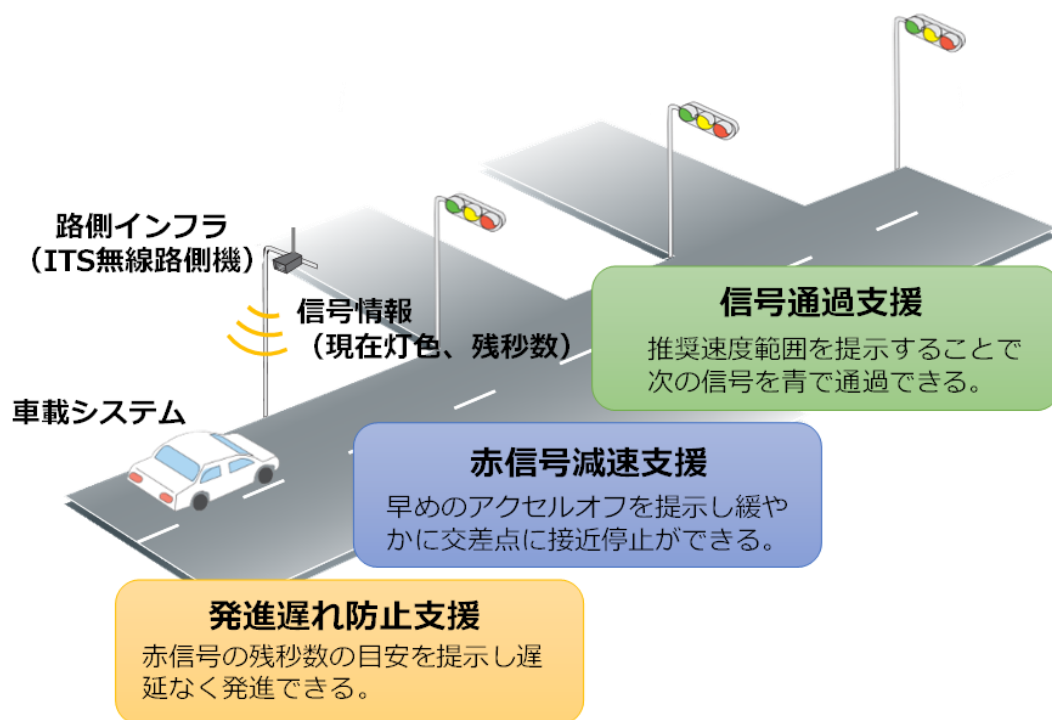


図 29: 路側インフラ(ITS 無線路側機)による信号情報提供

出典: 警察庁資料

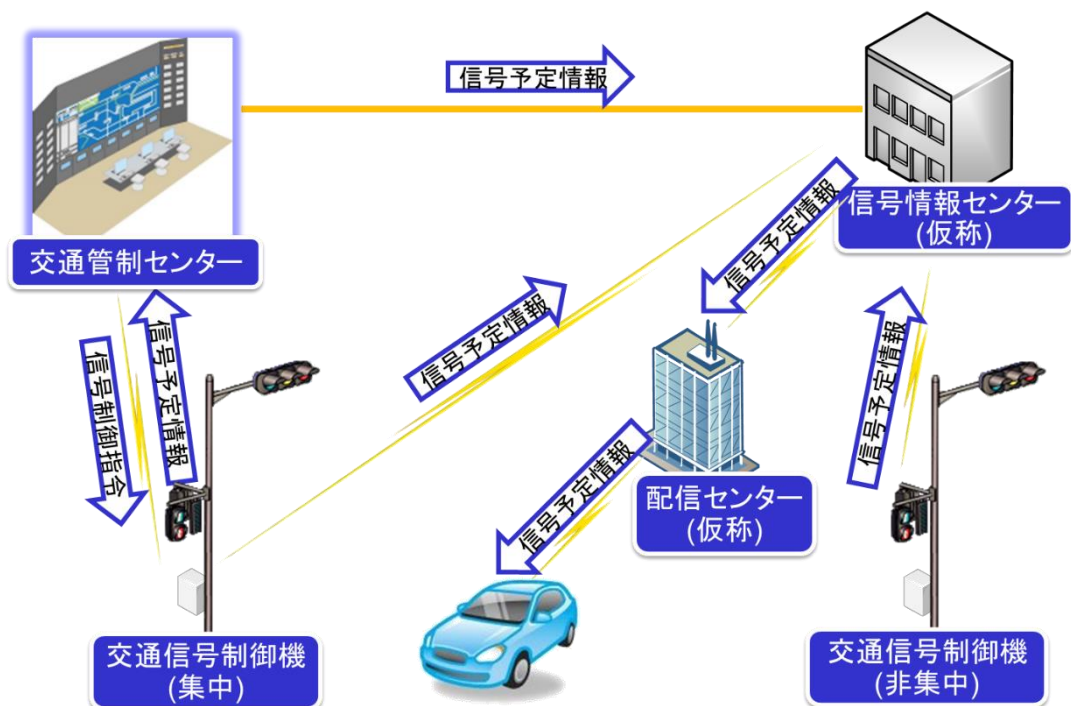


図 30: クラウド等を活用した信号情報提供

出典: 警察庁資料

SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)では関係省庁と連携し、この路側インフラを東京臨海部に設置し、2021 年に開催される 2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の機会を目標に、研究成果の発信、国際協調、社会的受容性の醸成等を行うべく、国内外の自動車メーカー、自動車部品メーカー、大学等の参画を得た公道実証実験を 2019 年 10 月から開始した。実証実験を通じて、道路交通インフラに必要な機能や設置すべき要件などについて検証し、国際的な標準化の議論などをリードしていく。

加えて、全世界測位システム(GNSS)を用いて取得する位置情報と携帯電話網を活用し、公共車両と交通管制センターを連携させることによる優先信号制御の実現に向けた研究開発を進めることで、公共性の高い車両の移動の更なる円滑化が期待される。

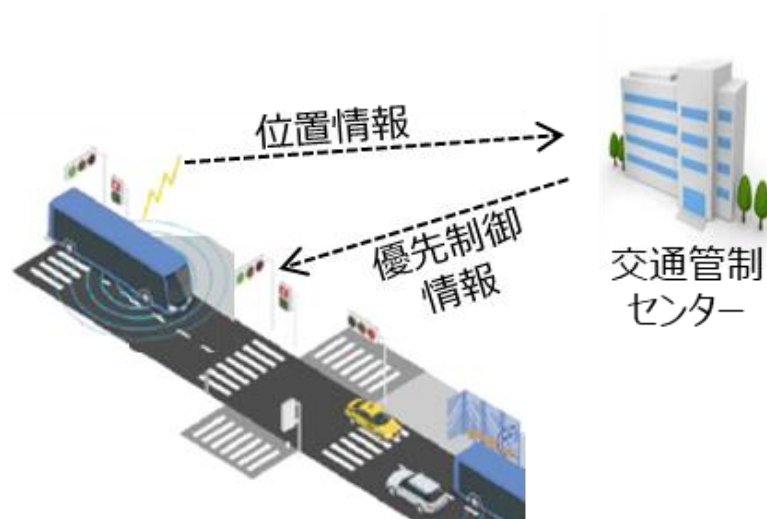


図 31: GNSS 等を活用した公共車両優先の信号制御

出典:警察庁資料

(3) 情報通信インフラの高度化

このように、クルマや道路交通インフラから取得されたデータを活用した様々な検討が進んでいるが、前提として必要となるのが通信インフラである。

本格化する第5世代移動通信システム(5G)等によるモバイルネットワークの高速・大容量化や、IoT、ビッグデータ、AI 等の進展により、世界的にコネクテッドカーが、急

速に増大すると見込まれており、自動運転関連、安全性向上に係るセーフティ分野をはじめ、カーライフサポート分野、インフォテインメント分野、エージェン分野といった多岐にわたる新たなサービスやビジネスの創出が進むと考えられている⁶¹。

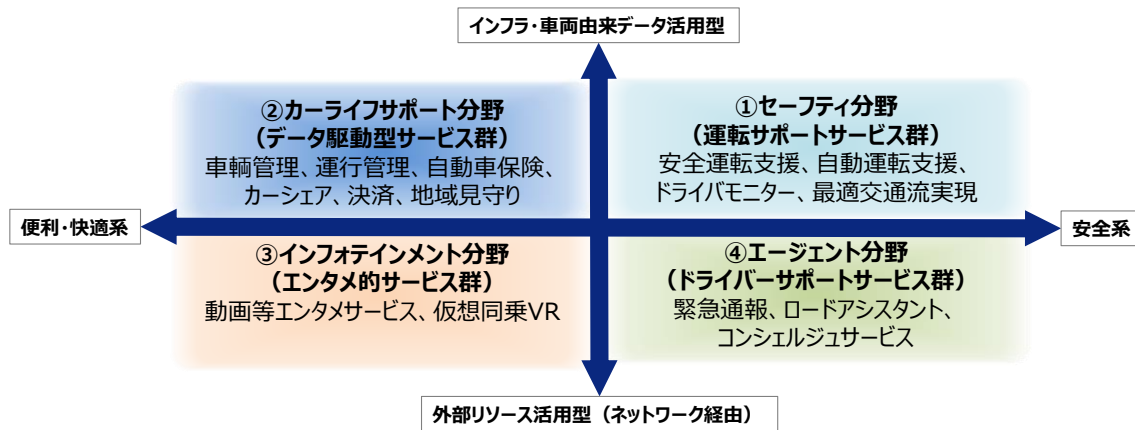


図 32: サービスの分類(例)

出典: 総務省「Connected Car 社会の実現に向けた研究会」

我が国における 5G の商用サービスは、2020 年3月から開始された。5G では、スマートフォンといった従来型の端末をベースとしたビジネスだけでなく、IoT や自動車、産業機器、スマートメーターといった新しい分野の利用が期待されており、ITS・自動運転分野においても、5G 等の無線システムを活用した自動運転の実用化、普及に向けた検討が国内外で本格化している。

特に自動運転の実現にあたっては、自律的な周辺情報の収集のほか、今後、ネットワークを通じたクラウド等の外部データ基盤との間で、ダイナミックマップ関連情報を含む多量かつリアルタイムのデータ転送、交換が必要になると見込まれることから、情報通信インフラの高度化が不可欠となる。

今後、自動運転やコネクテッドカーで必要とされる大容量データ転送、リアルタイム性(低遅延)等の要求条件やそれらの実現時期等を見据えつつ、エッジコンピューティングを含むコンピューティング・アーキテクチャの在り方や 5G の本格活用も含めた情報通信インフラ等について検討していくことが必要となる。このため、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)において、新たな通信システムの実用化に向け、

⁶¹ そのような状況を踏まえて、総務省は 2016 年 12 月から 2017 年7月にかけて Connected Car 社会の実現に向けた研究会を開催し、報告書を取りまとめた。

自動運転社会における通信が必要なユースケースを考慮しながら、研究開発の推進、方向性の検討等を行っている。

また、現在、自動運転車やコネクテッドカーに対して携帯電話の技術⁶²を活用するといった民間企業の動きも活発化しており、従来の ITS 用周波数の活用だけではなく、世界的に LTE や 5G を活用した自動運転社会の実現に向けた研究・実証が行われている。こうした自動運転、コネクテッドカーのニーズ等に対応すべく、5G を含む情報通信インフラの整備を進めていくことが必要である。また、コネクテッドカーの増大に伴い、セキュリティ・プライバシー確保の重要性が高まっていくことにも留意が必要である。

情報通信インフラの高度化に関しては、総務省を中心として通信基盤の確立に関する検討が進められている。2019年度は、コネクテッドカー社会において活用が期待される新たな無線通信システムとして、①5.8GHz 帯における既存のITS 用無線通信システム(DSRC)の高度化及び新たなITS用無線通信システム(セルラーV2X)の導入可能性検討、②700MHz 帯高度道路交通システムの高度化及びミリ波帯通信システムの導入可能性検討、③各種ITS 用無線システムを統合的に活用するデータプラットフォーム及び各種ITS 用無線システムに活用するセキュリティ技術に関する技術的条件等を検討し、シミュレーションおよびテストコース実証により既存のITS 用無線通信システムおよび新たなITS 用無線通信システムなどの性能評価を行うことで、様々なユースケースの実現性を評価した。また、既存無線システム等との干渉検討を行い、共用条件の検討を行うとともに、干渉回避技術も検討した。特に①については、既存ITS用無線システム(ETC/ETC2.0)との干渉検討を実施した結果、ITS FORUM RC-005参照方式及びLTE-V2X(PC5)参照方式の場合、所要離隔距離の結果から、5.8GHz帯への次世代V2X通信システムの導入が困難であることが分かった。このため、総務省では2020年度より5.9GHz帯への次世代V2X通信システムの導入に関する検討を開始する予定である。

⁶² 世界的に、LTE V2X の活用や 5GAA 設立等の動きがみられる。

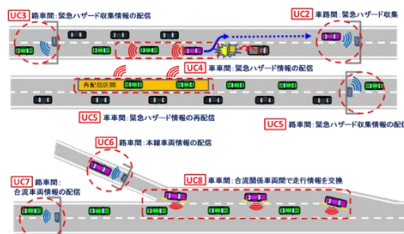
LTE V2X:LTE をベースとし、自動運転やコネクテッドカー(車車間・路車間通信等)を想定した通信技術。2016 年9月に初期仕様策定。

5GAA:5G Automotive Association。自動車メーカー、通信機器・半導体メーカーが、5G を使ったコネクテッドカーのサービス開発で連携することを目的として、2016 年9月に設立。

あわせて、将来的に、我が国の ITS 無線システムが国際標準に準拠したシステムとして各国で採用されるよう、国際展開も推進している。具体的には、我が国の交通状況に類似しているアジア地域へ ITS 無線システムを展開すべく、現地ニーズを踏まえた実証を実施している。2018 年度はインド・フィリピン・台湾における動作検証を行い、その結果を基に 2019 年度は導入効果検証を行うとともに、デリー市とアーメダバード市において、インド通信省やアーメダバード市政府、政府高官等を招いたワークショップを開催した。デモンストレーションの内容が大きく現地で報ぜられており、その有効性をアピールできた。

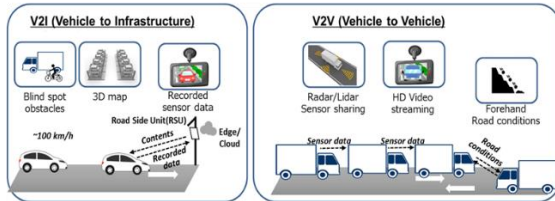
既存ITS用無線システムの高度化

既存ITS用無線システム（700MHz、DSRC）を高度化した無線方式の導入可能性を検討



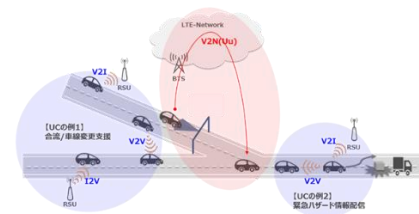
ミリ波を活用した新たなITS用無線システムの導入検討

ミリ波を活用した大容量V2X通信の導入可能性を検討



既存ITS用無線システムを補完する新たな無線システムの導入

LTE-V2Xの導入可能性を検討



データ・プラットフォーム、セキュリティ技術の検討

各種ITS用無線システムに関連するデータプラットフォーム及びセキュリティ技術の導入可能性を検討

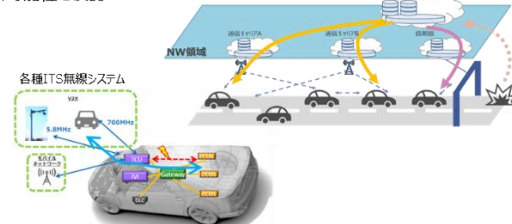


図 33: 各種 ITS 用無線システムの制度整備

出典：総務省「Connected Car 社会実現のための新たなワイヤレスの調査検討」

また、SIP 第2期自動運転（システムとサービスの拡張）では、2019 年度の自動運転システムにおける新たな通信技術に関する調査の中で、V2X の活用が必要とされる協調型自動運転のユースケースを選定した。2020 年度については、これらのユースケースを実現する上で、通信に要求される技術要件についてシミュレーション等を通じて定める予定である。さらに、2021 年度には、各ユースケースにおいて、今後の自動運転車の普及率を考慮し、協調型自動運転を実現する上で必要とされる周波数幅等の検討を行い、時期に応じて求められる技術要件を盛り込んだロードマップ案の策定を目指しているところである。

加えて、自律型自動運転車の車載センサー等では認識できない周辺の交通情報を俯瞰的に把握できるようにするため、様々な情報源から得られる動的・静的な情報を収集しリアルタイムな交通状況として統合し、必要な情報のみを自動運転車に配信する技術の研究開発も行っている。実機を用いた実証実験による検証を行い、情報の収集・分析・配信を行うデータフォーマットやプロトコル等のインターフェースを共通化することを目指している。

高度なモビリティの実現には、情報通信インフラの基盤充実も欠かすことができない。特に 2030 年に向けて大きな変化を迎えるのは、Society 5.0 におけるフィジカル空間(現実空間)とそれを模したサイバー空間(仮想空間)との間での情報のやりとりである。2020 年1月、総務省では、Society 5.0 のバックボーンとして中核となる 5G やその次の世代の Beyond 5G(6G)について有識者による検討の場⁶³を設け、ITS の高度化も見据え、推進戦略の策定にあたっている。

(4) 交通データを含むビッグデータの各種政策等への活用

上記地図データの重ね合わせの推進・高度化や、プローブデータ等の利活用の促進等に係る取組と並行して、これらの交通関連データやその他のビッグデータを活用することにより、交通分野を含む各種課題解決に向けた取組を進めるものとする。

具体的には、ETC2.0 及び高度化光ビーコンの速度や挙動データ等を含め、多種多様できめ細かいビッグデータを統合的に活用し、道路を賢く使う取組を展開することに加えて、公共交通機関の活性化、歩行者の移動支援等の交通政策への適用に向けた取組を推進している。

さらに、災害による道路交通への障害を減らすため、ETC2.0、公益財団法人日本道路交通情報センター(JARTIC)、VICS 情報、SNS 等も活用して、大雪に関する緊急発表、通行状況や通行止めに関する情報、路面状況が確認できるカメラ画像等が道路利用者に確実に伝わるよう工夫するとともに、情報収集・提供の効率化を図るため、カメラや AI を活用した雪害による交通障害の自動検知の実証など、ICT 等の新技術を活用した取組を行っている。

⁶³ 総務省「Beyond 5G 推進戦略懇談会」

なお、これらの取組を推進するにあたっては、個人情報やプライバシーの保護に配慮しつつ、必要に応じて、それらの取組にあたり利用する各種データ(交通データ以外を含む)のオープンデータ化等を働きかけるとともに、また、その地方等への普及展開にあたって非効率にならないよう、標準的システムの共同利用、クラウドの活用などについて考慮する。

1.3.5 実証実験

1.3.5.1 自動運転の公道実証に係る環境整備

日本における自動運転の公道実証・実走行環境は、自動運転と道路交通に関する条約との関係の整理等に関する国際的議論を踏まえて整備されてきた。2016 年5月には、運転者席に運転者が乗車し、道路交通法を始めとする関係法令を遵守して走行し、緊急時の対応が可能な形態であれば、どの運転自動化レベルであっても、特段の許可や届出を要することなく、公道実証実験が可能であることが定められた。2017 年6月には、道路交通に関する条約上の整合性が確認された遠隔型自動運転システムの公道実証について、実施を可能とするためのルールが整備され、2019 年9月の改訂により、通常のハンドル・ブレーキと異なる特別な装置で操作する自動車(特別装置自動車)の公道実証の環境が整備された。これらにより、我が国の実証実験に係る制度環境は世界各国と比較して最先端の環境になっている。

また、車両の安全基準の面からも、多様なイノベーションを推進することを念頭に、ハンドルやアクセルペダル等のない車両の公道実証実験を可能とするため、2017 年2月に道路運送車両の保安基準に基づく関係告示の改正が行われ、自動運転の実証実験に係る基準緩和認定制度が創設された。さらに、当該認定制度について、2020 年4月、無人自動運転移動サービス車等の実用化等、実証実験以外の場合にも活用できるよう、適用対象が拡大された。

今後、このように整備された環境を積極的に活用することで、全国での実証実験を活発化していく。

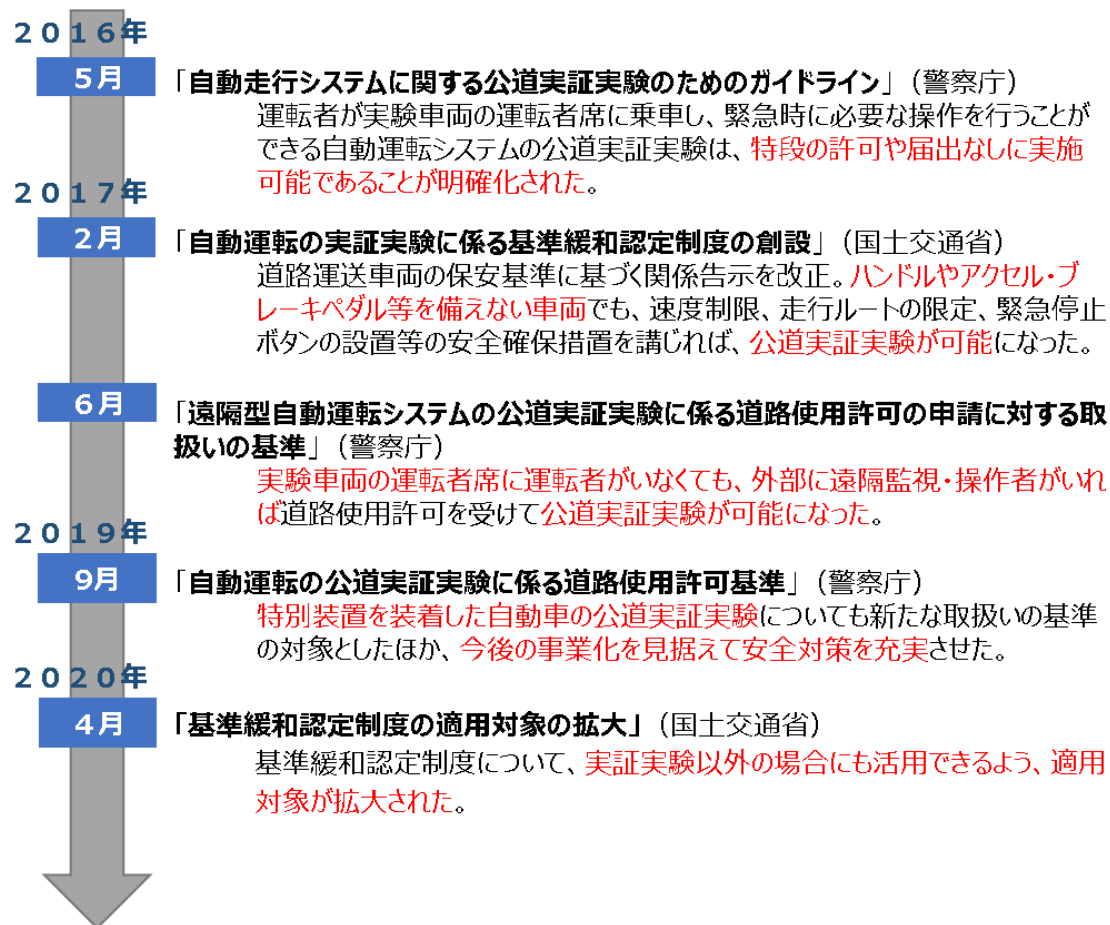


図 34: 実証実験における安全基準・交通ルールの整備

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

実験環境の面からは、2017 年4月に、模擬市街地等のテストコースが開所されるとともに、当該テストコースを活用し安全確保措置を評価する事前テストサービスが2018 年2月に開始された。

地域の取組としては、例えば、国家戦略特区の取組として2017 年から東京都及び愛知県等において、実証実験を実施する民間事業者に対して各種相談や情報提供等を行う「自動走行ワンストップセンター」が設置される等、地域振興の観点から自動運転の実証実験を促進する動きが活発化しており、さらに、国家戦略特区においては、地域限定型「規制のサンドボックス」として、国・地方公共団体・事業者が一体となって作成した区域計画(サンドボックス実施計画)が内閣総理大臣の認定を受けた場

合に、実証実験をより迅速・円滑にできること等を目的とした「国家戦略特別区域法の一部を改正する法律」が、2020 年6月に公布された。

1.3.5.2 官民連携体制の整備と公道実証に係るデータの共有

自動運転による移動サービスの早期実現と社会実装を加速するため、2017 年より政府の公道実証によって得られたデータを関係者間で共有している。得られたデータについてデータベースを構築し関係者間で共有しており、次の実証へ反映できるほか事業化の検討に活用できる。データの共有は、社会的受容性の確保にとっても有用であるとともに、今後の研究開発や制度設計の検討にあたっても重要なものとなる。

データの収集にあたっては、公道実証で得られたデータを3つのフォーマットに分けて共有している。公道実証の前提となる走行ルート、距離・気象、時間や車両諸元、通信方式等の「走行環境データ」、ドライバー操作や、難しい状況に対処した事例など安全性向上に資する情報である「困難な状況データ」、乗客・周辺住民の属性(年齢、性別等)、利便性の評価・ニーズ等のアンケート集計結果、地域特性(人口規模等)、費用対効果の「事業性データ」について共有を図っている。

その上で、新たな実証に向けた課題設定として、料金設定や異なる環境・走行条件、他の交通主体が存在する等より実態に近い交通環境等を検討するために、これらのデータを使用して情報の分析・活用を行う。具体的には、例えば、2019 年 12 月に内閣官房「自動走行に係る官民協議会」が、自動運転の導入を検討している企業・団体等向けに、導入の検討段階において参考とするために、全国で実施された実証実験のデータを踏まえた導入地域の環境や条件についてパターンを整理した参照モデルを公開している。

1.3.5.3 日本における官又は民による自動運転実証実験

前述のとおり、実証実験における安全基準や交通ルールの整備により、日本国内各地で自動運転の実証実験が実施あるいは予定されている。

全国における実証実験の取組を一層活発化するため、引き続き実証実験の実施・予定に関する情報を収集し、ホームページ等で共有する。

2020年3月時点（計画を含む）

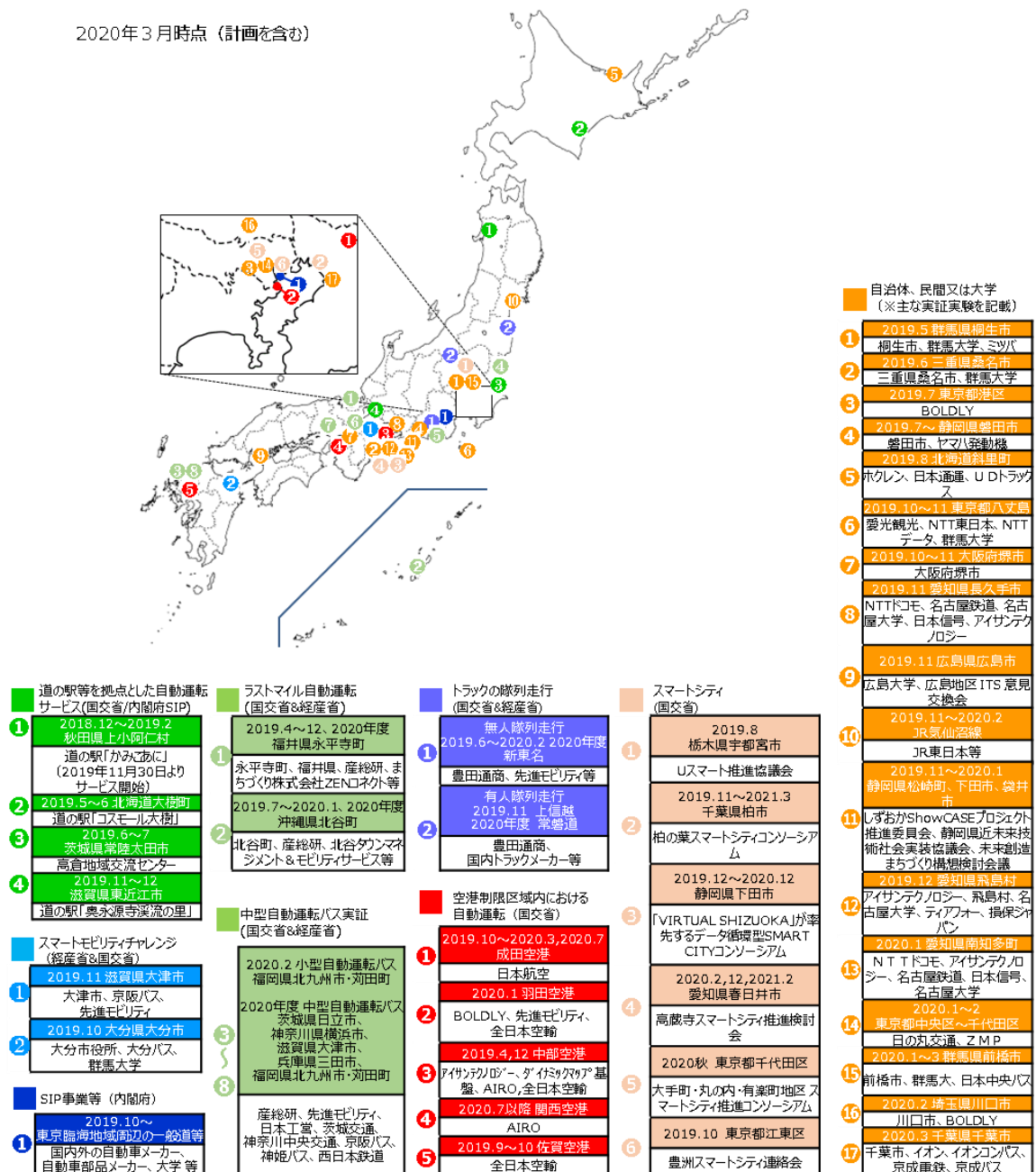


図 35: 日本における主な自動運転実証実験(2019 年度以降)

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

1.3.5.4 実証実験における検証内容と今後の課題

これまでに行われてきた、またはこれから行われる予定の自動運転実証実験の検証内容と課題を以下に示す。⁶⁴

表 15: 実証実験における検証内容と今後の課題

目的	主な検証内容	今後の課題
車両性能の検証	・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	・停留所からの発進や追い越し時等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	・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	・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	・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	・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へ向けた検討
道路及び周辺設備の設定・維持管理の検証	・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	・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	・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	・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	・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	・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	・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へ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	・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

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

⁶⁴ 国土交通省自動運転戦略本部では、国土交通省が実施している自動運転実証実験について、成果・課題をとりまとめ、HPで公表している。

1.3.5.5 東京臨海部実証実験

未来投資会議での総理発言⁶⁵を踏まえ、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)では関係省庁と連携しつつ、早期の自動運転に必要となる道路交通インフラ等を含む走行環境を整備し、自工会の協力も得つつ、国内外の自動車会社やサプライヤー、大学等の参加も得て、2019年10月から東京臨海副都心地域(一般道)、羽田空港と臨海副都心等を結ぶ首都高速道路(一般道を含む)、羽田空港地域(一般道)での実証実験を順次開始している。また、自工会等においてもこれらの道路交通インフラを活用した実証実験を行い、実用化へと結実させる。あわせて、今後のレガシー化を見据え、普及策を検討するとともに、実証実験、研究開発も継続し、日本の自動運転技術について国際発信や社会的受容性の醸成を図る。

1.3.5.6 今後の取組

今後の実証実験においては、これまで検証してきた車両性能の評価、気象条件(積雪など)による車両性能への影響評価、自動運転を構成する技術課題の評価、道路及び周辺設備の設定・維持管理の評価、サービス内容の評価、サービスの運用評価、社会的受容性の評価等の結果も踏まえ、実用化に向けた課題をより明確にした上で、どのような解決が必要かを考えて実証実験を推進することが必要である。あわせて、多様なビジネス展開を視野に取組を一層加速することが必要である。

1.3.6 制度整備

自動運転システムの実走行を可能とするためには、これまでの交通関連法規について、見直しが必要となる。その見直しの検討の範囲は、自動運転車両・システムの特定と安全基準の在り方、交通ルール等の在り方、自賠責保険を含む責任関係の明確化など多岐にわたるとともに、それらは相互に関連することが考えられることから、自動運転の実現のための制度整備に係る政府全体としての方針を明確化する必要

⁶⁵ 2018年3月30日第14回未来投資会議総理大臣発言「2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向けて、我が国で自動運転社会を実現する。この大きな目標に向かって官民で進めてきた実証は、いよいよビジネス段階に入ってきている。多様なビジネス展開を視野に取り組みを一層加速する。」

がある。このため、関係府省庁の密接な協力のもと、自動運転システム実現に向けた政府全体の制度整備に係る方針（「自動運転に係る制度整備大綱」）を策定し、IT 総合戦略本部（2018 年4月 17 日）で決定した。

その後、現在に至るまで、計3回のフォローアップ会合が行われ、制度見直しの検討が継続的に進められている。以下、自動運転に係る制度整備大綱に基づく進捗状況について記載する。

1.3.6.1 基本的考え方

現在の自動運転を巡る環境は今後多様な技術が生まれるイノベーション・普及の初期段階であること、国際的に安全性評価や制度の前例は少ないが、安全確保は重要であり、今後の技術進展や国際動向等を踏まえる必要があることから、以下の基本方針に則るものとする。

- 社会的受容性や社会ニーズに基づいた事業者の創意工夫を促進するものとする。
- 安全確保を前提としつつ、さらに早期の安全課題の発見と対応を促進するものとする。
- 順次制度を見直すなど、自動運転を取り巻く環境変化に柔軟に対応するものとする。

1.3.6.2 安全性の一体的な確保

従来、安全性を担保するためには、「人間」「車両」「走行環境」の三要素が積み重なって一定のレベルに達する必要がある。

自動運転技術が進展すると、人間の操作の一部を車両が代替することにより安全性が担保されるが、自動運転の導入初期は、複雑な交通環境に対して車両のみで安全性を担保することが難しいため、自動運転向けに新たに走行環境条件を設定し、車両による安全性の担保との組合せにより安全性を担保する。

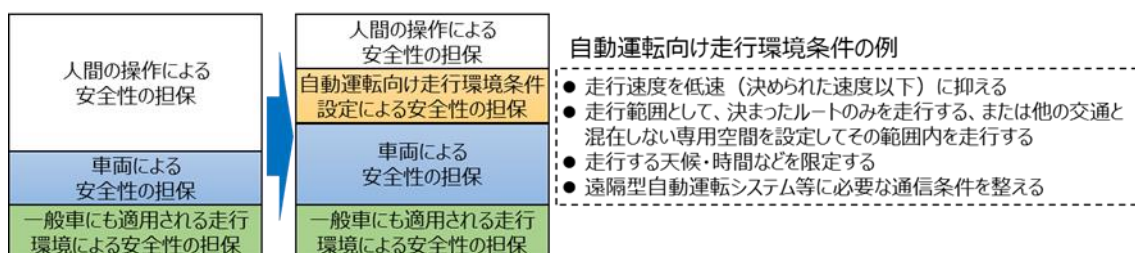


図 36: 自動運転向け走行環境条件の設定による安全性担保の考え方

自動運転に係る制度整備大綱より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

自動運転技術の進展に伴い、将来的にはより安全性が高まっていくことが期待される。

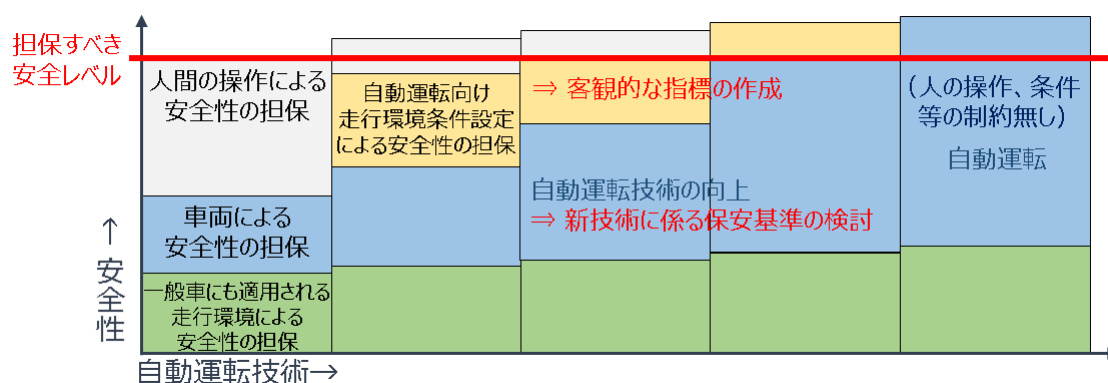


図 37: 自動運転の実用化に向けた段階的な進め方のイメージ

自動運転に係る制度整備大綱より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

自動運転向け走行環境条件設定について当面は一律ではなく、地域特性等を勘案し、関係府省庁の連携の下で都度条件を確認することで安全を確保しつつ、安全基準と自動運転向け走行環境条件設定(運行・走行環境)で一体的に安全を確保する仕組みを構築することとしており、以下の進捗があった。

- 改正車両法の施行(2020年4月)により、自動運行装置が使用される状況(走行環境条件)を申請者が設定した上で、国土交通大臣が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たときは、走行環境条件を付与する仕組みが構築された。

- 全国で実施された実証実験のデータを踏まえ、自動運転の導入を検討している企業・団体等向けに、内閣官房「自動走行に係る官民協議会」において、導入の検討段階における走行環境条件設定の際に参考となる、導入地域の環境や条件についてパターンを整理した参照モデルを 2019 年 12 月に策定及び公表した。
- また、自動運转向け走行環境条件の範囲内で車両が運行されていることを確認・監視する方法についても、車両の安全対策及び交通ルール等に係る各種検討結果を踏まえて、必要な方法を検討する。

1.3.6.3 自動運転車の安全確保の考え方（道路運送車両法等）

安全基準の策定にあたっては、日本の世界最先端の自動車技術を世界に広げるため、引き続き国際的議論をリードすることとしており、以下の進捗があった。

- 自動運転車が満たすべき安全性の要件や安全確保策について、「自動運転車の安全技術ガイドライン」を 2018 年9月に策定及び公表した。
- 車両の安全基準策定や使用過程車の安全確保策について、2020 年4月に施行した改正車両法及びこれに関連する法令改正等により、以下の事項が対応された。
 - ・ 自動運行装置を保安基準対象装置に追加するとともに、これまでの国際議論を踏まえつつ、当該装置に係る保安基準を策定した。また、自動運行装置には作動状態記録装置を備えることとし、その記録項目等に関する基準を策定した。
 - ・ 使用過程車の安全確保策のうち、保守管理（点検整備・車検の確認事項）の在り方について、実施にあたり、国の認証が必要な整備作業の範囲の拡大及び自動車メーカー等に対し、自動車整備事業者等への点検整備に必要な技術情報の提供の義務づけ等を行った。
- 使用過程車の安全確保策のうち、ソフトウェアの継続的な更新に対する審査の在り方については、自動運行装置等に組み込まれたプログラム改変による改造等に係る許可制度の創設等を行うこととする改正車両法の 2020 年秋頃

の施行に向け、国際的な議論を踏まえつつ、制度整備に向けた検討を進めている。

- これまで実証実験の場合のみ活用可能であった自動運転に係る基準緩和認定制度について、2020 年4月、適用対象を拡大し、無人自動運転移動サービス車等の実用化等、実証実験以外の場合にも活用できるよう措置した。
- 自動運転車が満たすべき安全性が確保されているかどうかを確認するための評価手法について、国連 WP29(自動車基準調和世界フォーラム)における自動運転車の認証手法に関する議論について、当該議論を行う専門家会議体の議長職を務めることにより、具体的な安全性能確認手法の検討について議論を主導している。
- 自動運転及び運転支援に関する国際基準の策定については、国連 WP29 において、引き続き当該議論を行う分科会等の議長職等を務めることにより、議論を主導している。衝突被害軽減ブレーキの国際基準は 2019 年6月に成立した。サイバーセキュリティ、自動車線維持機能(レベル3)については 2020 年度に採択される見通しである。
- いわゆる「電子牽引」で隊列走行を行う場合の車両が満たすべき技術的要件のガイドライン策定の検討について、先進安全自動車(ASV)推進検討会において、隊列走行を行う場合の車両が満たすべき技術的要件に関し、隊列走行の実証実験の動向を踏まえつつ、ガイドライン等を検討している。

1.3.6.4 交通ルールの在り方(道路交通法等)

国際的議論の進展及び技術開発の進展等を踏まえ、安全性の確保を前提とした世界最先端の技術の実用化を目指した交通ルールの検討を行うこととしており、以下の進捗があった。

- 2020 年4月に施行された「道路交通法の一部を改正する法律」(以下、「改正道交法」という。)により、以下の事項が対応された。
 - ・ 自動車の自動運転の技術の実用化に対応した運転者等の義務に関する規定等が整備された。

- ・ 道路運送車両法において、自動運行装置が保安基準対象装置に追加されたことを受け、道路交通法において道路運送車両法に規定される自動運行装置が「自動運行装置」と定義され、また、自動運行装置の具体的な保安上の技術基準が、道路運送車両の保安基準及び道路運送車両の保安基準の細目を定める告示において規定されたことにより、自動運行装置が道路交通法令の規範を遵守することが担保された。
- ・ 自動運行装置を使用する運転者の義務に関して、自動運行装置が使用される条件(国土交通大臣が付する条件)外となった場合に直ちに適切に対処できる状態であるなどの場合に限り、携帯電話使用等禁止(安全運転義務への上乗せ)規定の適用を除外することとされた。
- ・ 自動運行装置が使用される条件(国土交通大臣が付する条件)を満たさない場合には、同装置を使用した運転を禁止することとされた。
- ・ 自動運転車の走行中のデータ保存とその利用の検討については、改正車両法において、自動運行装置には作動状態記録装置を備えることとされた。また、改正道路交通法において、同作動状態記録装置による記録及び保存が義務付けられた。
- ・ 道路交通に関する条約(ジュネーブ条約)に係る国際的議論に当たっては、国連欧州経済委員会内陸輸送委員会道路交通安全グローバルフォーラム(WP1)及び WP1 に設置された自動運転に関する非公式専門家グループのメンバーとして、積極的に参画している。
- ・ 自動運転中に道路交通法令の規範を逸脱した際のペナルティの在り方については、「技術開発の方向性に即した自動運転の実現に向けた調査研究報告書」(道路交通法の在り方関係)にて、下記内容を取りまとめている。
 - ・ 万が一の故障・不具合等により、自動運転中に道路交通法令に反する走行を行った場合の過失については、事案ごとに個別具体的に判断される。
- ・ 自動運転の実現に向けた調査検討委員会において、レベル4の自動運転の実用化やその先の段階を念頭において、運転者の存在を必ずしも前提としない場合における交通ルールの在り方の検討を開始した。
- ・ 移動サービスについては、遠隔型自動運転システムを使用した実証実験の枠組みは事業化の際にも利用可能となっており、加えて 2019 年9月の「自動運

「自動車の公道実証実験に係る道路使用許可基準」の改訂により、手動による運転時は通常のハンドル・ブレーキと異なる特別な装置で操作する自動車の実験についても当該基準の対象としたほか、事業化を見据えて安全対策等を充実させた。

- いわゆる電子牽引技術を用いて後続車無人隊列走行を行う場合の、車列の全長や走行速度、運転に必要な免許、走行車線、後続車無人隊列走行で電子牽引が途切れた場合の扱い（他の交通に影響がないように止める等）等の対応方針の検討について、技術開発の方向性に即した自動運転の実現に向けた調査研究報告書（新技術・新サービス関係）にて、電子牽引による後続車無人隊列走行システムの公道実証実験に係る交通ルールの在り方として、下記内容を取りまとめている。
 - ・ 電子牽引が途切れた場合には、先頭車両以外の車両は自動的かつ安全に路肩等に停止するシステムである必要がある。この場合、先頭車両の運転者は直ちに先頭車両を停止させ、後続車両についても停止しているものであることを表示するなどの安全確保措置を講ずる必要がある。
 - ・ 本線合流時の安全対策及び他の車両に容易に割り込まれないような措置を講ずる必要がある。
 - ・ 牽引車及び被牽引車の正面、両側面及び背面に、電子牽引による隊列走行中である旨が走行場所や時間帯に応じた方法で周辺車両が容易に分かるように表示されている必要がある。
 - ・ 実施主体は実験の内容や結果等のデータを適切に管理し、必要に応じて速やかに警察を含む関係機関へデータを提供すべきである。
 - ・ 少なくとも実証実験では、緊急の必要が生じた場合、現場に急行することができるよう体制を整備している必要がある。

1.3.6.5 責任関係（自動車損害賠償保障法、民法、製造物責任法、自動車運転死傷処罰法等）

万が一の事故の際にも迅速な被害者救済を実現するとともに、自動運転が社会に受け入れられるために、事故時の責任関係の明確化及び事故原因の究明に取り組

む。そのためのデータ取得・保存・活用についても検討することとしており、以下の進捗があった。

- 「自動車損害賠償保障法」(以下、「自賠法」という。)において、自動運転システム利用中の事故により生じた損害についても、従来の運行供用者責任を維持することとされた。その上で、保険会社等から自動車メーカー等に対する求償権行使の実効性確保に係る協力体制を構築するため、作動状態記録装置に記録されるデータ項目も踏まえて、検討すべき事項(データ提供の対象となる事故の条件、ユーザーからの同意の取得方法等)を整理し、関係者が協調して検討を進めている。
- 改正車両法の施行により、自動運行装置には作動状態記録装置を備えることとするとともに、これまでの国際議論を踏まえつつ、記録項目、保存期間等、当該装置に係る保安基準を策定した。また、改正道交法において、同作動状態記録装置による記録及び保存が義務付けられ、いずれも 2020 年 4 月に施行された。
- 自賠法において、自動車の保有者等が必要なセキュリティ対策を講じていない場合等を除き、ハッキングにより引き起こされた事故の損害(自動車の保有者が運行供用者責任を負わない場合)は、盗難車による事故と同様に政府保障事業で対応することが妥当であると整理された。
- ソフトウェアの更新に係る責任の検討については、経済産業省・国土交通省委託事業「高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究」において技術的動向を踏まえ継続的に議論を行っている。現時点で早急に解決しなければ社会的な問題が発生すると想定される民事上の法的論点は認められないが、自動運転技術の急速な発展に伴う新たな法的問題の発生に留意しつつ、有識者と海外の法整備動向を継続的に確認すること及び検討の場を継続することの重要性を確認した。
- 「通常有すべき安全性」と使用上の指示・警告等の関係の検討については、技術的動向を踏まえた継続検討課題とされており、経済産業省・国土交通省委託事業「平成 31 年度高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業 自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究」にお

いて議論を行っている。現時点で早急に解決しなければ社会的な問題が発生すると想定される民事上の法的論点は認められないが、自動運転技術の急速な発展に伴う新たな法的問題の発生に留意しつつ、有識者と海外の法整備動向を継続的に確認すること及び検討の場を継続することの重要性を確認した。

- 刑事責任については、道路交通法等の関係法令や、運送事業に関する法制度等による様々な関係主体（運転者、利用者、車内安全要員、遠隔監視・操作者、サービス事業者等）に期待される役割や義務の明確化についての検討結果を踏まえて検討することとなる。

1.3.6.6 運送事業に関する法制度との関係

運転者が車内に不在となる自動運転車で旅客運送を行う際に必要な措置を検討することとしており、以下の進捗があった。

- 運転者が車内に不在となる自動運転車で旅客運送を行う場合において、従来と同等の安全性及び利便性が確保されるために必要な措置の検討について、2019年6月に「限定地域での無人自動運転移動サービスにおいて旅客自動車運送事業者が安全性・利便性を確保するためのガイドライン」が策定され、限定地域での無人自動運転移動サービスの安全性及び利便性を確保するために旅客自動車運送事業者が検討していく上で必要となる基本的な考え方がとりまとめられた。

1.3.6.7 その他

路車協調等のインフラや、消費者への説明について必要事項を検討することとしており、以下の進捗があった。

- 自動運転中の車両であることが外見上判断できるような表示については、国際基準が策定されるまでの措置として、自動運転車であることを示すステッカーの車体後部への貼付を自動車メーカーに要請した（2020年3月）。

- 自動運転車の安全を補完するために道路に設置される設備や通信等のインフラ(路車協調を含む)について、必要となる事項の検討については、以下の取組が行われている。
 - ・ 「中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転ビジネスモデル検討会 中間とりまとめ」(2019 年 1 月)において、自動運転に対応した道路空間の活用に係る 2020 年以降の全国展開に向けて取り組むべき事項として、自動走行に対応した道路空間の確保のための基準や制度の整備、路車連携技術で活用する磁気マーカー等の法的位置付け等が挙げられている。磁気マーカー等の法的位置付けについては、2020 年 5 月に公布された「道路法の一部を改正する法律」において、道路の附属物として位置付けることが盛り込まれた。
 - ・ 「自動運転に対応した道路空間に関する検討会 中間とりまとめ」(2019 年 11 月)において、政府目標達成のために道路インフラが早急に取り組むべき事項として、自動運転に対応した走行空間の確保や自己位置特定のためのインフラからの支援、GPS 測位精度低下対策のための支援、合流部における合流支援施設の整備等が提言された。
 - ・ 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービスや高速道路におけるトラック隊列走行等の実証実験の結果を踏まえ、自動運転車のための専用・優先の空間の在り方や、路車連携技術等を含む自動走行に対応した道路空間の基準・制度等について、「自動運転に対応した道路空間に関する検討会 中間とりまとめ」(2019 年 11 月)において方向性が示され、具体化に向け取組が進められている。
 - ・ SIP 第 2 期自動運転(システムとサービスの拡張)では、東京臨海部においてインフラ協調型の実証実験を実施するため、信号情報や合流支援情報などを車両に提供する路側インフラを整備している。
 - ・ 自動運転向け信号情報の提供について、自動車メーカー等における検討を踏まえ、路側インフラの高度化やクラウド等を活用した手法について検討している。
 - ・ インターチェンジ合流部の自動運転に必要となる合流先の車線の交通状況など、自動運転を支援する道路側からの情報提供の仕組み・システム

の実用化に向けた検討を実施している。なお、本検討の成果を、東京臨海部実証実験における環境整備に活用することとしている。

- ・ 技術開発の方向性に即した自動運転の実現に向けた調査研究報告書（新技術・新サービス関係）にて、自動運転社会の実現に向けて、整備が望ましい道路交通環境について、下記内容を取りまとめている。
 - ✓ 既存の交通社会に自動運転車が“入れてもらう”という過渡期の構図であることを踏まえると、従来の交通参加者にとって安全で円滑な道路交通環境を整備することが、結果的に自動運転車にとっても走行しやすい道路交通環境の整備につながるとの考え方を基本とすべき。
 - ✓ 自動運転車以外の自動車を含め、見通しの悪い交差点での他の交通主体の存在を知らせるシステムの整備が望ましい。
 - ✓ 無人自動運転移動サービスの定時性の確保だけでなく、システムによる急制動が行われないようにするなど乗客の安全を確保するためにも、信号情報を電波等により提供するシステムの整備が望ましい。
- ・ 事業者が自動運転車を販売する際、消費者が安全かつ誤解がないように利用するために必要な説明やその方法などの諸課題を、経済産業省・国土交通省委託事業「平成 31 年度高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業 自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究」等の様々な場で検討を進めている。
- ・ 長距離運転者への健康面の影響についての検討（高速道路での自動運転により、運転者の負担の軽減が期待されるため）については、隊列走行、自動運転等が市場化され、健康データが一定数収集されてからの検討とする。
- ・ 運転支援システムに対するユーザーの過信・誤解を防止するため、以下の認識に基づき必要な対策を講じた。
 - ・ 近年、ドライバーの適切な周辺監視の下、高速道路等において、速度や前走車との車間距離を自動制御する装置（全車速追従クルーズコントロール）、車線の中央付近を走行するよう自動制御する装置（車線維持支援装置）等の運転支援システムを搭載した自動車が普及しているが、これらの

システムには機能の限界があり、故障していない場合でも、使用する環境や条件によっては作動しない。

- ・ ユーザーが、これら運転支援システムの機能の限界を理解し、正しく使用してもらうとともに、万が一、運転支援システムを使用中に衝突に至った場合でも、安全運転の責任は運転者にあることを認識してもらうため、啓発ビデオを作成し、YouTube 国土交通省公式アカウントに公開した。
- ・ 引き続き、自動運転に係る技術の進展と普及状況を見極めつつ、ユーザーに対する正しい使用方法の周知・啓発を行っていく。

1.3.6.8 今後の進め方・推進体制等

自動運転に係る技術は急速に進歩しており、その実情を踏まえながら、引き続き、年に1回程度、フォローアップ会合を開催し、制度見直しの検討を継続的に実施。

1.3.7 社会的受容性

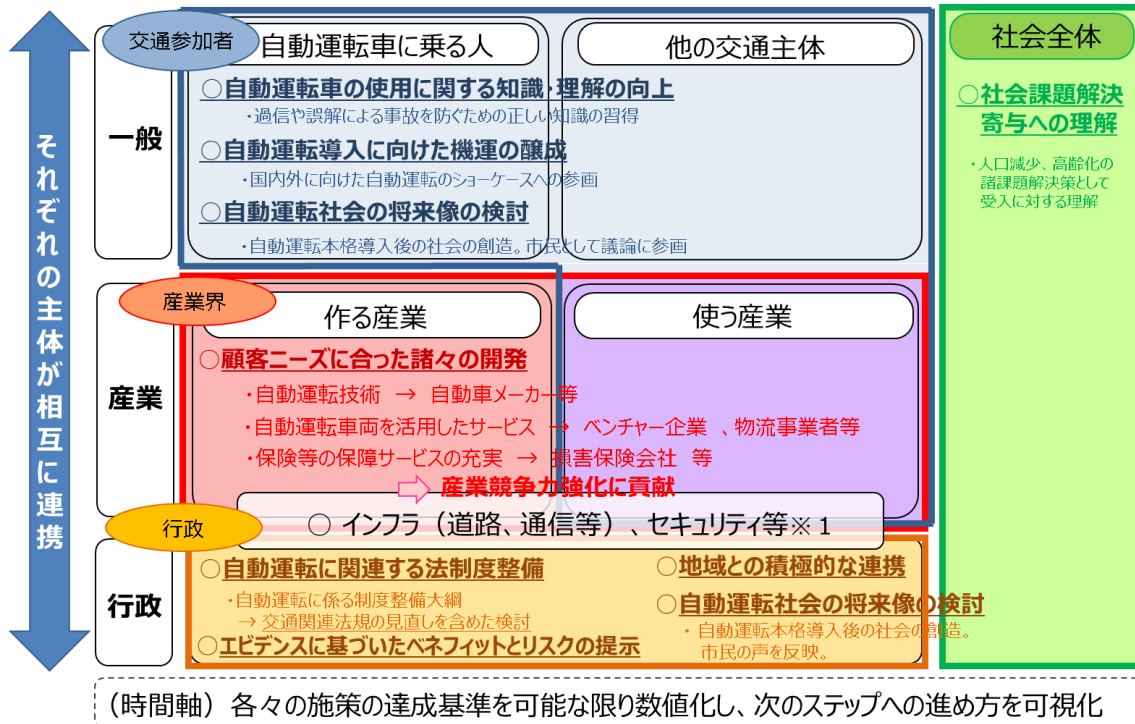
1.3.7.1 社会的受容性の確保に向けた社会全体の枠組み

具体的な地域において世界最先端の ITS を構築し、それを日本全体に拡げていくにあたっては、ITS・自動運転を利用し、共存することとなる国民・住民が、そのメリットのほか、その導入に係る社会的コストやシステムの限界などを十分に理解した上でその取組に参加することが不可欠である。特に、新たな技術である自動運転システムの社会への導入にあたっては、制度面での整備のみならず、その社会的受容性の確保が前提となる。

このような社会的受容性の確保は、自動運転システムを社会実装する場合はもちろん、既に市場化されている運転支援システムに相当する技術が実社会で利用される場合においても、システムに対する過信や責任の分界などの課題が指摘されている。

2020 年4月から制度上、レベル3の市場化・サービス実現が可能となったことも踏まえ、ITS・自動運転に係るステークホルダーが社会的受容性の確保を図る上でそれ

それぞれが行うべき役割を整理する必要がある。以下に、ステークホルダーとそれぞれの取組を示す。



※1: 道路、通信等のインフラやセキュリティ等については、産業界と行政のどちらか又は双方が整備することが想定される。

図 38: ステークホルダーごとの社会的受容性の確保に向けた取組

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

ITS・自動運転に係るステークホルダーについて、表 16 に分類する。

表 16: ITS・自動運転に係るステークホルダーの分類

① 交通参加者

道路交通へ参加する全ての主体を指す。例えば、自動運転車を所有し運転する一般の個人、交通事業者、物流事業者などの自動運転車を用い事業を行う主体およびその乗客等が該当する。

同様に、自動運転システム非搭載の従来型の車両（以下、「非自動運転車」という。）を所有し運転する一般の個人、非自動運転車を用い事業を行う主体お

よびその乗客等が該当する。さらに、自転車や歩行者等、自動車以外の交通参加者が該当する。

② 産業界

自動運転車、非自動運転車に関わらず、自動車メーカー、部品メーカー等の自動車を製造する主体と、交通事業者、物流事業者など、製造された自動車を用地事業を行う主体のほか、自動車保険等の関連する事業者が該当する。

③ 行政

行政に係る主体として、国や地方公共団体が該当する。

④ 社会全体

①～③の主体のほか、自動運転車に直接関与しない主体も含めた社会全体が該当する。例えば、自動運転車を用いた物流事業者から荷物を受け取る人等。

※ 1つの主体が複数の分類にまたがることもある。(例えば、自動車メーカーに勤める人は、産業の枠にも交通参加者の枠にもあてはまる。)

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

社会的受容性の確保に向けては、これらのステークホルダーごとに次のような取組を行うことが必要と考えられる。

① 交通参加者

交通参加者においては、自動運転車を利用する、しないに関わらず、自動運転車に関する基礎的な知識の習得、理解の向上が必要となる。自動運転車に関する正しい知識を通じ、自動運転機能の過信や誤解による事故を防ぐことができ、社会全体の社会的受容性の確保にもつながると期待される。

また、一般の交通参加者においても、各種実証実験への参加や報道等を通じた認知向上、国内外に向けた自動運転のショーケースへの参画や、自動運転本格導入後の社会の在り方に関する議論・検討への参加等により、自動運転の導入に向けた機運の醸成に関与することが重要。

② 産業界

産業界においては、顧客ニーズに的確に応える自動運転関連商品、サービスの開発を行うことが期待される。自動運転技術そのものの技術力向上はもちろんのこ

と、自動運転車を用いた様々な魅力的なサービスの開発、自動運転車の利用者の安心安全につながるような自動運転車向け保険商品の開発をはじめ、新たなビジネスの創生に向け、自動運転車を用いた様々なサービスの提供を可能とするビジネスモデルの開発等が求められる。これらの取組により、社会的受容性の醸成のほか、自動車関連産業の競争力強化も期待できる。

③ 行政

国は、自動運転に係る制度整備大綱で示された、交通関連法規の見直し等の検討を含む自動運転に関連する制度整備とその周知・啓発を行う。国及び地方公共団体は、積極的に連携し、インフラ面の環境整備の推進、自動運転の導入に対するエビデンスに基づいたベネフィットとリスクの提示をするとともに、各地域の住民、事業者の実証実験や事業化への積極的な参加を促進するような枠組みの検討のほか、交通参加者、あるいは社会全体を巻き込んだ自動運転社会の将来像を見据えた取組を加速することが期待される。また、自動運転車の安全な市場導入に向け、自動車メーカーや販売店等と連携して、運転上の留意事項などについて、運転者等交通参加者に対する啓発に努める。

④ 社会全体

社会全体においては、上記③で記載したようなエビデンスに基づき、自動運転が地域の人口減少、高齢化等の諸課題の解決策としてどれだけ有効であるかを把握し、社会課題解決へ寄与するものであるという国民理解の醸成に努める。

1.3.7.2 社会的受容性の確保に向けた具体的な取組

ITS・自動運転に係る社会的受容性向上に係る取組は、まずは、当該製品・サービスを提供する事業者が、その消費者等に対しその技術が有する機能や性能の限界等についての周知を図るなど、ベネフィットや効用、新しいリスクを含めた正しい知識を提供することが原則になるが、その製品・サービスの普及・標準化の進展を見据えると、企業一社で取り組むものでは必ずしもなく、また、社会システム全体の観点から政府としての取組も必要になりうることを踏まえ、中立的な学会等の大学・研究機関も含む産学官連携による体制整備を検討することが必要である。

このような背景の下、社会的受容性の向上にあたって、まずは自動運転に係る社会的なインパクトを客観的に評価すべきとの観点から、2016 年度より、SIP 第1期自動走行システムを通じて、工学、社会等の広範な分野の専門家からなる検討体制を整備するとともに、自動運転に係る社会面・産業面の分析に係る調査を実施した。

また、SIP 第1期自動走行システムにおいては、学生を含む市民と直接対話を行う市民ダイアログを開催してきた。加えて、経済産業省・国土交通省連携事業においても 2016 年度からシンポジウムを開催しており、今後とも引き続き、このような取組を推進する。SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)においては、自動運転の社会実装を見据え、自動運転に関する社会的受容性の醸成への取組を強化しており、長期戦略的目線でターゲット層を明確にした広報活動を継続しつつ、双方向型のコミュニケーションを確保したシンポジウム、イベント等の開催やウェブサイトの開設等を進めて行く。また、自動運転に関する社会的受容性の評価を行うとともに、評価結果を取組にフィードバックしていく。

1.3.7.3 地域を含めた多様な主体による連携体制の整備

ITS・自動運転に対する関心の高まりの中、そのイノベーションを推進するには、多様な業界・主体が情報交換を行うことで、現場のニーズを踏まえた新たな取組が創発されるような場を構築するとともに、地域、中小・ベンチャー企業を含む社会全体の底上げを図ることが重要である。

このため、自動車業界、電機業界等の関連の深い業界のみならず、IT 業界、金融業界などの幅広い業界が、中小・ベンチャー企業も含めて分野横断的に、自動運転に関連する大学・研究機関、NPO などの公共団体、関心・ニーズを有する地域等の多様な主体と意見交換を行うことができるような場(地域協議会、フォーラムなど)を整備するものとする。

その上で、そのような体制を通じて、特に各地域における移動に係るニーズを踏まえて、当該地域の地方公共団体、地域の中小・ベンチャー企業等が連携して、小型モビリティの活用を含む ITS・自動運転による課題解決に向けた具体的な取組に実際につながるような仕組みを含めることにより、地方創生にも資するものとしていく。

1.3.8 サイバーセキュリティ

自動車の制御システムの電子化の進展とともに、今後、特にクラウド型を含む協調型システムを通じた自動運転技術が進展するにつれ、セキュリティのリスクが上がるとともに、車両外部からのサイバー攻撃等による道路交通社会への影響も大きくなると考えられる。このため、ハッキングを含む自動車に係るサイバーセキュリティ対策への関心が高まってきている。特に、自動車のサイバーセキュリティは、所有者・運転者などが被害を受けるだけでなく、むしろ加害者側になる可能性もあることを踏まえると、その対策は重要な課題である。

このような中、我が国では国際標準に先行して自動車のセキュリティ対策に係る業界ガイドラインの策定を進めている⁶⁶。国際基準については、WP29 傘下のサイバーセキュリティ専門家会議において、我が国は英国、米国との共同議長として規則案をとりまとめ、2020 年度中にも採択される見通しにある。研究開発では、SIP、経済産業省、総務省と多岐に亘って行われている。特に、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)では、新たなサイバー攻撃手法が Black Hat を始めとする、セキュリティに関する国際会議等で継続的に報告されていること、悪意ある第三者からの車両へのサイバー攻撃に対する侵入検知システム(IDS)が注目されていることを踏まえ、新たなサイバー攻撃手法の動向と対策技術の調査を行った。また、JASPAR 等と連携し、新たなサイバー攻撃手法に対応するためのペネトレーションテストガイドを文書化した。

あわせて、経済産業省、国土交通省共同プロジェクトにおいて、主として、中小サプライヤー、セキュリティベンダー及び研究機関等が脆弱性評価などを行うことを目的に、車内のコンピューターネットワークを模擬したテストベッドを構築した。このテストベッドにより、中小サプライヤーなどが自社製品を含む自動走行システムがハッキングを受けた場合の影響を検証する脆弱性評価を実施できるとともに、研究機関等による脆弱性分析や人材育成への活用も期待できる。また、車両セキュリティ評価手法の国内技術標準化に向けて、業界団体を通じて自動車メーカー、サプライヤー等のステークホルダーにおける合意形成を推進している。

⁶⁶ 一般社団法人 JASPAR (Japan Automotive Software Platform and Architecture。以下、「JASPAR」という。)において、OEM、サプライヤーが実施する評価ガイドラインを順次策定中。

さらに、2019 年度以降、人材育成等への活用を含め実用化を推進した。また、情報通信の観点からコネクテッドカーに係るセキュリティの在り方についても検討を進める。なお、近年の技術の進展により、自動運転車等に対するソフトウェア更新を通信により行うことができるようになってきているところ、そのセキュリティ対策については、外部状況に応じた継続的な研究開発により、常時強化していく必要があることに留意する。

セキュリティ対策を強化するためには、各企業間でのインシデント対応に係る情報共有体制を構築することが重要である。このため、自工会に確立した情報共有体制⁶⁷について、今後は US-Auto-ISAC 等⁶⁸との連携を進め、迅速な情報共有・分析に向けた取組を推進していくことが必要である。

加えて、我が国において圧倒的に不足している、サイバーセキュリティ人材の育成推進が急務であり、現在、産学官が連携した人材育成講座や人材育成プログラムを実施している⁶⁹。海外人材の発掘・中途採用を含めてサイバーセキュリティ人材拡充に向けた積極的な取組を行うことが必要である。

なお、これら取組状況や国際的に共通な開発プロセス、安全性評価の仕組み作りを進めるための工程表については、自動走行ビジネス検討会において、「自動走行システムにおけるサイバーセキュリティ対策」⁷⁰として取りまとめられている。

⁶⁷ J-Auto-ISAC WG を設置、2017 年4月より活動開始。

⁶⁸ 米国においては、2015 年7月に、米国自動車業界(Auto Alliance: 米国自動車製造者連盟)等は、Auto-ISAC の創設を発表。(ISAC: Information Sharing and Analysis Centers: セキュリティの脅威に係る情報を収集、分析、共有することによって、リスクを軽減し、強靭性を高めるための組織。)

その後、米国運輸省 NHTSA と自動車会社 18 社は、自動車のサイバーセキュリティ等を含む「積極的安全原則 2016」について合意。同原則における自動車のサイバーセキュリティ対策としては、Auto-ISAC の支援と発展などを含む。

⁶⁹ IPA の産業サイバーセキュリティセンター人材育成事業では、2017 年度から IPA が主体となり産業サイバーセキュリティ講座を、公益財団法人自動車技術会(以下、「自動車技術会」という。)が主体となり自動車サイバーセキュリティ講座を実施するなど業界協調の取組が進んでいる。今後は、2018 年度末に整備したテストベッド(部品レベルで性能評価を行う評価環境)のサイバーセキュリティ人材育成に向けた活用や内閣府 SIP が策定した車両に対する車外からの攻撃に関する評価ガイドラインを活用し、将来的には外部の優秀なハッカーと手を組んだ「White Hat Hacking」等の取組を検討するとともに、他分野についても業界による取組を後押ししていく。

⁷⁰ http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/seizou/jido_soukou/pdf/sankou_002.pdf

1.3.9 国際基準・国際標準の推進

1.3.9.1 国際的な基準・標準への戦略的取組

我が国の自動車産業が世界をリードし、交通事故の削減をはじめとする社会課題の解決に積極的に貢献するため、協調領域の取組推進の基盤となる国際的なルール(基準・標準)づくりに戦略的に対応する体制の整備が重要である。

自動運転に係る国際基準の検討に関しては、国連の自動車基準調和世界フォーラム(WP29)において、自動運転専門分科会(GRVA)やその下に設置されている自動操舵に関する技術基準を検討する専門家会議、衝突被害軽減ブレーキ専門家会議、サイバーセキュリティ専門家会議、自動運転認証専門家会議、データ記録装置専門家会議において共同議長や副議長に就任している。WP29においては、2019年6月、日本が主導してきた乗用車の衝突被害軽減ブレーキの国際基準が成立しており、2020年度中には乗用車の自動車線維持(ALKS)の国際基準が採択される見込みであるなど、今後とも、自動運転分野で国際的な議論を主導していく。

自動運転に係る国際標準の取組に関しては、重要なTCに我が国から議長が選出される⁷¹など、我が国は議論を主導できる立場にある。また、ISO/TC204(ITS)とTC22(車両)の関係が複雑になってきたことも踏まえ、この分野の国内審議団体である自動車技術会に自動運転標準化検討会を設置し、横断的な情報共有や戦略検討の体制を整備している。一方で、自動運転への関心が高まる中、国際標準化項目が近年顕著に増加しており、これに対応するため、標準化活動を行う専門家人材等のリソース確保の仕組みの強化について引き続き検討する必要がある。重要なテーマとしては、通信、人間工学、機能安全、セキュリティ、認識技術等がある。

さらに、ルールを基盤に展開される自動運転で世界をリードするには、基準と標準を俯瞰した国際戦略を持つことが不可欠との認識の下、基準と標準をつなぐ戦略的検討を行う場として、2016年5月に自動運転基準化研究所⁷²が設置されており、今

⁷¹ TC22では、情報セキュリティや機能安全等を扱うSC32(Electrical & Electronic components and general system aspects)の議長・幹事国、TC204では、地図情報を扱うWG3(ITS Database technology)、自動車走行制御を扱うWG14(Vehicle/Roadway warning and control systems)のコンビーナ(議長相当)が我が国から選出されている。

⁷² 自動運転の国際基準化に対応するための官民連携組織。自動車基準認証国際化研究センター(JASIC)内に設置。

後とも、我が国としての自動運転の将来像を踏まえ、国際的な活動をリードできる戦略づくりを進めていく。

その際、レベル4以上の自動運転システムに必須であるだけでなく、高度な運転支援システムにおいても不可欠な、リスク最少化移行技術等に係る国際基準については、現在国連の場で取り組んでおり、引き続き我が国として主導的に検討していく。

なお、自動運転やコネクテッドカーの実現・高度化のためには電波の活用が不可欠であり、ITU⁷³の2019年世界無線通信会議において、我が国が提案した議題1.12「ITS用周波数の世界的あるいは地域的調和」に関して、議論した結果、ITS用周波数の世界的な調和に向け取組むことを記載した新勧告が承認された。引き続き自動運転を含めたITS用周波数の国際的な調和に向けて、我が国として主導的に検討していく。

また、道路側から自動運転車の運行を補助する施設についても、国際基準については、現在国際標準化機構(ISO)などにおいて国際的な観点から整合のとれたものとする活動を積極的に進めていく。

1.3.9.2 国際的な連携／リーダーシップの発揮

今後、自動運転システムの開発、普及を含む世界最先端のITSの構築を図っていくためには、日本国内での活動にとどまることなく、グローバルな視点での取組・連携を進め、かつ国際的にリーダーシップを発揮することが必要である。

このためには、既存の国際的枠組みや欧州、米州等における活動に積極的に参加し、自動運転システムに係る用語や、機能・構成技術や性能基準、適合性評価等を含む国際標準等に係る情報交換、ヒューマンファクター、社会的受容性等に係る共同研究等をグローバルな観点から進め、そのような活動を通じて、日本がグローバルな合意形成において主導的な役割を担うことが必要である。このため、SIP第1期自動走行システムにおいて、自動運転に係る国際会議を日本において毎年開催してき

⁷³ ITU(International Telecommunication Union)は、電気通信に関する国際連合の専門機関であり、国際的な周波数の分配、電気通信の標準化及び途上国に対する電気通信の開発支援を主要な任務とする。

た。SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)においても、日米欧の3極の一翼を担い、成果の積極的な国際発信、国際的に調和した自動運転技術の導入、国際的なリーダーシップの発揮を目指し、自動運転に係る国際会議を日本において継続的に開催するとともに、研究開発や実証実験等に関する国際連携を強化している。

また、近年世界的な自動運転に係る関心の高まりの中、ハイレベルでの国際連携が進みつつあり、我が国としても積極的に対応していく。具体的には、2017 年6月には、G7 交通大臣会合がイタリア(カリアリ)で開催され、より高度(レベル3、レベル4)な自動運転技術の有人下での実用化に向けて、国連の WP29 における国際的なレベルでの協力を目指すことや自動運転に関するワーキンググループにおいて自動運転のベストプラクティス、研究活動やデータについて情報交換すること等が宣言文に盛り込まれた。2018 年6月・10 月は、カナダ(オタワ・モントリオール)、2019 年4月はフランス(パリ)にて、政策担当者間のワーキンググループが開催され、各国の自動運転政策等の状況や各国共通の課題(社会的受容性、安全性の検証、実証実験、責任関係等)について情報提供が図られた。今後も、同会合及びワーキンググループでの成果を踏まえつつ、G7 間での連携を進めていく。さらに、二国間では、特にドイツとの間で、自動運転に係るハイレベルの共同声明⁷⁴を発出しており、日独首脳会談においても自動運転等分野での共同研究の強化が確認⁷⁵されている。また、2019 年1月には、ヒューマンファクター及び社会経済インパクト評価分野での研究開発計画が、2020 年5月には、安全性評価及びサイバーセキュリティの分野での研究開発計画が承認された。今後とも共同声明等に基づく取組を推進するとともに、必要に応じ、戦略的観点から、他の国・地域との連携も検討する。

⁷⁴ 2017 年1月、鶴保科学技術政策担当大臣は、ドイツ教育研究大臣と「自動走行技術の研究開発推進に関する日独共同声明」に署名。同声明では、今後、自動走行技術の研究開発を連携して取り組むこととしている。

2017 年3月、世耕経済産業大臣と高市総務大臣は、ドイツ経済エネルギー大臣と「第四次産業革命に関する日独共同声明(ハノーバー宣言)」に署名。同声明では、自動運転・コネクテッドカーを含む自動車産業政策に関する協議を実施するとしている。

⁷⁵ 2019 年2月、安倍内閣総理大臣とメルケル・ドイツ連邦共和国首相は、自動運転等の共同研究を強化することを確認した。

1.3.10 自動運転技術の応用例(コラム)

自動運転技術の発展に伴い、それらを応用した移動サービスや回送サービスが検討・開発されており、また、昨今の新型コロナウイルス感染症対策の観点から人と人の接触を減らすことにも資する様々な取組が行われている。

1.3.10.1 自動バレーパーキング

現在、駐車場の駐車スペースに自動で移動するいわゆる「自動駐車」については、実用化されつつある。一方、例えば店舗の入り口で運転者が降車し、その後店舗の専用駐車場内は車両が無人で走行し、空いているスペースに自動で駐車することが可能となる「自動バレーパーキング」については、各種駐車場保有者の経営効率の改善、駐車場の安全性向上、顧客満足度の向上等の観点から強いニーズがある。

海外においては、自動バレーパーキング開発の取組が活発化しているが、日本においても、自動バレーパーキング対応の駐車場開発に着手する企業や立体駐車場での実証実験が計画されるなど、民間の取組に加速が見られる。国際標準化に向けた取組については、2021 年頃の標準発行を目指し引き続き推進していく。

1.3.10.2 自動走行ロボット

物流分野における人材不足・高齢化に対応するため、ラストマイル配送における自動走行ロボット(特に自律走行型)の活用について、社会実装に向けた取組が行われている。活用イメージとしては、物流営業拠点や小売り店舗等から住宅や消費者が指定する地点等への配送、配送及び集荷の 1 台での実施、同一のロボットでの異なる事業者の荷物の配送等が想定されている。

これにより、人材不足の解消や交通環境の向上、生産性の向上、消費者利得の向上等の効果が期待される。社会実装の実現に向けて自動走行ロボットを活用した配送の実現に向けた官民協議会が設置されており、ユースケースの確定、公道上での実証実験、ロードマップの策定等に向けた取組が実施されている。

1.3.10.3 空港における自動走行

空港における労働力不足など供給面での制約に対応するため、先端技術を活用した航空イノベーションを官民一丸となって推進しており、地上支援業務については2020年までの省力化技術の導入を目指している。

その取組の一環として、空港制限区域内での人の輸送を想定したレベル3の実証実験を2018年12月から仙台、羽田、成田、中部の4空港において実施し、2019年度からは、手荷物や貨物の輸送を想定したトーイングトラクター(手荷物・貨物を輸送するコンテナドリーを牽引する車両)についても、レベル3の実証実験を成田、中部、関西、佐賀の4空港で実施し、運用ルールについて検討を行っている。

1.3.10.4 自動運転バス

自動運転バスの実現に向け、研究開発や実証実験が各地で進められている。

柏 ITS 推進協議会⁷⁶は、千葉県柏市において、レベル2の運転支援システムを搭載したバスによる営業運行での実証実験を2019～2020年度に実施している。これは国土交通省が選定するスマートシティモデル事業「柏の葉スマートシティコンソーシアム」の一部であり、同実証実験の結果を踏まえレベル4以上の自動運転システムによる運行を見据えた走行性・安全性の評価や、新たな自動運転バス車両の開発も想定している。

また、東日本大震災により大きな被害を受けた宮城県のJR気仙沼線では、BRT⁷⁷専用道を用いて、車線維持制御実験、速度制御実験、トンネル内走行実験、障害物検知実験、交互通行実験、車内モニタリング実験などの技術実証が行われている。

⁷⁶ 東京大学 モビリティ・イノベーション連携研究機構、東京大学生産技術研究所、東京大学大学院新領域創成科学研究科、柏市のほか、複数の民間企業が参画している。

⁷⁷ BRT(Bus Rapid Transit)は、連節バス、PTPS(公共車両優先システム)、バス専用道、バスレーン等を組み合わせることで、速達性・定時性の確保や輸送能力の増大が可能となる高次の機能を備えたバスシステムを指す。

更に、トラック隊列走行の技術開発を踏まえ、バス隊列走行の社会実装に向けた検討も行われている。滋賀県野洲市では、BRT 専用のテストコースが設置され、異なる自動運転車両での隊列走行に向けた取組が進められている。

1.3.10.5 除雪車の高度化

除雪車のオペレーターの担い手不足に対応するべく、除雪作業の省力化に向け、自動運転を視野に入れた、高精度 3D マップ情報等の事前情報と準天頂衛星からのリアルタイム高精度測位情報の組み合わせや、ロータリ除雪車の投雪方向の自動制御による電線や標識等への投雪の回避等の、運転制御・操作支援の機能を備える高度化された除雪車の開発が推進されている。

また、実証実験を通じて現場適合性を評価し、導入可能なものから順次実用化している。

1.3.10.6 小型無人機（ドローン）

小型無人機は、農薬散布、空撮、測量、インフラの点検、輸送等において広く活用されており、人材不足や少子高齢化といった社会課題の解決に必要なツールとして期待されている。

我が国では、2018 年に無人地帯における目視外飛行に係る制度を整備し、離島や山間部、過疎地域等における荷物配送を実現している。今後、より広範に活用されるためには有人地帯での目視外飛行の実現が不可欠であり、2022 年度の実現に向けたロードマップが策定され官民での取組が進められている。

2 MaaS 等の新たなモビリティサービス

2.1 日本における新たなモビリティサービスの現状と課題

2.1.1 モビリティサービスの現状と課題

タクシー配車・相乗りやデマンド型乗合バス等、AI や IoT を活用した新たなモビリティサービスの展開は活発化しつつあり、利用者の利便性の向上、地方都市での交通課題の解消や、高齢者等の移動弱者問題の解決、地域の活性化等、大きなポテンシャルを有する。しかしながら、本格的な社会実装はまだ緒についたところであり、今後、こうした新しいモビリティサービスの取組を地域における社会課題の解決に真につながるものとするためには、地域ごとのモビリティに対するニーズや課題に応じて、官民が連携して新たな取組に挑戦する地域の動きを後押ししていくことが重要である。

このため、経済産業省と国土交通省で、2019 年4月より、新たなモビリティサービスの社会実装を通じた移動課題の解決及び地域活性化を目指し、地域と企業の協働による意欲的な挑戦を促すプロジェクト「スマートモビリティチャレンジ」を開始した。

新たなモビリティサービスを推進する組織として、自らの取組状況や課題認識等について積極的に情報共有する地方自治体や企業等が参加する「スマートモビリティチャレンジ推進協議会⁷⁸」を立ち上げ、具体的なニーズやソリューションに関する情報共有を促すとともに、先進的な取組を進める地域において事業性分析等を実施し、ベストプラクティスの抽出や横断的な課題の整理等を行っている。

⁷⁸ スマートモビリティチャレンジやスマートモビリティチャレンジ推進協議会の取組について
<https://www.mobilitychallenge.go.jp/>

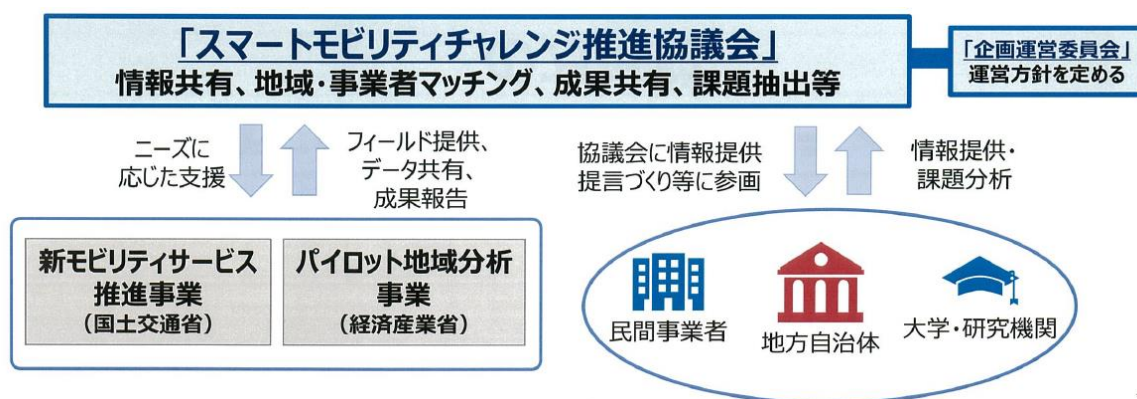


図 39: スマートモビリティチャレンジ推進協議会

出典: 経済産業省報道発表資料『「スマートモビリティチャレンジ」、始動～支援対象地域・事業を選定しました～』

スマートモビリティチャレンジ推進協議会には、これまで総勢 228（内訳は 90 自治体、116 事業者、22 団体。2020 年 4 月 13 日現在）の会員の参加を得、先進的な取組事例を共有し、会員間のビジネスマッチングを図るためのシンポジウムを全国 8 カ所で展開した。これらの取組を通じ得られた知見を地域や企業向けに「新しいモビリティサービス社会実装に向けた知見集 ver1.0」として整理している。

2.1.1.1 地域におけるスマートモビリティチャレンジの取組

2019 年度は、全国で 28 の地域と事業を選定して、地域における先進的な取組を支援した。

例えば、公共交通の利用が不便な地方部においては、IT を活用した持続的な地域交通の実現を目指して、既存のコミュニティバスから、郵便局と連携した地域住民をドライバーとするデマンド交通に移行する取組、スーパーと団地を結ぶ自動運転車両を活用した貨客混載の取組、AI 配車システムを活用したデマンドバスやグリーンスローモビリティ⁷⁹等により地域の移動手段を確保する取組等を支援した。

また、地方都市等、自家用車の利用が多く、地域の公共交通が限定的である地域においては、公共交通をシームレスに連携して利便性を高めるため、AI 配車システ

⁷⁹ 電動で時速 20km未満で公道を走る事が可能な4人乗り以上のパブリックモビリティ。

ムを活用したデマンドバスや幹線の路線バスと連携した相乗りタクシーを MaaS アプリケーションで連携して運行する取組、市街地の商業施設や観光地域と MaaS アプリケーションで連携し、クーポン発券等で消費を喚起する取組等を試行した。

2.1.1.2 モビリティサービスの現状と課題

前述のようなモビリティサービスの試行的な取組を、今後さらに地域に根差したものとしていくためには、以下のような課題がある。

① 新しいモビリティサービスの事業性

一部の大都市を除いて、補助金を受けることなく事業単体で収益を得ることは困難であり、他国においても事業性向上に向けた試行錯誤が続いている。地域の移動の足の持続可能性を高めるためにも、引き続き、運行の効率化だけではなく、他業種との連携による収益向上の取組が課題である。

② 公共交通を担う運転手不足

既存の公共交通や新しいモビリティサービスを担っていく主体となる運転手は年々減少しており、高齢化も急速に進展している。その結果、過疎地だけでなく地方都市部・大都市郊外でも路線の減便・廃線が発生している。自動運転技術を活用した運転手の負担軽減や無人自動運転移動サービスの実現・普及促進を、今後早急に進めていくことが重要である。

③ 既存の交通事業者との対話

新しいモビリティサービスの導入に当たり、既存の交通事業者や行政、住民等との事前対話が不十分なため、事業が継続しない場合がある。地域公共交通会議等の地域での意思決定の仕組みを活用して事業実施前に関係者間で対話し、サービスを円滑に実装する等関係者間の協議・連携の促進が重要である。

④ シミュレーションの活用・行政施策との連携

新たなモビリティサービスを導入するに当たっては、既存の交通事業者や住民等の理解が不可欠であるが、そのためにも、地域住民や地域経済への便

益、地域の交通事業者への影響や地域・都市課題解決への貢献について、行政施策とも連動して、実証実験を通じて検証することが重要である。

2.1.2 物流分野におけるモビリティサービスの現状と課題

“物流”は経済活動の血脈であり、あらゆる産業の生産性向上に大きく影響を与える重要領域である一方、昨今のドライバー不足や荷主・配送ニーズの多様化(小口・多頻度)等により、事業環境は厳しさを増している。こうした状況を踏まえ、経済産業省では、有識者や商用車メーカー、物流事業者、IT ソリューション事業者等の民間事業者等の参加のもと、物流分野における新しいモビリティサービス(物流 MaaS)勉強会を開催し、物流業界の現状・課題、デジタル化などのトレンドを踏まえ、物流の目指すべき将来像やその実現に向けた取組の方向性等を検討した。その中で、①環境規制の強化、②慢性的な需要過多・人材不足、③物流の ICT 化・デジタル化が課題とされている。

- ① 環境規制の強化については、貨物自動車の CO₂ 排出量が運輸部門の4割弱を占めているが、燃費は改善傾向にある一方で、積載率は低下傾向にある。このため、運輸部門における輸配送効率は悪化傾向にあり、また幹線長距離輸送を中心に、電動化や燃費の劇的な改善が見込めない中、積載率向上等によりトンキロ当たりのエネルギー消費量を低減させる取組が重要とされている。
- ② 慢性的な需要過多・人材不足については、国内の貨物輸配送量は横ばいであるものの、小口化、荷主ニーズの多様化に伴い、貨物1件当たりの貨物量・積載率は低下傾向にある。このため、必要なドライバー数は増加傾向であることが推定される一方、トラックドライバー数は微減傾向であり、人材不足は深刻な状況にある。
- ③ 物流の ICT・デジタル化については、大手荷主の自家物流や大手運送事業者での個別最適化が進展し、中小事業者でも目的・用途に応じ、運行管理システムの導入が進展している。しかしながら、デジタルタコグラフ⁸⁰等異なる車載機

⁸⁰ デジタル式運行記録計。運行記録計の一種で車両の運行にかかる速度・時間等を自動的にメモリーカード等に記録する装置。

の導入など機器代や通信費等の重複投資も見られ、運行管理システム間でのデータ連携が進んでいない。

こうした物流業界の抱える課題の解決に貢献するためには、商用車メーカーと荷主・運送事業者等が物流・商流データ連携と物流機能の自動化の合わせ技で最適物流を実現し、社会課題の解決及び物流の付加価値向上を目指す、という将来の“物流 MaaS の実現像”に向けて取組を進めることが求められる。このため、商用車メーカーは、荷主・運送事業者等のプレイヤーが進める物流効率化に対し、商用車のコネクテッド化やデジタル技術の活用を通じ、共同輸送や混載配送、輸配送ルート最適化等を共同で実現していくことが必要である。

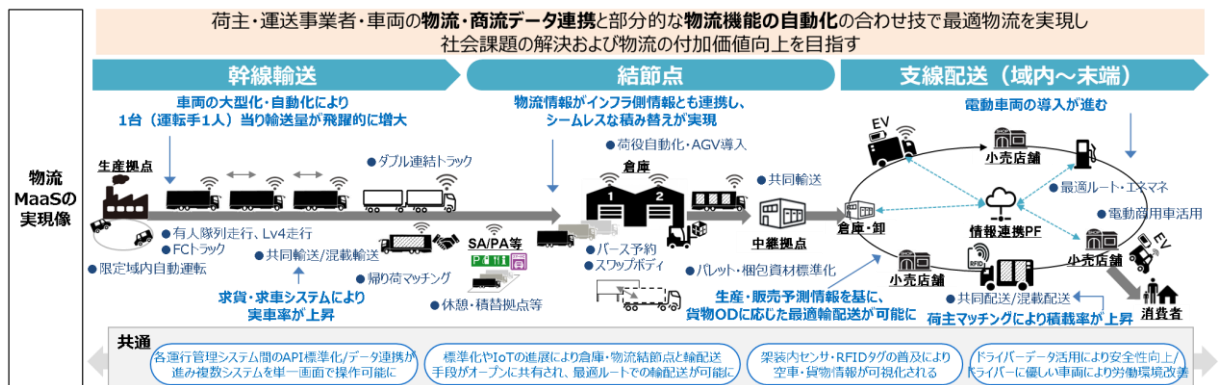


図 40: 物流 MaaS の実現像

出典: 経済産業省「物流 MaaS 勉強会とりまとめ」(2020 年4月)

例えば、生産拠点から物流拠点までの幹線輸送においては、車両の大型化・自動化により1台（運転手1人）当たりの輸送量を飛躍的に増大させたり、ICT を活用して帰り便と荷物のマッチングにより実車率を上昇させたりすることにより、その輸送効率を高めることが可能であると考えられる。また、物流拠点（結節点）においては、物流情報がバース⁸¹予約等のインフラ側情報とも連携するとともに、スワップボディコンテナ車両⁸²や倉庫における荷役の自動化、AGV⁸³の導入等により、よりシームレスな積

⁸¹ 倉庫や物流センターにおいて、トラックを接車し、荷物積み降ろしなどに使用するスペース。

⁸² 特殊な荷役機器を必要とせず、車体と荷台を分離することが可能となり、かつ、車両の発着に左右されずに荷積み荷卸しを行うことが可能となることから、荷役分離によるトラックの稼働率向上や物流倉庫等の作業効率向上等の効果が期待される。なお、一般的なトラックの構造は、車体と荷台が固定された一体構造となっている。

⁸³ 無人搬送車 (Automated guided vehicle の略)。

み替えを実現できる可能性がある。さらに、支線配送においては、電動商用車の活用等により環境負荷の低減を図るとともに、トラックの位置情報や積載情報の見える化や生産・販売予測情報の利用により、貨物の移動需要に応じた最適輸配送や発荷主同士の貨物のマッチング(荷主マッチング)を実現する等、輸配送効率を高められる可能性がある。

こうした“物流 MaaS”を実現するためには、各運行管理システム間の API (Application Programming Interface) 標準化／データ連携により、単一画面での複数システムの操作を可能としたり、架装内センサー・RFID タグの普及により空車・貨物情報を可視化する等の基盤が必要になる。また、インフラ側も IoT を活用し、倉庫・物流結節点と輸配送手段がオープンに共有されることで、最短距離での輸配送が可能となることが期待されている(フィジカルインターネット⁸⁴)。あわせて、ドライバーデータ活用による安全性向上及びドライバーに優しい車両により労働環境改善を図っていくことも重要である。また既に様々な荷主・運送事業者が個別に進める輸配送の効率化のためのデータプラットフォーム(最適輸配送、求貨求車システム等)の構築が進み始めており、今後は、既存の又は今後構築されるプラットフォームが API 等で連携されることが必要になる。こうした技術や取組については、調達・生産・流通等を担う動脈物流だけでなく、廃棄物輸送や製品回収等を担う静脈物流においても応用できる可能性がある。

2.1.3 データ連携基盤整備に向けた現状と課題

現在、我が国においても MaaS 実装に向けた取組が活発化しつつある。これは、スマートフォンアプリケーションや WEB サービスにより、地域住民や旅行者一人一人のトリップ単位での移動ニーズに対応して、複数の交通機関やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせて、検索・予約・決済等を一括で行う事ができるサービスであり、デマンド交通やシェアサイクル等の新たな移動手段や観光チケットの購入等の関連サービスとも組み合わせる事ができる。現在、多様な事業者が都市部、郊外、観

⁸⁴ 大量の荷物を常に自社の倉庫に集めてから自社の車両で配送するのではなく、インターネットのように最も効率的なルート上にある車両や施設を利用して荷物を運ぶ考え方。

光地等の様々なエリアで実証実験を進めているが、今後は、これらの多様な MaaS が相互に連携していくことが必要である。

そのためには、交通事業者を始め各主体がそれぞれ有する情報を他者が利用できる形式でデータとして整備した上で提供等を行い、当該 MaaS に参画する主体間で円滑に連携されることが必要になる。現状の MaaS における関係者によるデータ連携においては、各主体のデータの蓄積、管理等を行う、いわゆるデータプラットフォームを介して連携を行っているケースが多く、プラットフォームによっては、検索・予約・決済等の機能も含めて提供している場合もある。これらのデータプラットフォームは、既に民間事業者等による構築が進み始めており、今後は、既存の又は今後構築されるプラットフォームが API 等で連携されることが必要になる。

今後、ユーザーにとって利便性の高い MaaS の実現を促進するためには、MaaS に関係する様々なプレイヤーが当該 MaaS 内において連携できる形式でデータを整備した上で、保有する各種データを共有し連携することが重要となる。その際には統一的なルールが必要となる。ルールがなければ、MaaS 間の円滑なデータ連携が困難となり、MaaS のサービスが各地域に閉じたものになってしまう恐れがある。MaaS はいわゆるスマートシティを構成する重要な要素であり、分野横断的なデータ利活用を進めるためにも、円滑なデータ連携のあり方を検討する必要がある。

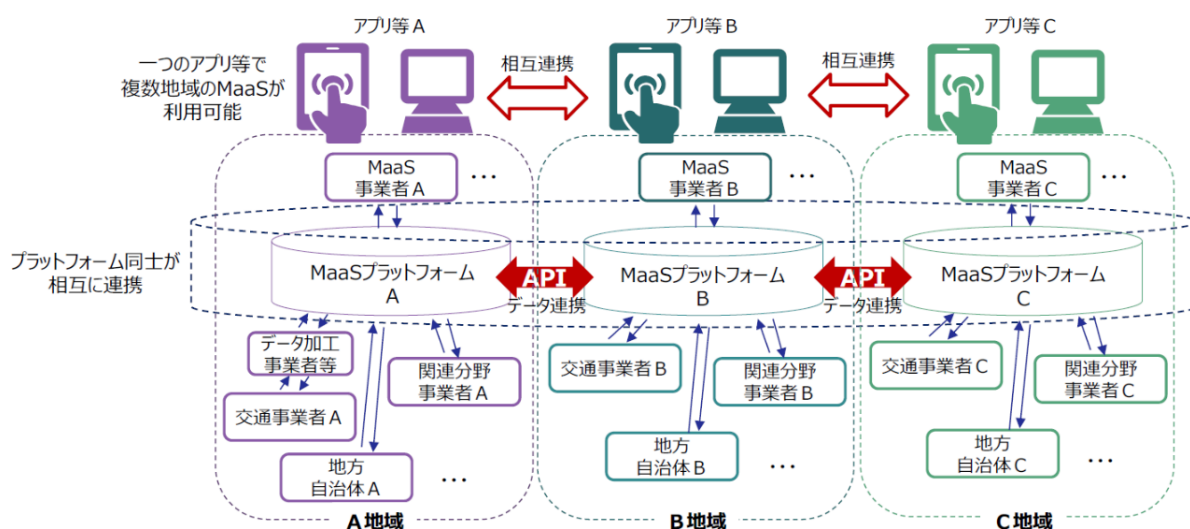


図 41: データ連携の方向性(イメージ)

出典: 国土交通省「MaaS 関連データの連携に関するガイドライン ver1.0」(2020 年 3 月)

2.2 取組の方向性

2.2.1 モビリティサービスの事業性の確保

前述のとおり、地域における移動手段の確保やその利便性の向上は喫緊の課題であり、その事業性を高める取組を支援していくことが重要である。

2.2.1.1 異業種との連携による収益活用・付加価値の創出

地域の小売店や飲食店、観光施設等モビリティサービス以外の事業者と連携したクーポンの配信等などを通じ消費喚起を進め、交通サービスの事業性を高める等の実験的な取組が始まっているが、こうした異業種の事業者と連携することにより、事業全体としての顧客満足度や収益性を高めることで、移動単体では事業が成立しない場合でもモビリティサービスを持続可能にすることが期待できる。

異業種や他の地域の事業者とのシームレスな接続を意識し、API 等のデータ連携可能な手段を実装することで、アプリケーション・データ連携や複数地域で連携した取組を推進することが必要である。

2.2.1.2 モビリティのマルチタスク化

物流、介護送迎、通院・通学の送迎等、複数の移動手段を束ねることで、移動サービスの事業性を改善し、持続性を高めることが可能である。IoT の活用で、より充実した車両管理が可能となっていることを踏まえ、物流・福祉といった地域に賦存する移動車両や遊休車両を活用した移動サービスを進め、特に、公共交通の維持が困難な地方部では、様々な交通手段を総動員することで地域の暮らしを支える交通手段を確保することが必要である。

地域によっては、高齢者が多く居住し交通の便が悪い住宅地と町内のスーパーマーケットとの間の輸送余力を活用した貨客混載や、介護送迎車の空席を活用して要介護者や高齢者等の移動手段を確保する等の取組などが既に行われている。さらに、例えば貨客混載について、オンデマンド交通・相乗りタクシー事業者等が、商業施設等の旅客の移動先と提携して、貨物輸送も行うことによる事業性の改善効果や旅客の受容性を検証する取組や、客貨混載については、自家用有償旅客運送において、

自家用車を用いることを原則とし、自らの荷物を運ぶルートに旅客需要が見込まれる場合に、実施主体から委託を受けた貨物自動車運送事業者が自らの事業用車両を持ち込んで、旅客輸送を行い、交通空白解消の程度や旅客の受容性を検証する等の取組も、モビリティサービスの事業性を高めていく上で効果的であると考えられる。

また、福祉車両を活用した旅客輸送については、福祉有償運送者が、交通空白地有償運送制度を活用して旅客輸送を行うことにより、交通空白の解消、事業性の向上、旅客の受容性等を検証する取組も効果的である

2.2.2 移動代替サービスの拡充

十分な交通手段がなく、特に商業施設や医療施設、公共施設等の維持が困難な過疎地域においては、移動販売車や移動診療車などのように、サービス自体がモビリティ化して現地でサービスを提供することが考えられる。

例えば、中山間地域の、買い物をするのにも不自由する地域において、地域のスーパーと提携して、生鮮食品等を冷蔵庫付きの軽トラックで住民の玄関先まで届ける取組や、医療機器を搭載した車両を用いて、スマートフォンのアプリケーションを通じた予約、医療従事者との連携によるオンライン診療⁸⁵等を行う等の試験的な取組も始まりつつある。

こうした取組は公共交通の維持が困難な地方部における取組として有効であり、その実現可能性や持続可能性等について検証する必要がある。例えば、移動販売車であれば、買い物弱者が発生している地域において、IoT や AI 等の新技術を活用して、需要予測や効率的なルートの割り出し等による事業性の向上や広域での営業の可能性等について検証する取組が有効である。また、移動診療車であれば、最寄りの診療所までの移動が困難な患者の元に、オンライン診療機器を搭載した移動診療車が訪問しオンライン診療を実施するなどの取組を通じて、患者の受容性や、限られた医療リソースでの医療アクセス向上への寄与度を検証する等の取組が有効である。

⁸⁵ 「オンライン診療の適切な実施に関する指針」に準ずる。

2.2.3 MaaS の基盤整備の推進

2.2.3.1 日本版 MaaS の実現

MaaS の導入及び普及を図るため、国土交通省は、「都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会」を設置して今後の取組の方向性や必要な施策についての議論を行い、2019 年3月に中間取りまとめを行った。この中で、全ての地域、全ての人が利用できるよう、多様な MaaS が相互に連携するとともに、多様なサービスと連携することにより、「マルチモーダル」だけではなく「マルチサービス」が提供されることを目指す、「日本版 MaaS」の実現を図るとした。日本版 MaaS の実現に当たっては、公共交通をモードごとに民間事業者と公的部門とがそれぞれ担っている我が国の特性を踏まえ、地域の関係する交通事業者が問題意識を共有し連携することが不可欠となる上、医療、福祉、教育といった多様なサービスの提供主体とも協働することが重要である。

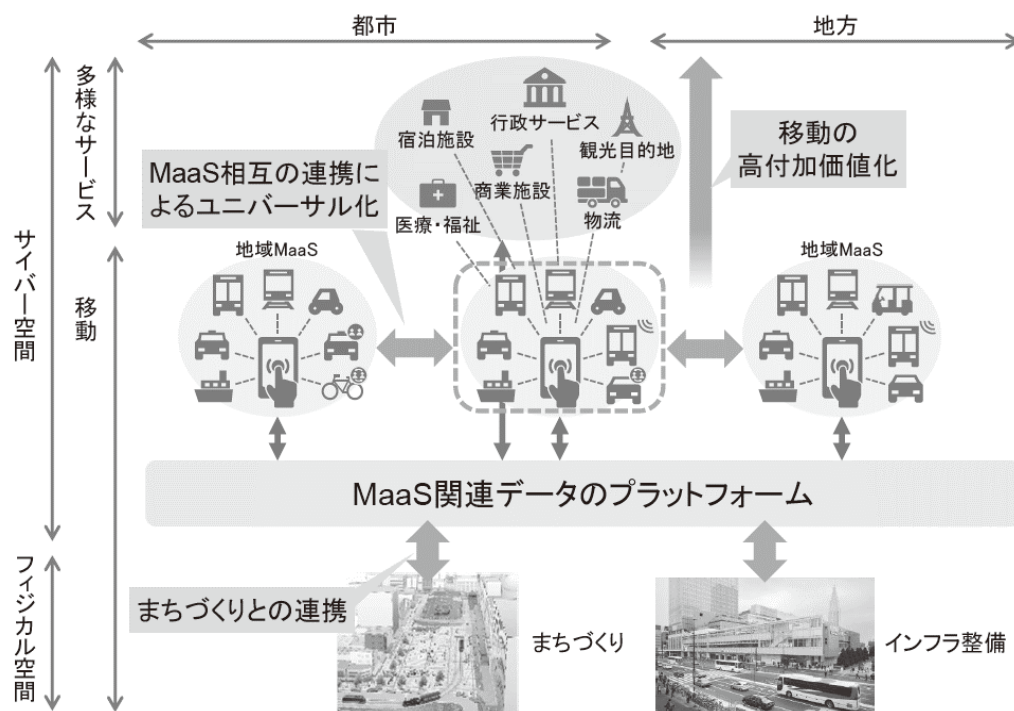


図 42: 日本版 MaaS の概念図

出典: 国土交通省「都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会中間取りまとめ」(2019 年3月)

2.2.3.2 MaaS のモデル構築

日本版 MaaS の推進にあたり、我が国では地域ごとに人口動態や都市形態、交通体系等が異なることから、大都市型、大都市近郊型、地方都市型、地方郊外・過疎地型及び観光地型という5つの地域類型を設定し、それぞれの地域特性に応じた MaaS のモデル構築を進めている。

2019 年度には、大都市近郊型・地方都市型で6地域、地方郊外・過疎地型で5地域、観光地型で8地域の合計 19 地域における MaaS の実証実験に対し支援を行った。

また、2020 年度からは、医療、介護、小売り、観光、教育といった目的地におけるサービスと連携することで、移動の利便性を向上させるとともに、例えば、公共交通の確保・維持による高齢者や観光客の移動手段の確保、高齢者や若年層の外出機会の創出、中心市街地をはじめとする地域の活性化、道路混雑の緩和、環境負荷の低減といった地域課題の解決に資する MaaS のモデル構築に取り組むこととしている。地域によって課題は異なるものの、構築した MaaS モデルが横展開出来るように検討を進めることが必要である。

このためには、交通事業者だけでなく、地域の幅広い分野の関係者と連携して取り組むことが重要であり、新モビリティサービス事業計画及び新モビリティサービス協議会⁸⁶の法律に基づく枠組み等を活用しながら、円滑に合意形成を図りながら進めることが重要である。

2.2.3.3 MaaS の基盤作り

MaaS は既存の公共交通をより使いやすくするものであるが、MaaS を導入しただけで公共交通自体の利便性が向上する訳ではない。まず地域において、地域公共交通の活性化及び再生に関する法律(平成 19 年法律第 59 号)に基づく協議会や新モビリティサービス協議会の枠組み等を活用しながら、ルートや運行頻度の最適化、乗

⁸⁶ 2020 年5月に改正、6月に公布された「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律」において規定される計画及び協議会を指す。

り継ぎの円滑化等、公共交通自体の利便性を向上させる取組を行うことが求められる。

その上で、ドア・ツー・ドアの移動を可能な限り提供していく観点から、ラスト／ファーストマイルを埋める手段や、需要の少ない地域において効率的な配車を行う手段等として、AI オンデマンド交通、グリーンスローモビリティ、シェアサイクル等の新型輸送サービスの導入を図っていくことが重要である。

また、MaaS を提供するためには、ルートや時刻表等の公共交通に関する情報がデータ化されていることが不可欠となるが、データ化自体にコストがかかることから、地方部の交通事業者を中心に対応できていない事業者も存在する。このため、円滑に地域で MaaS を導入するための環境を作っていく上でも、データ化に係る負担を軽減しながら、交通事業者におけるデータ化を推進することが重要となる。

2.2.3.4 運賃・料金の柔軟化、キャッシュレス化

MaaS は、利用者の利便性を最大限高めるため、出発地から目的地までの移動をアプリケーション等で一つのサービスとして提供するものであり、究極的には MaaS が高度化され、利用ニーズを踏まえてプライシングされた運賃・料金が提供されることが想定される。一方で、交通モードごとの特性を踏まえつつ、利用者保護の観点から料金設定に上限を設定するとともに、事業者が安全性を確保しつつ適正に運行できるよう、ダンピングを生じさせない現行の運賃・料金制度のような仕組みを担保することが必要である。

まず前提として、MaaS では、複数の交通手段を事前一括して検索・予約・決済を行うのに、各交通手段で事前に運賃が確定していることが必要である。このため、予約時や配車時に想定ルートを元に運賃を算定できる事前確定運賃の制度の導入を早急に行う必要があり、2019 年 10 月よりタクシーの事前確定運賃によるサービスが開始された。

加えて、MaaS の円滑な展開のためには、キャッシュレス化の推進が重要である。現在主な決済手段となっている交通系 IC カードによるキャッシュレス決済にくわえ、

近年では QR コード決済やクレジットカードによるコンタクトレス決済⁸⁷等、様々なキャッシュレス決済手段が普及し始めており、交通事業者においても導入が始まりつつある。

交通事業者においては、導入するキャッシュレス決済手段に対応した新たな決済システムの構築及び乗車時の確認手段を確立する必要があり、データサーバの設置や車両ごとの車載機の設置等、一定の投資を要することになるため、キャッシュレス決済手段ごとの特性と費用負担を勘案しつつ、導入する手段を検討する必要がある。特に赤字路線を抱える事業者等においては、この導入にあたっての負担をいかに軽減してキャッシュレス化の推進を図るかが課題である。

これらの基盤を整備した上で、MaaS の利用を促進するための重要な機能として料金体系にも新たな工夫が必要である。例えば、移動需要に応じて運賃・料金を変動させるダイナミックプライシングは、価格設定等で需給マネジメントを行うことによって交通流を最適化し、混雑の緩和や事業者の運行効率化による収益性向上、あるいは利用者の待ち時間減少等に寄与する可能性がある。またサブスクリプション（定額制サービス）は、事業者の一定の収入を確保するとともに、利用者の決済への手間や追加費用の不安を払拭し、移動意欲の向上による公共交通を中心とした移動量の増加やそれに伴うまちの賑わいの創出につながるものとして期待されている。しかしながら、こうした新しい料金体系の導入には様々な課題も想定される。

例えば、ダイナミックプライシングでは需給に応じて料金が変動するが、公共性の高い交通サービス領域における需要過多時の価格上昇の許容度合い、あるいは利用者が変動する運賃の適切な把握を担保する仕組み等、利用者保護の観点での課題が多い。他方、サブスクリプションでは、複数の交通事業者間の運賃収入の配分に関するルール の定め方等の課題が想定される。このように、柔軟性に富んだ新たな料金体系は利用者と事業者に多くのメリットを提供する反面、前述のような課題も想定されるため、十分な検討・検証を重ねた上で、導入を進めていくことが必要である。

こうした状況を踏まえ、既存交通事業者への影響や地域の持続可能性についてシミュレーションを行い、地域公共交通会議で示す等により承認を得た上で、例えば、①朝夕の通勤時間・平日昼間・週末等の移動需要により運賃を変動させるといった

⁸⁷ 非接触 IC カードを決済端末にかざすことで処理が完了する決済方法。

形態でオンデマンドバスを運行し、事業性の向上や地域住民の受容性を検証する。

②一定期間の利用料金標準額を設定した上で、需要集中時間帯・区間における利用分を上乗せもしくは差額をポイント還元する等の募集型企画旅行を実施し、事業性の向上、関係者内での適切な事業リスク分担のあり方、地域住民の受容性等を検証する、等の取組が、今後需要側の行動変容を促していく上でも有効であると考えられる。

2.2.3.5 新たなモビリティサービスの普及に向けた環境整備

新たなモビリティサービスの実施に際しては、既存制度上の位置づけが不明瞭であることが制約となることがある。元来別の業の在り方を想定している既存の法制度の枠組みの下で、解釈を交えて新しいサービス体系を適用する限りにおいては、実現できるサービスの範囲に制約が生じる可能性がある。例えば、人口減少や少子高齢化により地域交通の確保が難しくなる中、交通事業者の経営悪化や担い手不足等の課題を解消するために環境整備を検討していくことが必要である。

2.2.3.6 MaaS の普及に向けた環境整備

新たなモビリティサービスである MaaS については、AI、IoT 等の技術進展に伴い、これまで想定していなかったサービスが提供される可能性がある。こうしたサービスが利用者利便に与える影響を踏まえ、必要に応じて制度・運用の見直しを含む環境整備に取り組むことが必要である。

2.2.4 MaaS に関わるデータ連携⁸⁸

2.2.4.1 MaaS におけるデータ連携

前述のとおり、MaaS を提供するためには、交通事業者を始めとする各事業者によるサービスに関するデータ(MaaS 関連データ)が連携されることが不可欠になる。これにより、出発地から目的地までの移動や、目的地での活動も含めた、より精度の高

⁸⁸ 2.2.4.1～2.2.4.6 は、「MaaS 関連データの連携に関するガイドライン ver1.0」(国土交通省総合政策局公共交通・物流政策審議官部門策定)より作成。

い人の移動関連データを地域で把握することが可能となる。当該移動関連データを活用することで、ニーズに対応した公共交通ネットワークの再編や、土地利用の最適化、移動需要の喚起等を図りやすくなることが期待される。

このように MaaS を活用して様々な地域課題の解決につなげるとともに、地域の経済やコミュニティの活性化に寄与するため、MaaS 関連データに加え、人の移動関連データが円滑に連携されることが重要である。

このため、国土交通省は、2019 年度に有識者等から構成される MaaS 関連データ検討会を設置し、MaaS に関連するプレイヤーにおけるデータ連携が円滑に行われることを目的に、「MaaS 関連データの連携に関するガイドライン Ver.1.0」を策定した。このガイドラインでは、データプラットフォームを媒介とするデータ連携を前提として各地域等の MaaS ごとにデータ提供者、データ利用者、データプラットフォーム運営者等の各関係者がデータ連携を行うために留意すべき事項を整理した。また、説明会の開催等により、国が推奨するデータ形式について導入を推進するとともに、交通事業者におけるデータ化のためのシステム整備等の推進を図っているところである。

2.2.4.2 MaaS におけるデータ連携の方向性

MaaS を提供するためには、交通事業者を始めとする各主体が、それぞれ有する情報を他者が利用できる形式でデータとして整備した上で提供等を行い、当該 MaaS に参画する主体間で連携されることが必要となる。この際、各主体による MaaS に関連するデータが円滑に連携されることが重要となる。

データ連携においてまず重要となるのが、各事業者におけるデータ化に関する取組である。現時点では、費用等の課題もあり、データ化が進んでいない事業者も一定程度存在するが、データ化により、業務の効率化が図られる等のメリットもあることから、各事業者においてデータ化を推進することが重要である。

一方、データは様々な情報を含むものであり、その項目や内容、形式等多岐にわたる。そのため、連携する主体同士で、データの項目や内容、形式等が可能な限り共通化されることで、効率的なデータ連携が可能となる。交通分野では、バスやフェリ

一・旅客船において、国土交通省により標準的なフォーマットが示され、各事業者におけるデータ整備やオープン化に向けた取組が進められている。

また、公共交通は地域住民を含めた幅広い者に利用されるところ、一般利用者に提供される情報は正確であることが期待されている。そのため、運営する交通事業者に加え、当該 MaaS の関係者が相互に協力し、情報の正確性の維持・向上に向けて取り組むことが考えられる。また、公共交通に関するデータは、公共交通としての公共性を踏まえ、当該 MaaS の関係者に対して公平に提供等が行われることが望ましい。

なお、MaaS において取り扱うデータは、一般利用者の移動履歴を示すデータが含まれ、多くの個人情報が含まれる可能性がある。そのため、関係者間でデータをやり取りする場合は、個人情報の保護に関する法律等に従って所要の個人情報・プライバシー保護対策を行う必要がある。

また、現状の MaaS における関係者によるデータ連携の状況を踏まえると、いわゆるデータプラットフォームを介して連携を行うことが典型的である。この MaaS で利用されるデータプラットフォームは、その提供するサービスや取り扱うデータ等によって様々な形態を取り得るが、国内や海外における先駆的な事例等を踏まえると、現時点での基本的な形態として、

- ・MaaS 関連データの蓄積・管理等だけではなく、MaaS の提供に必要な検索・予約・決済等の機能も合わせて提供するプラットフォーム（以下、「高機能型プラットフォーム」という。）
- ・MaaS 関連データだけを扱うプラットフォーム（以下、「データ基盤型プラットフォーム」という。）

の2つが想定される。

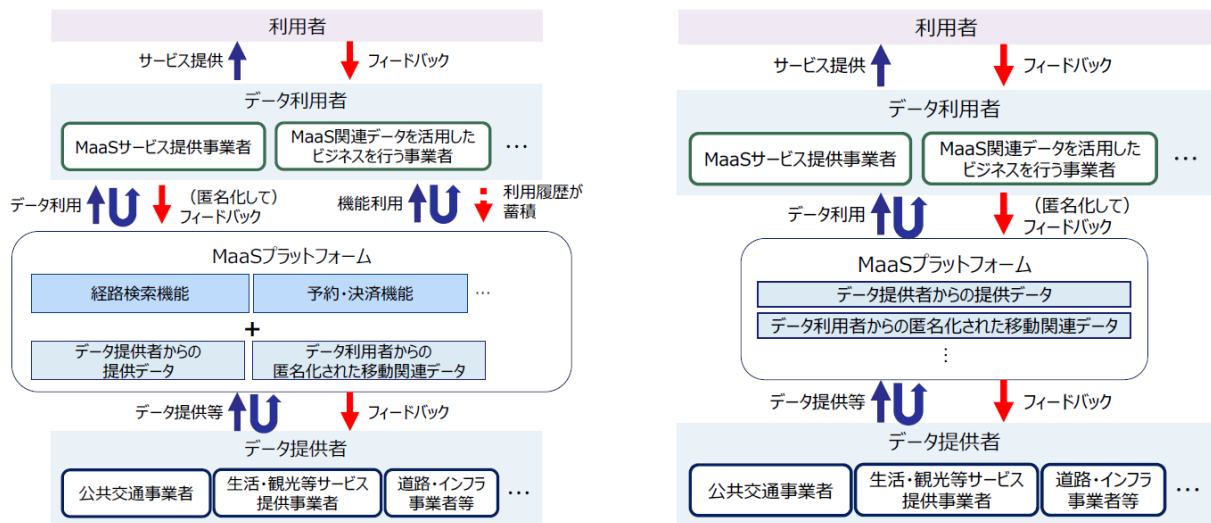


図 43: 高機能型プラットフォーム(左)及びデータ基盤型プラットフォーム(右) (イメージ)

出典: 一般社団法人全国銀行協会「オープン API のあり方に関する検討会報告書」

MaaS プラットフォームの在り方については、例えば全国的に統一的なプラットフォームの整備・運営等、様々なものも考えられるが、既に民間事業者等による MaaS プラットフォームの構築が進み始めていることや地域毎の課題に対応した創意工夫のある取組を促進するためにも、既存又は今後構築される MaaS プラットフォームが API 等で連携されることが一つの在り方と考えられる。

また、MaaS アプリケーション等についても、地域毎のアプリケーション等を一般利用者がそれぞれダウンロードし、ID やパスワードを設定して使用するのには利便性の観点から望ましくないことから、各アプリケーション等が API 等で連携し、1つのアプリケーション等で複数のアプリケーション等を利用できる状態になることが望ましい。

2.2.4.3 MaaS におけるデータ連携の構造

MaaS については関係者間に加え、スマートシティ等の地域における様々な取組とデータ連携を行う可能性を有するものであり、データ連携に向けた考え方を整理する上でも、それらの取組との整合性を図ることが望ましい。

Society5.0 やスマートシティにおいては、リファレンスアーキテクチャを基にデータ連携に関する検討が行われており、レイヤー（層）構造ごとに、各地域等で提供される MaaS ごとに留意すべき事項を整理し、適切なデータ連携が行われるよう検討を進める必要がある。

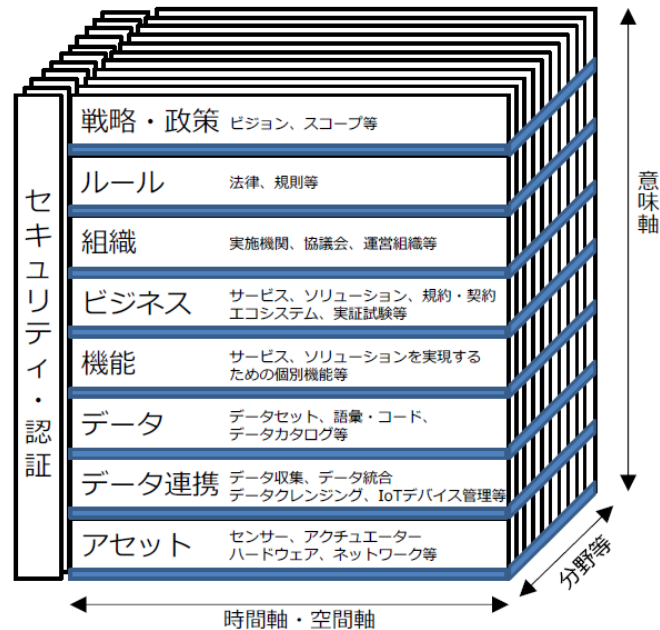


図 44: Society5.0 リファレンスアーキテクチャ(再掲)⁸⁹

出典:内閣府資料

2.2.4.4 データ連携の方法

データ提供者及びプラットフォーム運営者、データ利用者等は、接続するデータや機能に応じて、各主体間で整備した規約等によりデータの開示や直接移転等の様々な方法によりデータ連携をすることが想定されるが、円滑に連携できる代表的な方法としては API (Application Programming Interface) が挙げられる。

一方で、API 等のデータの提供方法の整備には相応の費用が必要なことを踏まえ、データ提供者が提供等を行う方法に関しては、個別の事情に応じて、より簡便な方法を選択できるようにすることが望ましい。

⁸⁹ 時間軸は静的・動的、過去・現在・未来等、空間軸は例えば公共交通としての車両、駅、構内、関連施設等の範囲や、関連ビジネスを対象とする等の広がりを示す。意味軸は、構成する連携レイヤー（戦略・政策、ルール等）そのものを指す。

データ連携に用いる API に関しては、データ提供者、プラットフォーム運営者、データ利用者等におけるより一層のデータ活用に向けて、API によってやり取りされるデータの形式や項目等を含めて、関係者との調整を前提として標準的な API 仕様を定めることが望ましい。

API については、関係者へのアクセスに関する開放度に応じて、一般的に5つに分類されている。API の開放度については、API でやり取りされるデータの状況に鑑みた設定が必要である。例えば、MaaS プラットフォームでやり取りされる公共交通等関連データのうち協調的データについては、一定の契約の下で誰でもアクセス可能な API が想定されるものの、競争的データについては、相手方との相互契約や合意に基づいてアクセス可能となる API が想定される。一方で、例えば、API で提供するデータがオープンデータであっても、システム構成上、同時接続数に制限が必要な場合は API の開放度は限定的にする場合がある等、API の開放度とデータの開放度は必ずしも一致しないことにも留意する必要がある。

また、API に関しては、データだけをやり取りするものだけでなく、機能も合わせて提供するものもあり、MaaS のサービスや体制等に応じて適切な API を選択する必要がある。

Public	・登録すれば誰でもアクセス可能なAPI（一般的には公開情報のデータ連携に利用）
Acquaintance	・一定の利用規約や契約の下で誰でもアクセス可能なAPI
Member	・資格要件などが定められたコミュニティに属するメンバーのみがアクセス可能なAPI
Partner	・相手方（パートナー）との相互契約や合意に基づいてアクセスを可能とするAPI
Private	・グループ内のエンティティのみがアクセス可能なAPI

図 45: API 開放度の類型イメージ

出典：一般社団法人全国銀行協会「オープン API のあり方に関する検討会報告書」

2.2.4.5 API の仕様

API によってデータ提供を行う場合は、例えば次に掲げるところにより開発を行うことが考えられる。なお、API は技術の進展等によりその手法や仕様が変化することから、技術の進展等に応じた見直しが必要である。

- ① アーキテクチャ・スタイルとして REST (Representational State Transfer) の使用が考えられる。
- ② 通信プロトコルとしてインターネットで広く普及している HTTPs の使用が考えられる。
- ③ データ形式として JSON (JavaScript Object Notation) や GTFS (General Transit Feed Specification)⁹⁰の使用が考えられる。
- ④ 予約／決済等により認証を伴う必要がある場合は、認可プロトコルとして、OAuth2.0 認可フレームワークの使用が考えられる。

2.2.4.6 国際的なデータ連携

国際的なデータ連携を進め、自国で利用しているサービスを他国でも同様に利用することができるようにするアプリケーション間連携は、他国を訪れた際に専用のアプリケーションを新たにインストールする必要がないこと等、利用者にとって非常に高い便益につながり得る。アプリケーション間連携を実現するためには、提供するサービスに共通部分があること、サービスを提供するためのデータの項目や形式等仕様を共通化することが必要である。

なお、国際的なデータ連携を行うにあたり、仕様を共通化するためにシステムの改修や、データ形式の変換を行う可能性があることに留意する必要がある。また、国際的なデータ連携が進むことでインバウンド観光客等の利便性も上がる一方で、他国のサービスの日本市場への参入により、サービス提供に関わる競争が活発化することも考えられる。

⁹⁰ 公共交通機関の時刻表とその地理的情報に使用される共通形式を定義したもの。当初は Google 社向けに作成されていたが、現在はオープン化され誰でも使用可能。北米・欧州を中心に海外で広く利用されている。

また、国際的にデータ連携を行った上でサービスを提供する場合は、サービス利用者の所在国(常居所地)の法令が適用される可能性があることに留意が必要である。利用者情報の保護に関する規制やルールについても、提供する国や地域で設定されている可能性があることから、連携した先の規制やルールに十分に留意することが求められる。例えば、欧州の GDPR (General Data Protection Regulation) のほか、米国では連邦政府だけでなく、州毎に規制があり、利用者保護に関わる検討の状況を踏まえた対策が求められる。

2.2.5 MaaS プラットフォームとの連携

2.2.5.1 フィジカル空間の取組と MaaS プラットフォームとの連携

新たなモビリティサービスを社会実装していく上では、MaaS 事業者間等のデータ連携といったサイバー空間における取組だけではなく、交通結節点や走行空間の整備、まちづくりといったフィジカル空間における取組もあわせて行う必要がある。

例えば、既存の交通モード間に加え、自動運転のような将来新たに登場するモビリティサービスを含めたモード間の連携を行うためには、モード間のデータ連携を行う MaaS プラットフォームの構築だけでなく、モード間を円滑に接続する交通結節点をいかに整備するかといったフィジカル空間における取組が重要である。

交通結節点や走行空間等の整備、これら空間で取得される各種データと MaaS プラットフォームがそれぞれ連携することで MaaS は更にシームレスな移動サービスとなる。

2.2.5.2 多様なモード間の交通結節点の整備(拠点形成)

交通結節点の整備に関して、我が国ではこれまで、鉄道と他の交通モードとのシームレス化に向けて、鉄道駅周辺における乗換・待合環境の改善、バリアフリー化などの取組を進めてきた。

例えば、2015 年に北陸新幹線が開業した富山駅では、連続立体交差事業による鉄道駅の高架化とともに、駅から南北に延びる LRT⁹¹を高架下で直結することにより、交通モード間の乗換利便性の改善と公共交通の拡充を図った。また、姫路駅では、複雑・分散したバスターミナルをリデザインし、バス停の集約と駅前の大胆なトランジットモール⁹²化を図った。さらに、2016 年に開業したバスタ新宿では 19 箇所に点在していた高速バス停を集約し、高速バスと JR 新宿駅、タクシーの相互の乗換えをフロア間の移動だけで実現できる集約型公共交通ターミナルとして整備された。そのほか、公共交通からの乗換え利便性の高いカーシェアステーションの設置や、バスの乗継拠点としての道の駅の活用なども進めている。

今後、新たなモビリティサービスの導入に伴う交通結節点に求められる機能の変化を踏まえて、整備のあり方も見直していく必要がある。

2.2.5.3 新たなモビリティサービスに対応した走行空間の整備（ネットワーク形成）

走行空間の整備に関して、これまでバスレーンやトランジットモール、BRT の導入など、バス等の公共交通機関を優先する取組等を進めてきたが、今後、新たなモビリティサービスに対応した走行空間の整備も求められている。

例えば、自動運転の社会実装に向け、全国各地で実証実験が実施されている。特に、2018 年度から実施している道の駅等を拠点とした自動運転サービスの長期の実証実験では、中山間地域の道路の特性を活かし、地域の協力を得た上での専用空間の確保、道路空間の再配分、路面表示等による自動運転車両の走行路の明示など、走行空間の確保方策に関する方向性が示され、これらを通じた自動運転に対応した道路空間の具体化に向け取組が進められている。また、品川駅西口駅前広場においては、国道 15 号上空を活用した道、駅、まちが一体となった都市基盤の整備を進め、2027 年のリニア中央新幹線の開業に合わせて「世界の人々が集い交わる未来型の駅前空間」を創出することとしており、鉄道、バス、タクシー、新たなモビリティ

⁹¹ Light Rail Transit の略で、低床式車両(LRV: Light Rail Vehicle)の活用や、軌道・電車停留所の改良による乗降の容易性、定時性、速達性、快適性などの面で優れた特徴を有する次世代の軌道系交通システム。

⁹² 都心部の商業地等において、自動車の通行を制限し歩行者と路面を走行する公共交通機関とによる空間を創出し、歩行者の安全性の向上、都心商業地の魅力向上などを図る歩車共存の道路。

サービス等の多様なモビリティを接続する次世代型交通ターミナルを配置し、広域的な交通ネットワークの形成を目指している。

新たなモビリティサービスに向けた今後の取組としては、現在進めている実証実験や整備事業を中心に据えながら、中長期的には新たなモビリティサービスを都市計画マスタープランやインフラ整備等各種計画を踏まえた上で、望ましい都市・交通の実現に資するような態様で位置付け、持続的な取組を展開していくことが必要である。

2.2.6 物流分野におけるデータ連携・利活用

物流分野においては、2.1.2 物流分野におけるモビリティサービスの現状と課題に示す通り、①環境規制の強化、②慢性的な需要過多・人材不足、③物流の ICT 化・デジタル化が課題とされている。こうした課題の解決に向けて、商用車メーカーと荷主・運送事業者等が連携し、商用車のコネクテッド化やデジタル技術の活用を通じ、物流効率化を進め、共同輸送や混載配送、輸配送ルート最適化等を共同で実現していくことが必要である。

2.2.6.1 トラックデータの連携

商用車業界による取組として、日本版 FMS 標準⁹³等を活用し、複数メーカーのトラック車両データを収集し、運行管理を可能にする等のトラックデータ連携の仕組みを確立することが必要である。これにより、安全や災害対応等協調領域でのユースケースにおける活用や将来の幹線輸送シテム（運行管理・車両マッチング等）に向けた検討を促進していく。

⁹³ FMS は Fleet Management System の略。車両運行管理に必要となるトラックデータの標準仕様。発信するデータ項目について、欧州における必須項目に準拠していく方向性を商用車メーカー4社で確認しており、今後、日本における車両運行管理に必要となるデータ項目の追加や形式等の仕様を検討していく。

2.2.6.2 見える化・混載による輸配送効率化

トラックの位置情報と積荷情報を収集し、荷台の空きスペース情報を可視化することにより、複数荷主・運送事業者による混載の取組を通じ、ドライバーの働きやすさ向上と平均積載率改善(トンキロ当たり燃料消費量削減)をバランスよく実現するとともに、潜在的な共同輸配送ニーズの発掘・マッチングにつなげていく。

2.2.6.3 電動商用車活用・エネルギー管理の検証

支線物流における電動商用車の活用を見据えて、電動車の特性(航続距離、充電時間、静音性等)を踏まえたオペレーションとエネルギー管理の最適化を検証することも必要である。これにより、商用車の電動化の経済性の検証及びその向上による電動車の普及拡大につなげることが期待できる。

トラック車両データ等の物流分野におけるデータ連携・利活用を進めるためには、今後、荷主事業者、運送事業者、商用車メーカー、IT ソリューション事業者等のステークホルダーが連携して検討を進めることが必要である。

2.2.7 MaaS × 自動運転

2.2.7.1 自動運転により実現する社会像

急速に技術開発が進展している自動運転技術は、人間による運転と比べてより安全で円滑な運転を可能とすることが期待され、将来的には、我が国で生じている道路交通に関する様々な課題を解決することが期待されている。

例えば、運転操作や安全確認を補助したり、さらには自動運転移動サービスを提供する自動運転車の実用化が進むことで、高齢者に関わる交通事故を削減したり、また高齢になっても安全に運転を続けやすい状況を生み出すなど、高齢者にとって安全・安心で快適な移動を実現することが期待できる。

また、高齢化が進む地方、中山間地域や高度成長期に整備された大規模住宅団地(ニュータウン)など、高齢化が進み人口が減少している地域等では、自動運転車による新しい移動サービスが誕生することで移動手段を確保することが期待できる。

さらに、物流サービス等における自動運転車の実現により、運転者の負担を軽減したり、必要な運転者の数を減らしたりすることなどで、運転者不足の課題を解決することが期待できる。

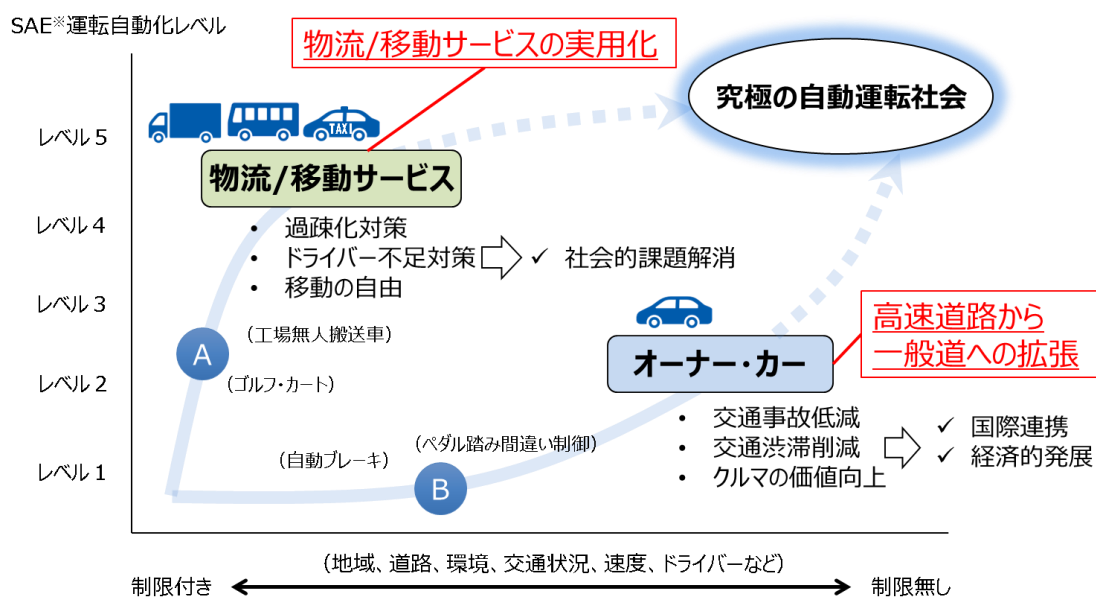
このように、自動運転技術によって、我が国が抱える道路交通に関する多くの課題解決が期待される。

2.2.7.2 MaaS × 自動運転の社会実装

将来的に自動運転の社会実装が実現すれば、モビリティの在り方は大きく変容する。具体的には、自動運転車によるヒトやモノの移動がサービスとして提供されることで、誰もが安全で便利、低コストで自由に移動可能となると同時に、MaaS のサービス体系の下でヒトやモノの移動など全ての移動に関して地域全体の交通流が最適化される究極のモビリティ社会が実現することが期待される。その際、カーシェアリングやタクシー、バス、トラック、さらにはオーナーカー等も含む自動車を用いたモビリティ同士の垣根は曖昧化し、交通業界の産業構造にも大きな影響を与えることが考えられる。

ただし、自動運転の技術的成熟や社会的受容性の醸成に要すると想定されるリードタイムに鑑みると、このような究極の社会像の到来は長期的将来になることに留意が必要である。とりわけオーナーカーにおいては利用用途が多様かつ地理的な移動範囲に制限がないことから、レベル5の自動運転の実装には相応の時間を要することが想定される。他方、バスや物流等のサービスカーは用途や利用範囲が限定的なため、オーナーカーに比して、自動運転の実装は早期に実現される可能性が高い。このため、我が国においていち早く MaaS × 自動運転の社会実装を進めるためには、自動運転の導入を必ずしも前提としない新たなモビリティサービスや MaaS の導入・実装を着々と行いつつ、技術の成熟や社会的受容性の醸成に合わせてサービスカー領域から徐々に自動運転の実装を進めることが重要である。また、サービスカー領域において MaaS × 自動運転の基盤形成、課題検証を先行して進めることが、オーナーカー領域も含む、来るべき MaaS × 自動運転の本格的融合時代への備えに直結すると考えられる。

一方で、本格的な自動運転社会の到来を待つまでもなく、高齢運転者の交通事故防止など喫緊の課題に対しては、自動運転技術を用いた高度な運転支援システムの早期の実用化と普及によりオーナーカーの安全性の向上を図ることが重要である。これら双方のアプローチを取ることで、長期にわたる我が国産業界の競争力維持・向上に繋がるものと期待される。



※SAE（Society of Automotive Engineers）：米国の標準化団体

図 46: 究極の自動運転社会実現へのシナリオ

出典：内閣府資料（SIP 第2期自動運転（システムとサービスの拡張））

3 スマートシティとの連携

3.1 モビリティ関連データの他分野での活用

MaaS 等のモビリティサービスは、スマートシティを構成する重要な要素であり、モビリティ分野で創出される様々なデータは、モビリティ分野にとどまらず分野横断的に利活用することによって、地域が抱える社会課題の解決や新たな価値・サービスの創出に貢献することができる。

モビリティ分野で創出されるデータには、交通インフラ等からの信号データ、衛星を通じた位置データ、サーバからの交通データや気象データ、地図データ、自動車からのプローブデータやカメラデータ等、様々なソースから取得される交通関連データがあるが、これまでは、交通関連対策の立案や運転支援車・自動運転車への活用を中心に利活用がなされてきた。今後は、交通渋滞の緩和対策や MaaS による利便性の高いサービスの提供等、モビリティ分野全体にデータ利活用の幅が広がることに加え、防災や道路等のインフラ計画維持管理、物流分野、さらには小売・観光・不動産等のモビリティ以外の産業においても利活用が進み、新たなサービスが創出されるものと考えられる。

例えば、防災の分野では、災害発生時の車両の走行状況を把握することにより、災害時の緊急輸送の支援や支援物資の効率的な輸送を行ったり、充電ステーションや EV 車の電源の位置情報を提供することにより被災者の生活を支援することができるようになる。また、インフラ計画維持管理においては、走行車両のカメラ・ドライブレコーダー等の情報から補修が必要な道路を特定し、道路整備計画に反映することが可能になる。物流分野では、トラックの荷待ち時間を把握することで、待ち時間のない最適な運行計画を作り、事業効率化・環境負荷低減を行うことができるようになる。

さらにそれ以外にも、モビリティ以外の産業・サービスとデータ連携をすることで、例えば、市街地の商業施設や観光地域と MaaS アプリケーションで連携してクーポン発券等を行い、地域における消費を喚起する等の取組が可能となる。また、そうした取組が特定の地域に閉じるのではなく、他の都市や地域とも連携して同様のサービスの提供ができるようになれば、更に事業性が高まるなど、当該地域における経済や地域の活性化につながることを期待される。

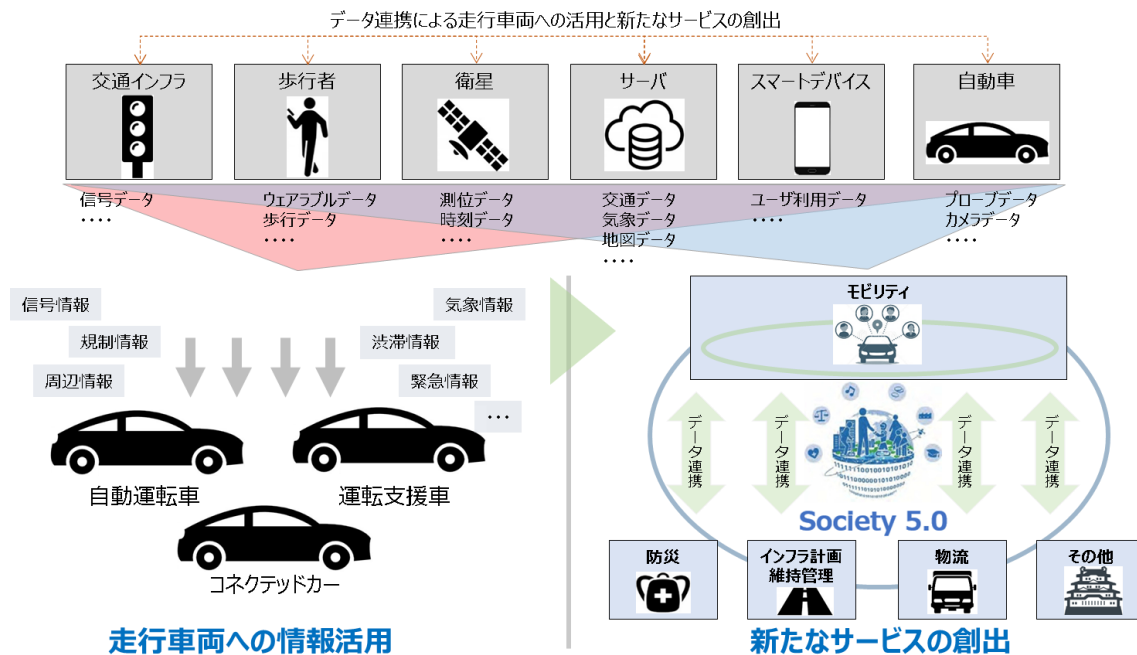


図 47: モビリティ関連データの他分野への利活用

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

3.1.1 交通関連データの流通基盤とその活用に係る方向性

こうした交通関連データは、走行車両への活用の観点では、今後とも、自動運転システムの進化に伴い、車載センサーから得られるデータも増加していくことから、これらのデータを用いてダイナミックマップの効率的な維持・管理を実現する方向性が検討されている。

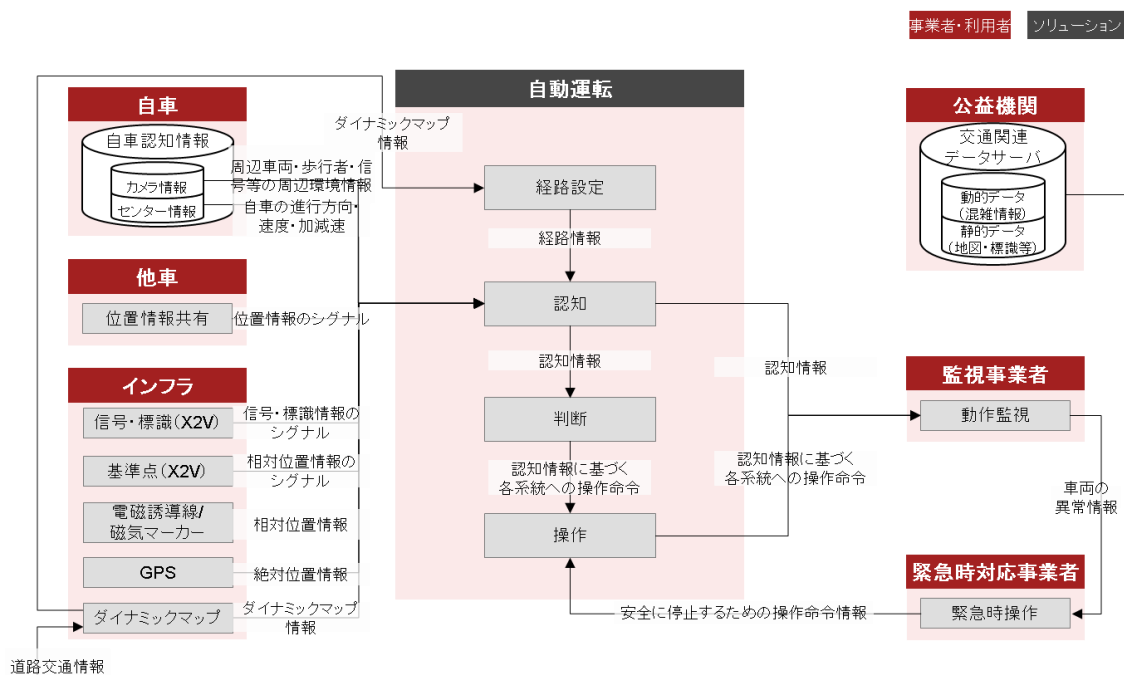


図 48: 自動運転に係る機能とデータ

出典:PwC コンサルティング合同会社資料

交通関連対策でのデータ利用やコネクテッドカーでのデータ利用等、これまでの官民が保有するデータ利用の仕組みは、それぞれの目的を達成するために、垂直統合体制で個別に整備されてきた。これに対して、今後、ビッグデータの時代においては、これらのデータ基盤は水平分業に移行し、各分野内はもちろんのこと、分野間を超えてデータが流通され、交通分野以外にも利用されることが期待される。

このような構造的な変化の流れの中で、これらの大量に生成されるデータについて、官民協力によるデータの共有・流通を可能とするための標準・ルール等の整備や、オープン化等の在り方について検討を進める必要がある。

その際、各データは予め利用目的やデータの取り扱いルールを決めた上で個人から収集している場合が多いこと、民間企業の保有するデータについてはそれぞれの事業・ビジネスの観点から収集されていること、また、官の保有するデータについては新たに公開するためのシステムや連携する API 開発のための追加費用を要すること等を十分に考慮することが必要である。

さらに、データ流通を促進するための仕組みとして、データの検索が容易に行えるシステムや、継続的な促進を行う組織、データ提供に関するビジネスモデルの確立が必要である。

3.1.2 交通関連データの利活用に向けた課題

例えば、移動体（自動車）及びそこから収集される各種のデータについては、クルマの IoT 化の進展に伴い、プローブデータが、自動車の位置・速度情報から、センサー・映像情報、自動車の内部動作情報などに拡充されつつあるものの、官民それぞれがデータを保有するとともに、システムを各主体が独自に作り込んでおり、災害時などを除いて相互接続性が確保されていない状況にある。

これらのデータは、民においては、自動車ユーザーに対する各種情報提供だけでなく、運送会社における物流システムの高度化を含む新ビジネスの創出・既存ビジネスの高度化等に寄与するほか、官においても、道路交通マネジメントや道路に関する調査・研究、道路管理等への活用に加え、物流、防災、観光などの政策的な取組によって非常に有用な情報となるものであることから、今後、これらのデータの共有による有効活用が期待される。

このため、プローブデータとともに ETC2.0 データも活用し、トラック等の運行管理支援サービスや高速バスロケーションシステム等の導入、災害時の自動車の通行実績情報に基づくマップ等の提供、エリア観光渋滞対策の検討などに取り組んでいる。また、国土交通省では 2018 年より ETC2.0 データを民間に活用させることで、民間における新たなサービスの創出促進を通じた地域のモビリティサービス強化にも取り組んでおり、公募を経て選出された民間サービス提案者と連携しながら、実用化にあたっての制度的・技術的課題を検討した上で、実験・実装を行っている。

なお、このようなプローブデータ等のデータ活用に係る取組を進めるにあたっては、デファクトを含む国際標準化動向に留意するとともに、国際標準化に積極的に関与していくことが必要である。

3.1.3 交通関連データの流通に向けた取組

MaaS 等の新たなモビリティサービスの課題と取組の方向性も踏まえ、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)においては、各省施策との連携の下で、地理系データを活用した他分野連携、国際標準化等に関する取組を推進している。具体的には、自動運転分野において、データ流通ビジネスに関わる各プレイヤー(データ提供者/プラットフォーム(ポータル)/データ利用者)のニーズ/シーズの発掘、データ利活用における課題解決等に取り組むことで、データ流通ビジネスの活性化を促しつつ、継続的なデータ流通ビジネスの実現に向けて、自立可能なポータルサイトの運営を目指している。

また、こうした交通関連データの流通に向けたデータ連携の仕組みの社会実装を進めるには、モビリティ分野内外の多様なステークホルダーが互いに連携できるような環境を整備することが重要であると考えられる。そのためには、複雑なモビリティ分野の全体像を、リファレンスアーキテクチャモデルを活用して可視化するとともに、例えば、まだユースケースが確立されていないサービス領域において、ステークホルダー間で共通する機能やデータの連携に必要なルール整備やデータ仕様の標準化、社会実装に向けたデータ流通の仕組み等について、今後関係者間でさらに検討を進め、段階的に構築することが必要である。その際には、後述するまちづくり、インフラ整備との連携が重要であり、スマートシティのリファレンスアーキテクチャを踏まえて、分野横断的に検討する必要がある。

今後は、SIP 自動運転や MaaS 普及促進等の取組はじめ、リファレンスアーキテクチャを活用して、各府省で実施している各地域での実証実験等を整理するとともに、交通関連データの利活用・連携に向けた取組について、必要に応じて制度整備も含め、ロードマップに織り込んでいくことが重要であり、官民の役割分担や今後の議論の進め方も含めて検討を進める必要がある。

3.2 まちづくり・インフラ整備との連携

都市と交通は互いに影響を及ぼし合う関係にある。そのため、MaaS 等の新たなモビリティサービスがスマートシティに与える影響を見定めつつ、スマートシティの目指すべきビジョンと既存の都市・交通政策との整合性を検証しながら、両者が一体となった検討並びに計画の推進が重要と考えられる。

SIP 第2期ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術におけるアーキテクチャ構築及び実証研究事業において 2020 年3月にスマートシティリファレンスアーキテクチャホワイトペーパーを発行し、スマートシティ化を容易かつ効率的推進するためのリファレンスアーキテクチャを定義した。

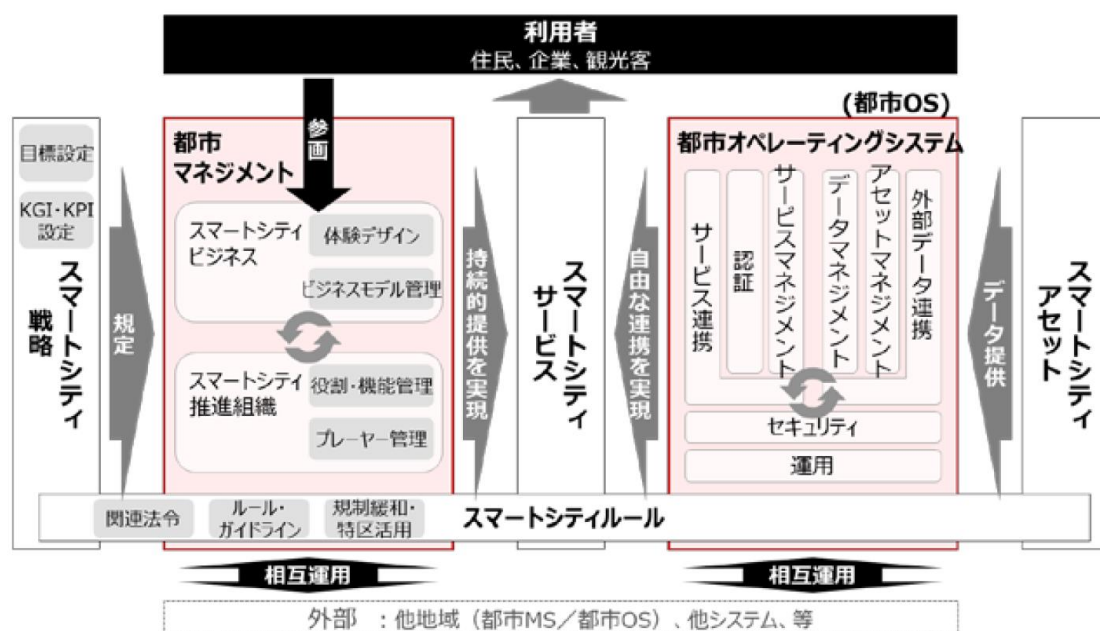


図 49: スマートシティリファレンスアーキテクチャ全体像

出典: 内閣府資料

スマートシティリファレンスアーキテクチャでは、スマートシティを推進するにあたって重要な以下の四つの基本コンセプトを踏まえて構築されている。

- ① 全てのスマートシティに関与する者は、常にスマートシティサービスの利用者を意識してスマートシティの取組を進める必要があること（利用者中心の原則）

- ② スマートシティが持続的に運営され続けるためには地域全体をマネジメントする機能が必要であること(都市マネジメントの役割)
- ③ 都市 OS を通じてスマートシティサービスを提供することで、データやサービスが自由かつ効率的に連携されること(都市 OS の役割)
- ④ 日本全体で効率よくスマートシティ化を推進するためには、他地域や他システムとの相互運用を効率よく行える必要があること(相互運用の重要性)

モビリティにおいてもスマートシティとの連携を推進する上で、同様のコンセプトを踏まえ相互接続可能なものにしていくため、内閣官房 IT 総合戦略室ではモビリティサービスにおけるユースケースや、あるべき姿に照らし合わせて各層の構成要素を具体化するとともに、推進主体を始めとした関連ステークホルダーがモビリティサービスを構築する際に参考とすることができるアーキテクチャ(モビリティ(ヒトやモノの移動)システムにおけるリファレンスアーキテクチャ)を定義した。

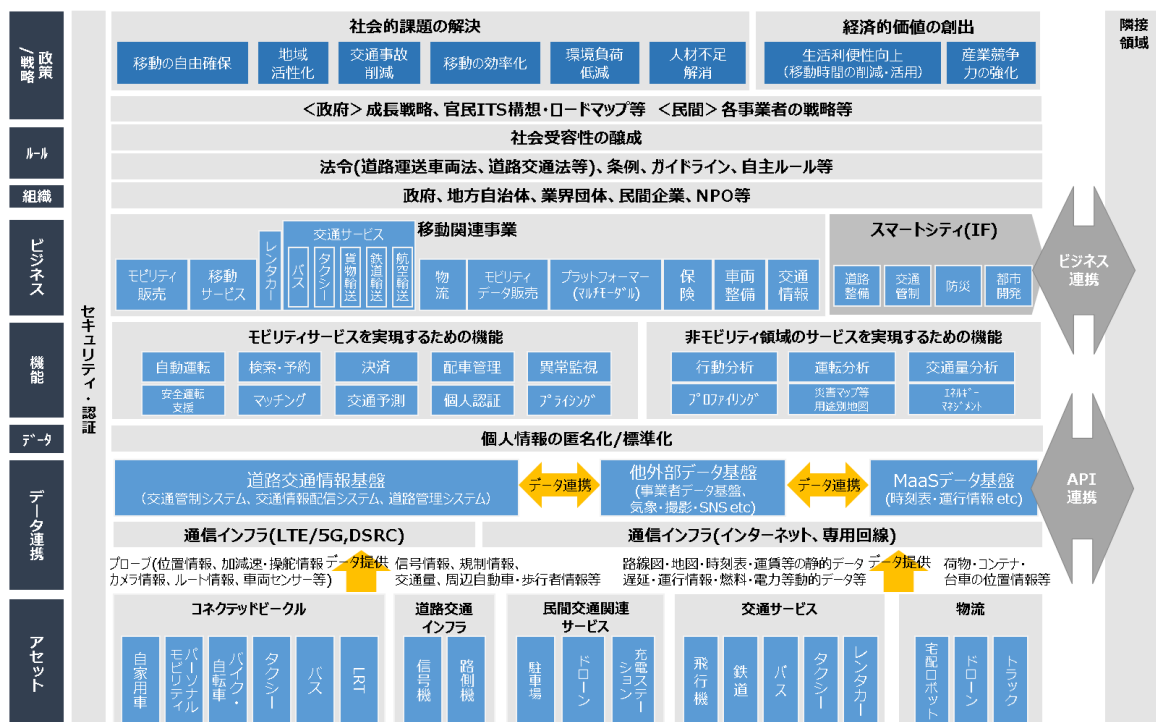


図 50: モビリティ(ヒトやモノの移動)システムにおけるリファレンスアーキテクチャ(再掲)

内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

例えば、公共交通の維持が困難な地域において、自治体に加え、地域の交通事業者、観光・小売・医療・福祉・教育等多様な周辺サービス事業者、更には利用者である地域住民も含めて互いに連携して街づくりを考えていく必要がある。その際にはリファレンスアーキテクチャを活用して、相互の共通要素や課題を見出し、関係者間の調整を図っていくことが考えられる。また、MaaS をユースケースにした時のデータ連携層における課題としては、複数の交通モードにまたがる移動サービスの利便性を高める点では、MaaS によるサイバー空間での交通モード間のシームレス化に加えて、インフラ整備等のフィジカル空間でのシームレス化も推進していくことが求められる。また、既存の交通モードの利用を想定して整備されている従来の交通結節点は、新たなモビリティサービスの導入に伴う交通結節点に求められる機能の変化を踏まえて、整備の在り方を見直していく必要がある。

このような取組を推進する際には、移動に係るデータを活用することで、ヒトやモノの動きをシミュレーションし、施策実施の効果を予測することで、施設配置や空間形成、交通施策等のまちづくりの計画の効果を高めるスマート・プランニングの手法が有効である。特に、複数交通モードにまたがる人の移動をドア・ツー・ドアで把握できる MaaS は、移動データを収集する最適なツールとしての可能性を秘めている。このため、中長期的な取組の広域展開を見据えて、これらのデータ活用方法を考慮した実務レベルでの都市計画プロセスの刷新もあわせて併せて取り組んでいく必要があり、個人単位の行動データに基づく計画手法（スマート・プランニング）について、「スマート・プランニング実践の手引き」を策定し、その普及促進を進めている。

このようなデータに基づくまちづくりならびにモビリティ計画に基づき、社会にとって最適な交通流を創出していくためには、個人の行動変容を促す仕掛けが重要となる。特に、災害時においては、MaaS アプリケーション等を用いてリアルタイムの移動データと交通情報を融合し、利用者とのタッチポイントを担う強みを活かして、ヒトの流れを最適にコントロールする機能を果たし、まちのレジリエンス向上に寄与することが期待される。

但し、従来の交通結節点には既存の交通モードの利用を想定して整備されているものが大半であり、MaaS 等の新たなモビリティサービスを導入するにあたり、現実空間におけるハード整備には長時間を要する。そのため、短期的には新たなモビリティサービスの実証実験に合わせてシームレス化に必要な交通結節点の整備を官民連

携で進めながらも、中長期的には、都市計画・マスタープランやインフラ整備等、各種計画を踏まえた上で、新たなモビリティサービスを望ましい都市・交通の実現に資するような態様で位置付け、持続的な取組を推進できるかについて整理しておくべきである。具体的には、新たなモビリティサービスに対応した交通結節点や走行空間の整備に係る制度検討や、新たなモビリティサービスを都市計画マスタープランやインフラ整備等の統合的な計画に組み込むためのガイドラインを作成し、地方公共団体向けに展開していくことが重要である。

3.3 モビリティ関連データの利活用の促進

3.3.1 安全性の確保、個人情報の保護

データ連携基盤の構築に向けては、事業者によるデータのオープン化・API 開放を阻害しないような信頼性のある仕組みが前提となる。すなわち、セキュリティの統一基準を定める等のデータの安全性確保が必要となることに加え、個人のプライバシーとの関係で、連携するデータの範囲を匿名加工情報の利用に限定する等により、個人情報の保護に対応する必要がある。利用者が不利益を被ることなく、同時にデータを利活用する事業者のリスクも最小化するようなルールを、官民連携を通じて形成していくことが重要である。

3.3.2 個人情報保護及びプライバシーに係る検討体制の整備

交通関連のデータの利活用に当たっては、そこに含まれる個人情報やプライバシーの保護について考慮する必要がある。特にスマートシティやモビリティサービスに各種のデータを利用するにあたっては、個人の位置情報取得に係る同意の取得や、カメラ画像等に含まれる周辺車両、歩行者等の情報の扱いが課題である。

このような中、2017 年5月に改正法が全面施行された「個人情報の保護に関する法律⁹⁴」においては、誰の情報か分からないように加工された「匿名加工情報」につい

⁹⁴ 2015 年9月、個人情報の保護に関する法律が改正。2016 年1月、同法に基づき、個人情報保護委員会が設置。その後、同法は 2020 年6月にも改正された。

て、企業の自由な利活用を認めており、特にプローブデータの加工方法については、同年2月に個人情報保護委員会が発表した報告書⁹⁵が例を示している。

また、カメラ画像に係るプライバシー保護については、2017 年1月、カメラ画像についてその特徴を踏まえつつ利活用の促進を図るため、事業者が、生活者とそのプライバシーを保護し、適切なコミュニケーションをとるにあたっての配慮事項を整理したガイドブック⁹⁶を公表しており、2018 年3月に改定された⁹⁷。

今後、これらの取組や欧州の GDPR (General Data Protection Regulation) 等の海外の個人情報保護法制を踏まえつつ、交通関連データ等の利活用を促進していくことが必要となる。その際は、個人や事業者の双方にとって有益なサービス提供につながるということが重要であることを認識しつつ、官民連携して取組を進めていく必要がある。

⁹⁵ 「匿名加工情報：パーソナルデータの利活用促進と消費者の信頼性確保の両立に向けて」(2017 年2月：個人情報保護委員会事務局レポート)

⁹⁶ 「カメラ画像利活用ガイドブック ver1.0」(2017 年1月、IoT 推進コンソーシアム、総務省及び経済産業省)

⁹⁷ 「カメラ画像利活用ガイドブック ver2.0」(2018 年3月、IoT 推進コンソーシアム、総務省及び経済産業省)

Ⅳ 今後の進め方・体制

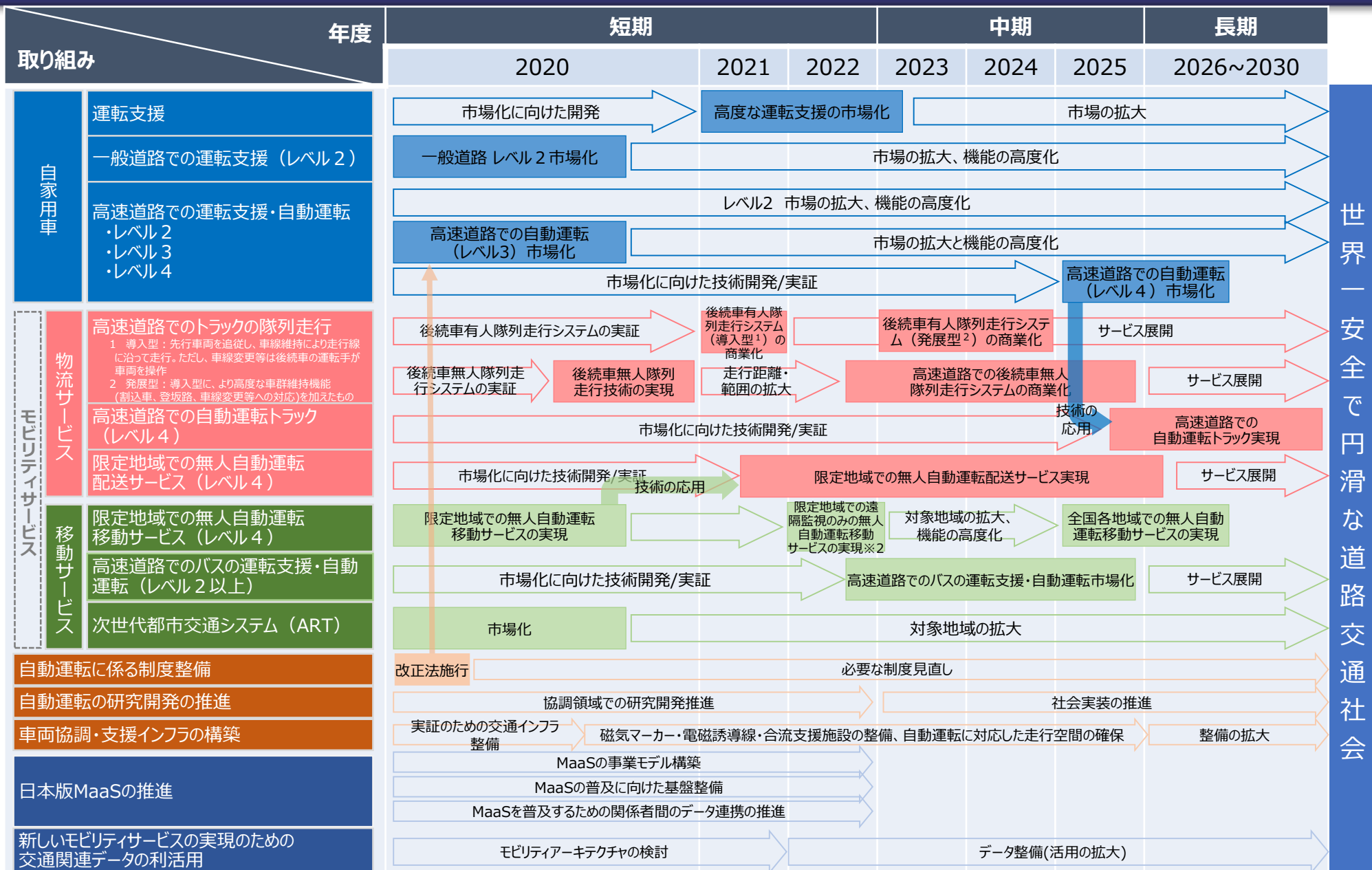
今後、本構想・ロードマップに記載された課題等について官民連携で詳細な検討を行い、ITS・自動運転や MaaS 関連施策の推進を図るため、官民連携推進体制として、引き続き、SIP 第2期自動運転(システムとサービスの拡張)推進委員会と道路交通ワーキンググループとの合同会議を年2回程度開催し、研究開発の進捗状況を踏まえ、その後の方向性の検討や、ロードマップの見直し等の議論を行う。本合同会議は、関係府省及び産業界等から構成するものとし、内閣官房と内閣府が事務局を務める。

また、IT 総合戦略本部の下に専門家会合を設置して策定された、自動運転に係る制度整備大綱について、自動運転に係る技術の進歩の実情等を踏まえながら、引き続き検討を行うとした項目も含め、当面は年に1回程度フォローアップ会合を開催し、制度見直しの検討を継続的に実施する。加えて、国内外の制度を巡る議論や技術の発展動向を踏まえ、制度整備大綱の目標についても定期的に見直しを行う。

このような官民連携推進体制での検討を通じ、本構想・ロードマップに係る詳細検討だけではなく、ITS・自動運転や MaaS を巡る国内外での新たな産業・技術動向等の進展等を踏まえつつ、本構想・ロードマップに係る PDCA サイクルを推進し、必要に応じて、再度本構想・ロードマップを修正するものとする。

Ⅴ ロードマップ

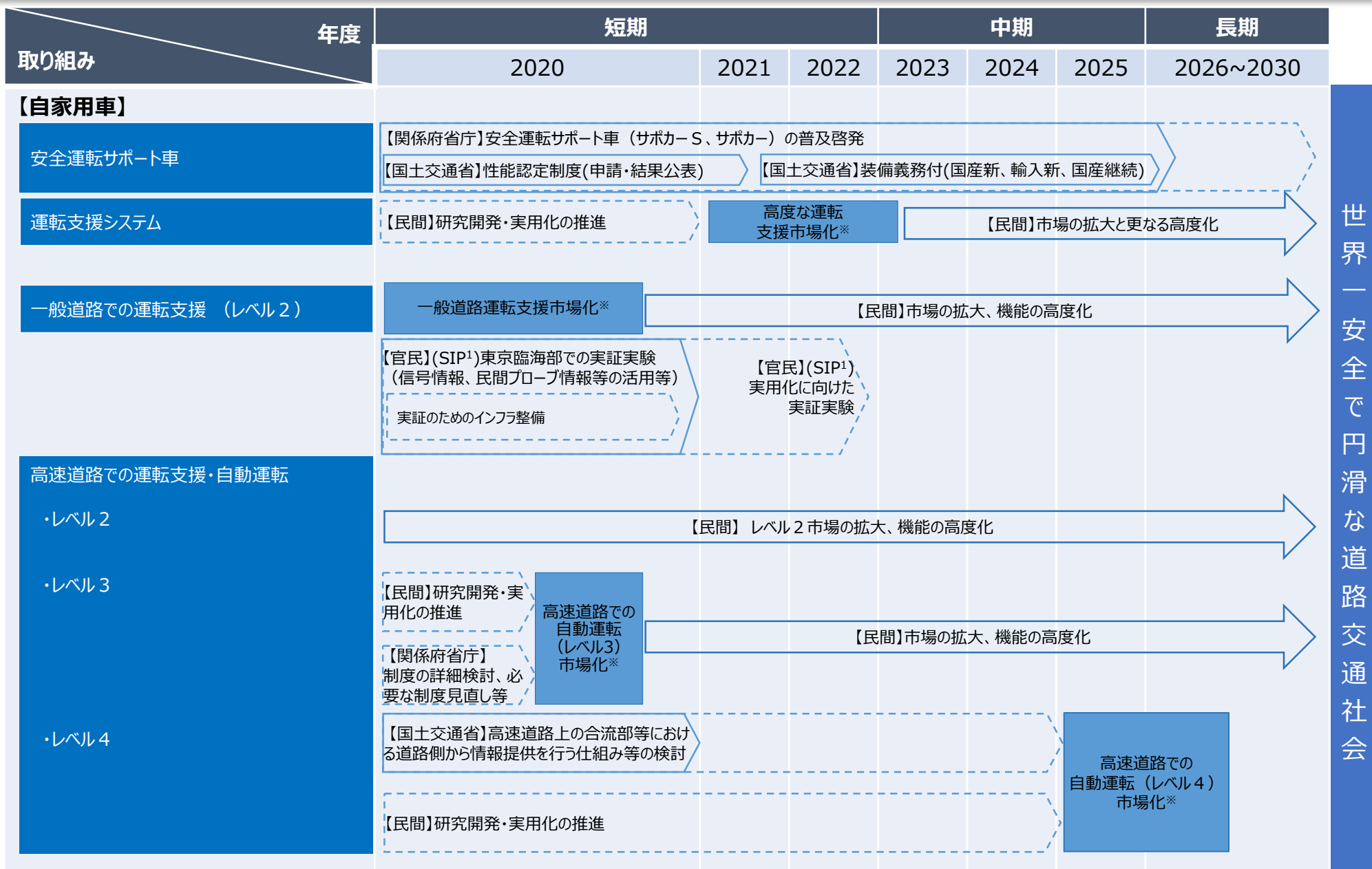
官民ITS構想・ロードマップ2020（ロードマップ全体像※1）



※1 民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定

※2 無人自動運転移動サービスの実現時期は、実際の走行環境における天候や交通量の多寡など様々な条件によって異なるものであり、実現に向けた環境整備については、今後の技術開発等を踏まえて、各省庁において適切な時期や在り方について検討し、実施する。

自動運転に係るロードマップ：自家用自動運転車（１）



¹ SIP：総合科学技術・イノベーション会議 戦略的イノベーション創造プログラム

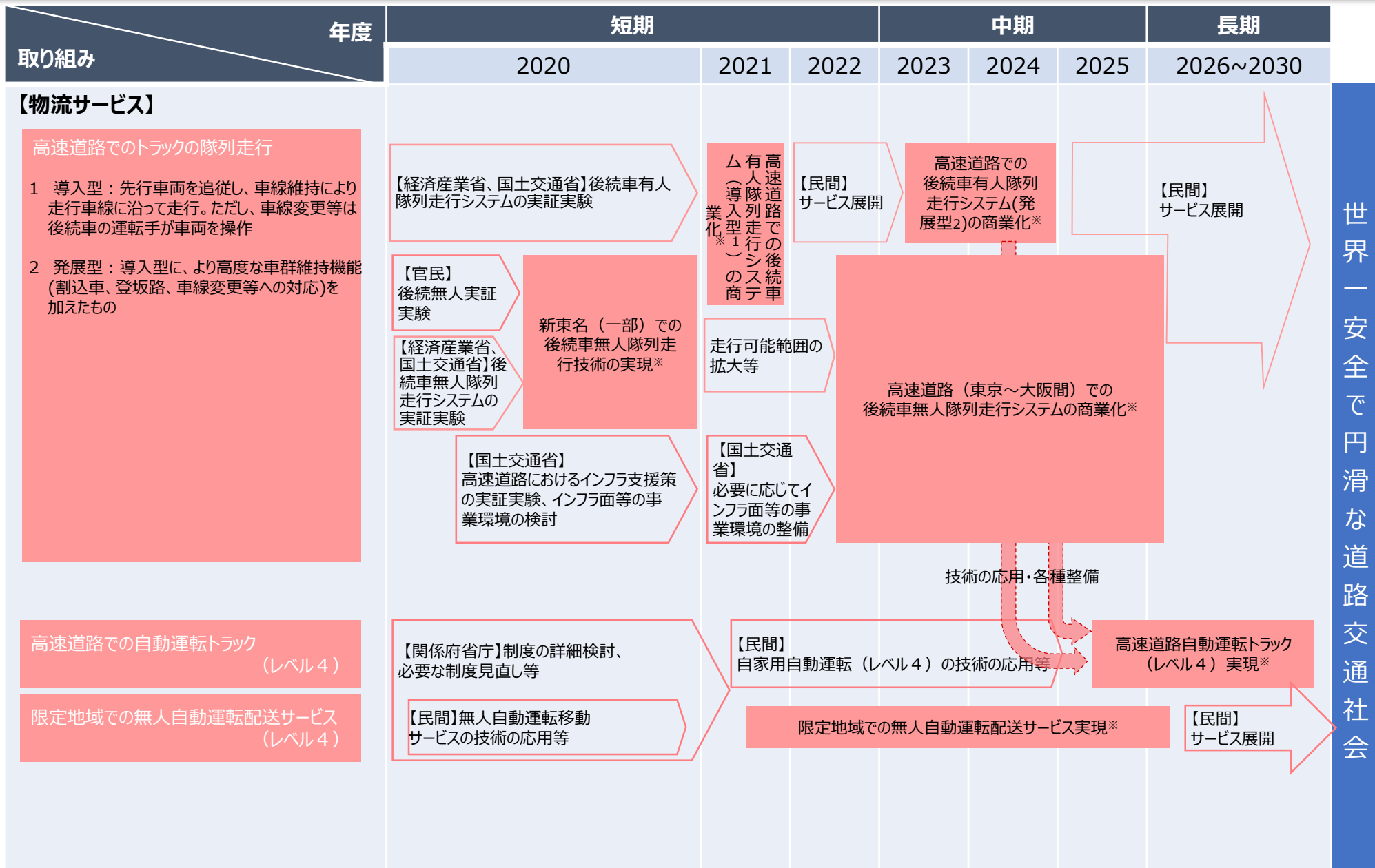
※民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定

自動運転に係るロードマップ：自家用自動運転車（２）

取り組み	年度	短期			中期			長期	
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026~2030	
【運転支援システムの普及推進】	・ETC2.0 ・高速道路での逆走対策 ・ドライバー異常時対応システム等	【官民】 ETC2.0 対応車載機器の普及促進							
		【国土交通省】 ETC等技術の民間駐車場など高速道路以外の施設への利用拡大	ITS技術を活用した円滑、安全・安心な道路交通等の実現への取組						
		【国土交通省】高速道路での逆走対策について、逆走車両の速やかな検知、警告技術や、自動運転技術の活用などを検討	逆走の状況を分析し、さらに効果的な対策について検討						
		【国土交通省】 市場化された先進安全技術に関する保安基準等の拡充・強化検討							
		【国土交通省】 自動車アセスメントによる先進安全技術搭載車両の評価							
		【国土交通省】 衝突被害軽減ブレーキ（対車両、対歩行者、対自転車）評価							
		【国土交通省】路肩停止型ドライバー異常時対応システムの技術指針の策定等	先進安全自動車に関する更なる検討						
		・緊急通報システム・事故自動通報システム（ACN） ・ドライブレコーダー・イベントデータレコーダー	【官民】緊急通報システム・事故自動通報システム（ACN）の普及促進						
			【国土交通省】ドライブレコーダー、イベントデータレコーダー等を活用した事故実態把握・情報分析						
			その他の取組	【警察庁（SIP ¹ ）】 交通規制情報の収集・提供の高度化					

¹ SIP：総合科学技術・イノベーション会議 戦略的イノベーション創造プログラム

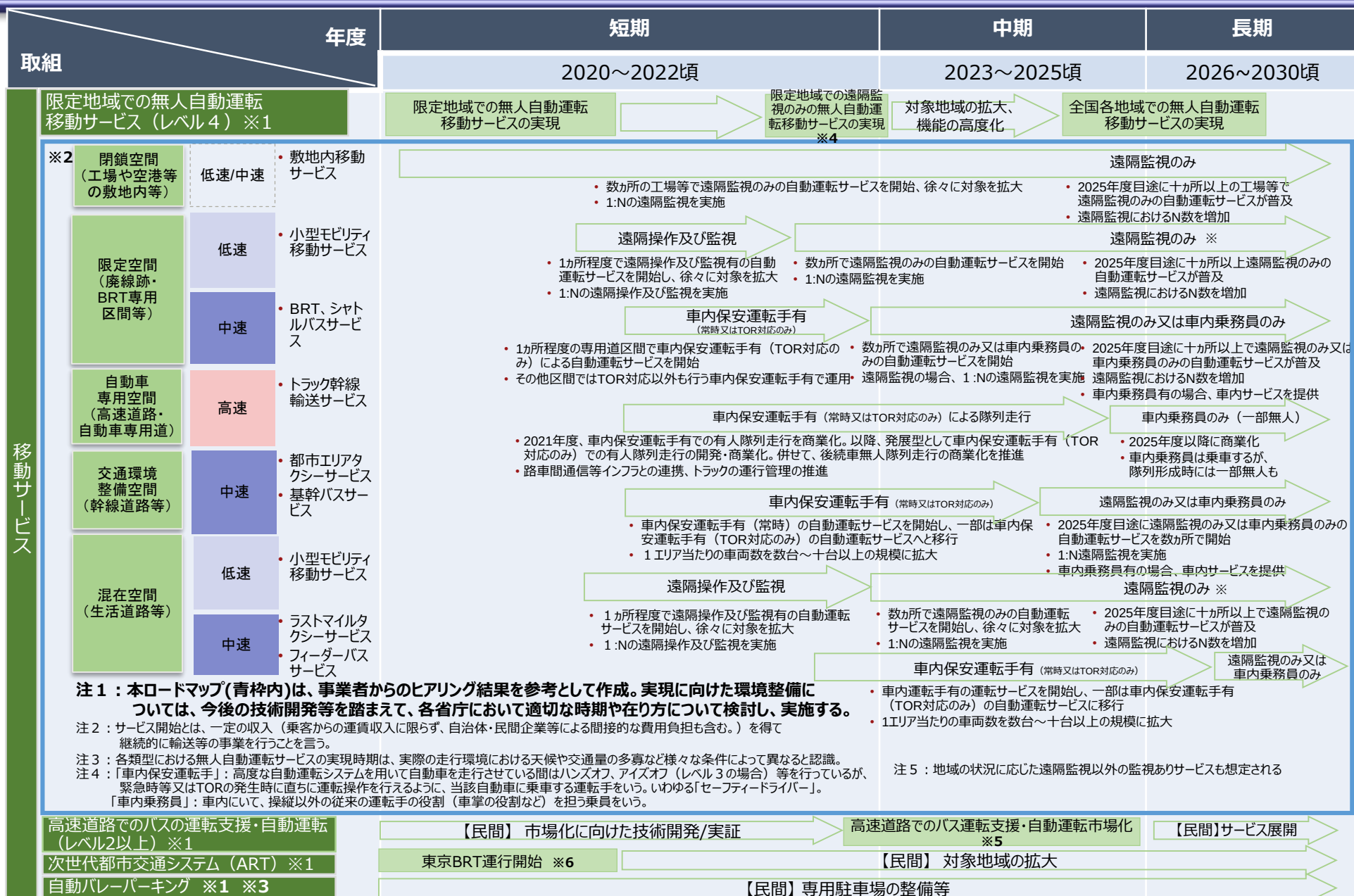
自動運転に係るロードマップ：物流サービス



世界一安全で円滑な道路交通社会

※民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定

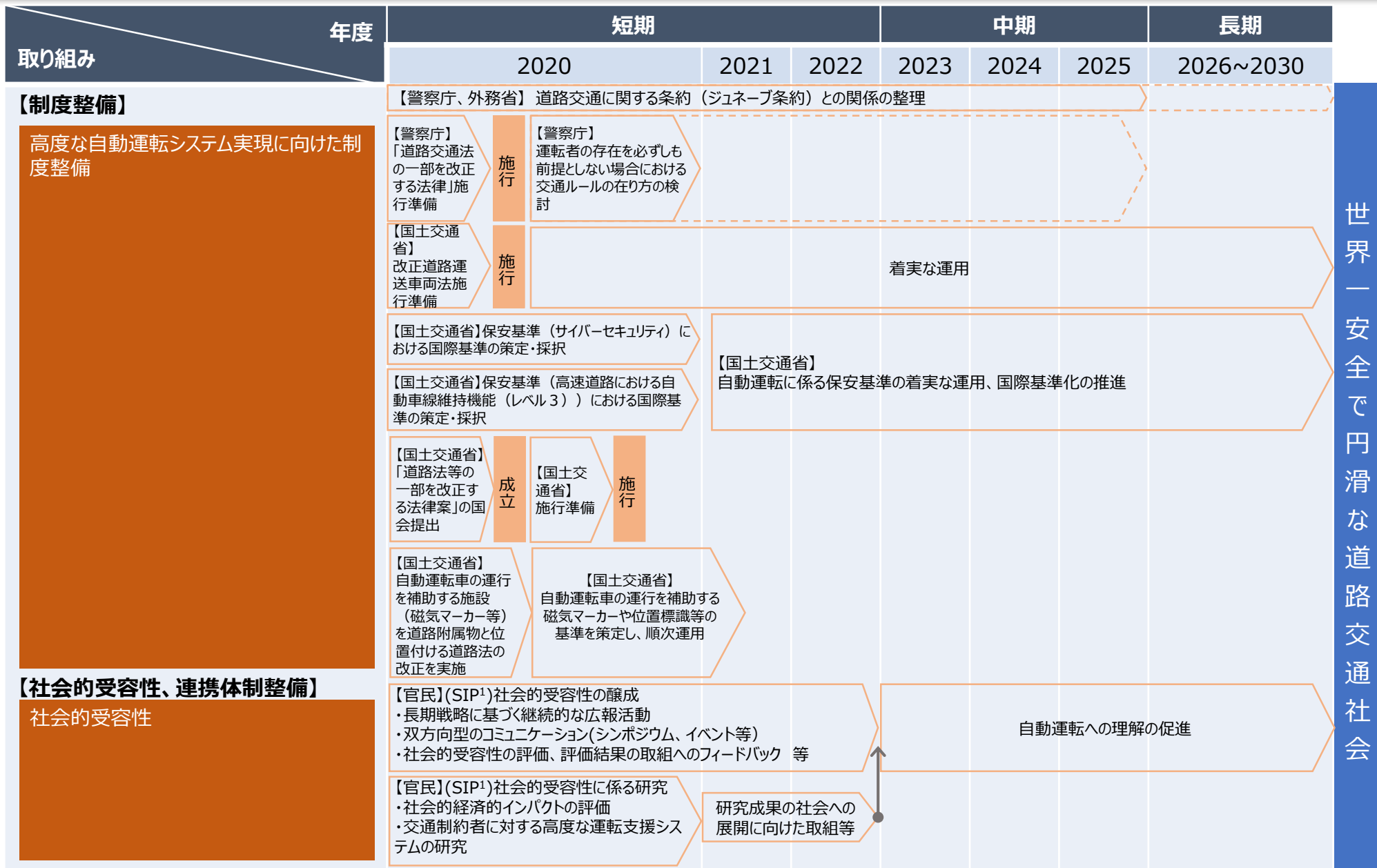
自動運転に係るロードマップ：移動サービス



世界ー安全で円滑な道路交通社会

※1：民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定
 ※2：経済産業省、国土交通省 自動走行ビジネス検討会資料
 ※3：制度・インフラ側からの検討は別途必要
 ※4：無人自動運転移動サービスの実現時期は、実際の走行環境における天候や交通量の多寡など様々な条件によって異なるものであり、実現に向けた環境整備については、今後の技術開発等を踏まえて、各省庁において適切な時期や在り方について検討し、実施する。
 ※5：高速道路でのトラック隊列走行の技術がバスの隊列走行にも応用することが可能
 ※6：環状第2号線の整備状況に合わせて、順次運行開始

自動運転の普及に向けた制度整備と社会的受容性の醸成



¹ SIP：総合科学技術・イノベーション会議 戦略的イノベーション創造プログラム

自動運転に係る研究開発と国際基準・標準の推進

取り組み	年度	短期			中期			長期
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026~2030
【研究開発・実証の推進】								
自動運転システムに係る研究開発・実証		【官民連携】各種公道実証の推進						
		【官民】(SIP ¹) SIP ¹ による研究開発・東京臨海部等における実証						
		【民間】 路車間通信を活用したシステムの市場展開						
		【警察庁】緊急自動車や路線バスの交差点 優先通行システムの順次導入						
		【警察庁】 交通情報提供機能の充実						
		【官民】(SIP ¹) 仮想空間における安全性評価環境の構築			【民間等】 第三者機関等での利活用			
		【経済産業省、国土交通省】安全性評価手法の確立、自動運転評価拠点の活用			継続的な取組の検討			
安全性評価								
【基準・標準・国際的な連携 ／リーダーシップの発揮】								
国際的リーダーシップの発揮		【官民】(SIP ¹) 国際会議の開催、国際連携の推進						
国際基準、標準化への取組		【警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省】 自動運転に係る国際基準・標準化の推進						

世界ー安全で円滑な道路交通社会

世界一安全で円滑な道路交通社会

¹ SIP：総合科学技術・イノベーション会議 戦略的イノベーション創造プログラム

自動運転に係るデータ戦略

取り組み	年度	短期			中期			長期
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026~2030
【安全性評価に係るデータの整備・利活用】	走行映像等のセンシングデータ	【民間】 公開・運営（走行映像等のセンシングデータ）						
	事故データ	【民間】 公開・運営（事故データ）						
	安全性評価シナリオ	【経済産業省、国土交通省】安全性評価用シナリオ作成	データやシナリオ共有の仕組みの検討					
		【経済産業省、国土交通省】事故・インシデントデータの取り扱い検討	取組の継続					
【ダイナミックマップ】	ダイナミックマップの実用化・高度化	【民間】 ダイナミックマップの対象エリア拡大、地図更新等	ダイナミックマップ の利活用拡大		【民間】 ダイナミックマップの対象エリア拡大、地図更新等			
		【官民】(SIP ¹) 高精細 3 次元地図更新技術、アーキテクチャ構築等						
【情報通信インフラの高度化】	コネクテッドカー社会を支える無線通信システム	【官民】(SIP ¹) 自動運転社会の実現に必要な情報通信方式技術のロードマップ案の策定	通信ロードマップ		社会実装・実用化の推進			
		【総務省】 5.9GHz帯への次世代V2X通信システムの導入に関する技術的検討						
		第 5 世代移動通信システム(5G)の実用化	【総務省】 地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証			多様な5Gサービスの展開・推進		

世界一安全で円滑な道路交通社会

世界一安全で円滑な道路交通社会

¹ SIP：総合科学技術・イノベーション会議 戦略的イノベーション創造プログラム

日本版MaaSの推進、スマートシティとの連携に向けたデータ整備

取り組み	年度	短期			中期			長期
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026~2030
【交通データの利活用・データ連携】								
新しいモビリティサービスの実現のための交通関連データの利活用		【内閣官房(SIP ¹)】モビリティアーキテクチャの検討				データ整備(活用の拡大)		
日本版MaaSの推進		【官民】MaaSの事業モデル構築						
		【官民】MaaSの普及に向けた基盤整備						
		【官民】MaaSを普及するための関係者間のデータ連携の推進						
交通データの活用検討 (プローブ情報、危険箇所等)		【官民】(SIP ¹)信号情報提供技術の開発・実証実験、プローブ情報を活用した車線レベル道路交通情報の生成、提供等に関する検討、及び、実運用に向けた体制構築の検討			データ提供体制の構築による運用の継続			
		【国土交通省、経済産業省】自動車関連情報の利活用のための環境整備トラックデータの連携等物流分野におけるデータ連携・利活用を推進等			新たなサービス実現			
官民連携でのETC2.0データの活用		【国土交通省】ETC2.0の速度や経路、時間データ等を含め、多種多様できめ細かいビッグデータを統合的に活用し、道路を賢く使う取組を展開						
		【国土交通省】ETC2.0データも活用し、トラック等の運行管理支援サービスや高速バスロケーションシステム等の導入、災害時の通行可否情報の提供、エリア観光渋滞対策の検討						
		【国土交通省】ETC2.0データの民間企業への配信を開始	【国土交通省】ETC2.0データと民間企業保有のデータを組み合わせ、民間企業によるサービス創出を推進					
ETC2.0を活用した「通れるマップ」の強化		【国土交通省】災害時において、ETC2.0装着車両の通行実績データ等を活用して作成した通れるマップを即時提供するよう、調整し提供を開始	【国土交通省】災害時において、ETC2.0装着車両の通行実績データ等を活用して作成した通れるマップを即時提供					
【プライバシー・セキュリティ体制】								
自動運転システムのセキュリティに係る調査、研究開発、検証、運用体制検討		【官民】(SIP ¹)自動運転システムへの新たなサイバー攻撃手法の動向、インシデント情報、対策技術等の調査等を実施し、特に侵入検知システム(IDS)等の導入・運用についてガイドライン化			【民間】業界団体での活用促進			
		【民間】J-Auto-ISAC 技術解析機能強化、SCM検討	J-Auto-ISAC一般社団法人化、SCM実現、モビリティ・サービス業界としての幅広い連携でサイバー安全性確保					

世界一安全で円滑な道路交通社会

世界一安全で円滑な道路交通社会

¹ SIP：総合科学技術・イノベーション会議 戦略的イノベーション創造プログラム

自動運転のこれまでの取組と今後の課題

技術レベル	技術開発		法令等の制度整備	インフラ整備	その他
レベル3	<自動車メーカー等> ・レベル3の要求を満たした技術開発(車載センサー、ダイナミックマップ等)	<SIP第2期 ~2022年度> ・交通環境情報の利活用に係る技術 ・仮想空間での安全性評価環境の構築 ・ソフトウェア更新等に対応したセキュリティ技術 ・自動運転の高度化に即したHMIの要件化等	<国土交通省> ・改正道路運送車両法(2019/5/24公布) →保安基準の対象装置に「自動運行装置」を追加、当該装置の保安基準の策定など(完了) ・自動運転システム利用中の事故については、自動車損害賠償保障法の運行供用者責任を維持(完了) <警察庁> ・改正道路交通法(2019/5/28) →自動運行装置を使用する運転者の義務等に関する規定を整備(完了)	<国土交通省> ・自己位置特定のためのインフラからの支援 ・自動運転に対応した走行空間の確保 ・商業化普及時における専用の走行空間の確保 ・GPS測位精度低下対策のための支援 ・物流拠点の整備 ・合流支援施設の整備 ※国土交通省 自動運転に対応した道路空間に関する検討会「中間とりまとめ」より ※本整備はレベル3～5のみならず、安全運転支援につながるものである。 <電気通信事業者等、総務省> ・自動運転のニーズに対応する情報通信基盤(5G等)の整備・推進	<SIP第2期 ~2022年度> ・社会的受容性の醸成 ・国際連携等 <経済産業省・国土交通省> ・社会受容性の向上(実証地域の住民との対話による理解の促進等)
レベル4	<自動車メーカー等> ・異常時等の問題発生時において、自動的に安全停止するなどの「リスク最小化移行技術」の開発 ・その他、レベル4の要求を満たした技術開発	<経済産業省・国土交通省> ・限定地域における小型カート等による無人自動運転移動サービスの事業化 ・自動運転車に必要な安全性評価手法の策定	<国土交通省> ・改正道路運送車両法(2019/5/24公布) →保安基準の対象装置に「自動運行装置」を追加、当該装置の保安基準の策定など(完了) ・自動運転システム利用中の事故については、自動車損害賠償保障法の運行供用者責任を維持(完了) <警察庁> ・「自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準」(2019/9/5)(完了) ・運転者の存在を必ずしも前提としない場合における道路交通法におけるルール在り方の検討		
レベル5					

モビリティ（ヒトやモノの移動）システムにおけるリファレンスアーキテクチャ

