

Connected Car 社会の実現に向けて

平成 29 年 7 月 13 日

Connected Car 社会の実現に向けた研究会

目次

はじめに	1
I 「Connected Car」とは？	3
1. 「Connected Car」とは何か.....	3
2. 期待されるサービス・ビジネス.....	8
3. ITS（高度道路交通システム）の現状.....	12
4. Connected Carの国内外の取組動向	15
5. Connected Carでどのような社会像を目指すべきか	33
II 「Connected Car社会」の実現に必要なものとは？.....	35
1. サービスの類型化・モデル化.....	35
2. Connected Car社会の実現に必要な通信	46
3. 様々なプレイヤーの連携.....	56
4. Connected Car社会の実現に向けて解決すべき課題	57
III 「Connected Car社会」の実現方策.....	60
1. Connected Car社会実現プロジェクト	60
2. Connected Car社会実証の推進とテストベッドの構築	63
3. データ相互利活用の推進.....	66
4. Connected Car社会の実現に向けた推進方策	72
5. Connected Car社会実現ロードマップ	75

はじめに

昨今、世界的にも自動車の進化の方向性として大きく2つあると言われている。一つは自動運転技術の進展であり、もう一つは本研究会の検討テーマである「つながる車=Connected Car」化の進展である。

本研究会は、第5世代移動通信システム（5G）をはじめとするモバイルネットワークや人工知能（AI）の発展を背景としてConnected Car化が進み、今後、「Connected Car社会」を迎えるにあたり、

- ①データの利活用等により創出される新たなサービス・ビジネス
- ②Connected Car社会を支える無線通信ネットワークのあり方
- ③安全で利便性の高いプラットフォーム構築のための方策 等

について検討するため、学識経験者、自動車メーカー、通信事業者、機器メーカー、関連サービス提供者（保険、観光、セキュリティ等）など多様な参加者の参画のもと、2016年12月に設置された。計6回の会合を開催し、これらの課題について検討を進めてきたところである。

課題先進国と言われる我が国は、少子高齢化社会への対処や安心・安全で持続可能な社会の構築といった様々な社会的課題を抱えている。このような社会的課題は複雑かつ、複合的な要因により引き起こされているため、単純に一つのアプローチのみを以て解決することは困難である。しかしながら、Connected Carのような電波を活用したICTのイノベーションは、これらの社会的課題の解決や我々の生活の質の向上、我が国の国際競争力の強化を図る上で重要な一歩となりうる。

本報告書は、裾野の広い産業と言われる自動車産業が Connected Car を中心として様々な業種とつながることで、モビリティサービスの一層の拡大、ひいては我が国の更なる発展に向けて、Connected Car を巡る状況を整理して国として取り組むべきことを幅広い処方箋として示すものである。

I 「Connected Car」とは？

1. 「Connected Car」とは何か

我が国においては、約 8000 万台の自動車を利用されており、日々の仕事、生活において欠かせないものとなっている。図 1 にも示すとおり、これらは電波をはじめとする ICT を活用した、VICS（道路交通情報通信システム）やETC（電子料金収受システム）などの様々なITS（高度道路交通システム）により、便利なものとなっている。このような現在広く利用されているITSは、基本的にはそれぞれが独立して動作し、車がネットワークに依存しないで利用可能なサービスが中心となっていたところである。

しかし、昨今、ITSを取り巻く世界が大きく変化・拡大し、特に5Gに向けた通信ネットワークの進化の動きに加え、IoTの普及と両輪で進むビッグデータ活用の進展、ディープラーニング等の新理論に基づくAIの進化など、自動車を取り巻く環境が激変しつつある。このような変化の結果、近い将来、ほとんどの車とネットワークがつながり、新たな価値やビジネスが創出される「Connected Car」社会が到来すると言われている。これにより、自動車に搭載された数多くのセンサーがネットワークにつながり、またインターネットで提供されているサービスとシームレスにつながることで、例えば、適切な時期に自動車のメンテナンスを提案してくれるようになる。また、おすすめの近くのレストランを紹介して、希望すれば席を予約するとともにナビの行き先も自動で設定を行ってくれるようなコンシェルジュサービスなど、自動車の情報を活用した様々なきめ細や

かな新サービスがいつでもどこでも幅広く利用されるようになる。もちろん自動運転に必要な高精細地図も、ネットワークにつながることで常に最新のものに更新されるようになる。これにより、例えば新規開通した高速道路であっても、すぐに自動運転に必要な高精細地図をダウンロードできるようになり、その日から自動運転が利用可能となる。

このように、Connected Car の未来には大きな期待があるものの、一方でつながることによって発生する新たなセキュリティ上の懸念もある。これまで自動車の制御機構は、機械式から油圧式、電子式へと進化してきた。電子制御となっている車については、適切なセキュリティが確保されないと、不正な遠隔操作等の危険が及ぶ可能性がある。この危険性は自動運転機能の有無によらず存在することに留意する必要がある。

また、自動車は高速に動くことから、これまでのコンピュータに対するセキュリティインシデントへの対応とは異なる対応が求められる。すなわち、インシデント発生時にネットワークから隔離するだけでは足りず、周辺交通も含めて周囲を安全な状態に維持することが求められるため、急ブレーキをかければ良いといった単純な対応では不十分な場合もあり、高度な対応が必要となってくる。このため、Connected Car におけるセキュリティの確保は非常に重要な課題となる。

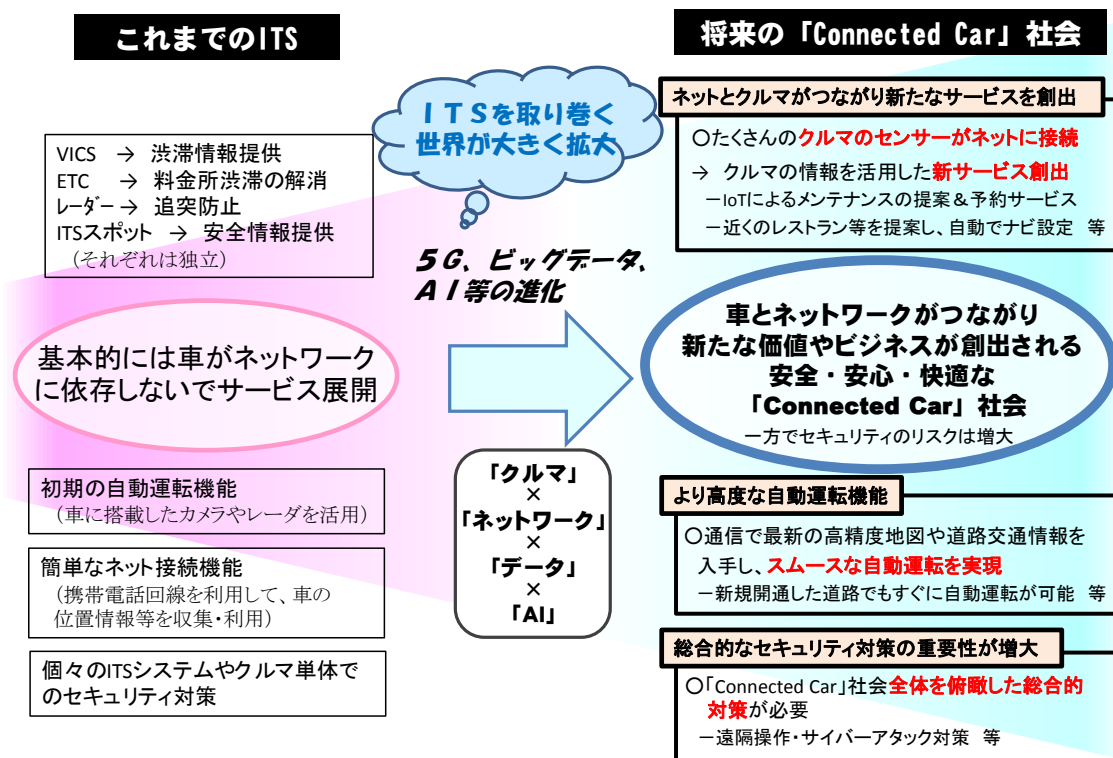


図1 Connected Car 社会への期待

「Connected Car」の言葉により具体的にイメージするものについては、人それぞれである。図2及び図3に示すとおり、本研究会における検討においては、その「つながり方」に着目して、「双方向性」を有する通信手段を持つ車を「Connected Car」と定義した。

「Connected Car」を活用することで実現が期待されるデータ駆動型社会では、車からのデータを収集・分析し、車向けのサービスにフィードバックすることが必要となることから、そのために必要な通信の「双方向性」を Connected Car の必須要件と考えたところである。

具体的には、ETC2.0¹や ITS Connect²、モバイルネットワーク（4G、将来的には5G）を搭載した車を「Connected Car」として取り扱うこととする。これらの通信手段により、ヒト・モノ・データが有機的に結合することでみんなが協調して動く新しいクルマ社会が実現されていくと期待される。

この中でも特に、モバイルネットワークにつながる機能を具備した車の場合、いつでもどこでも通信が可能となることから、サービスの「幅」を大きく広げる可能性があると考えられる。特に将来、超高速・超低遅延・多数同時接続の通信が可能となる5Gが Connected Car に搭載されれば、その可能性は大きく広がっていく。

¹ ETC2.0：ETCの通信機能を大幅に向上し、高速道路等に設置されたアンテナと双方向通信を実施し、広範囲の渋滞情報の受信やプローブ情報の送信が可能となるシステム。

² ITS Connect：700MHz帯の電波を活用した安全運転支援のための無線通信システム。車と車、道路と車をつなげることで、事故防止等に貢献するシステム。

【車が利用する無線システム】 **それぞれの通信に良い点があるので、上手く組み合わせて使うことが必要**

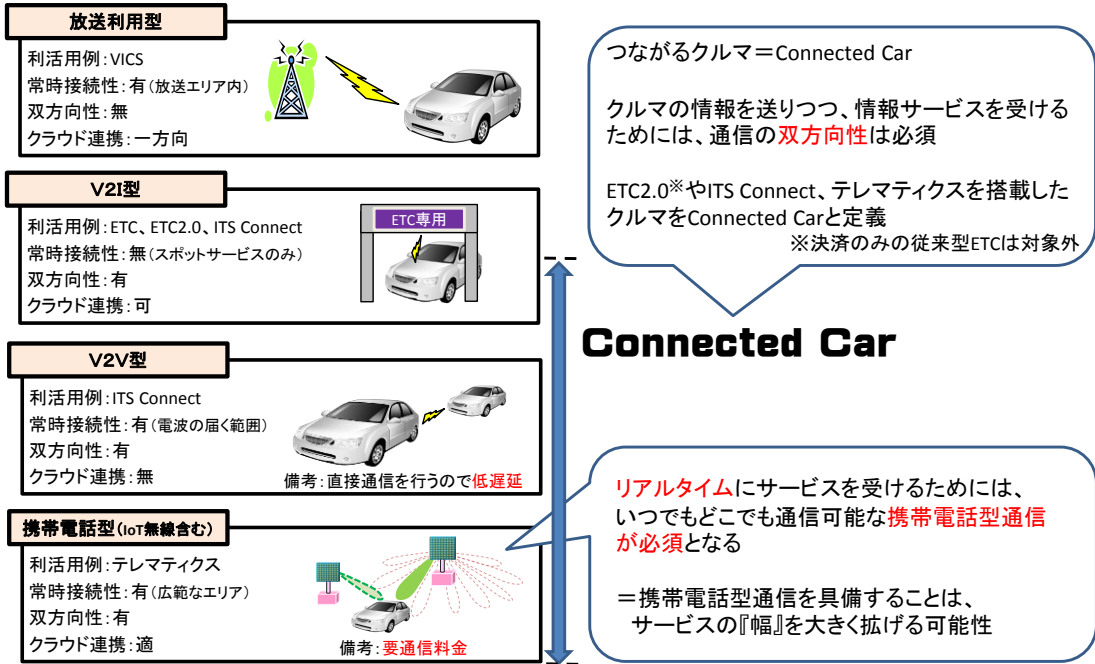


図2 Connected Car とは①

Connected Carは双方向で色々な人やモノにつながるクルマ

- ・クルマとクルマ(V2V)
- ・クルマとインフラ(V2I)
- ・クルマと人(V2P)
- ・クルマとネットワーク(V2N)

ヒト・モノ・データを有機的に結合することで
 みんなが協調して動く新しいクルマ社会を実現

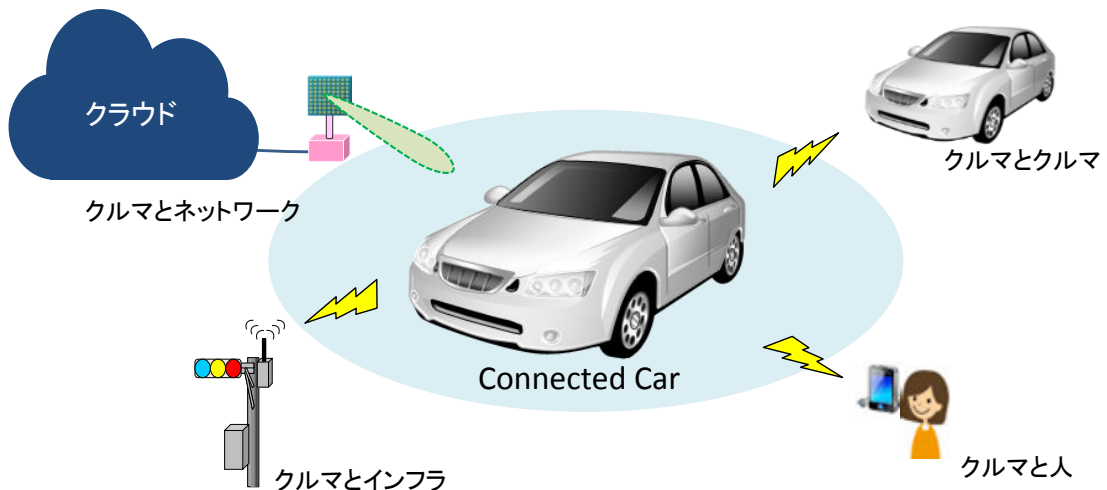


図3 Connected Car とは②

2. 期待されるサービス・ビジネス

Connected Car 化が進むことにより、どのような新たなサービス・ビジネスが生まれてくるかについて整理する。今後、5Gをはじめとするモバイルネットワークの高速・大容量化やビッグデータ技術、AI技術が進展する中で、自動車がネットワークにつながることによって、様々な新しいサービスが生まれてくると期待される。

具体的には、図4にも示すとおり、ドライバーの様子（緊張度・疲労度等）を自動車が認識し、趣味嗜好と照らし合わせて最適な音楽を提供したり、エアコンを自動的に調整したりするなど、「気が利くクルマ」になることが考えられる。また、家庭内の機器とつながることで、車内からガレージのシャッターや照明を制御したり、出発前に車内のエアコンを効かせておくなど、より「便利で快適なクルマ」になることも考えられる。加えて自動車保険やメンテナンスといった分野においても、自動車のデータと結びつくことで、より最適な提案や具体的なサービスに結びつけることが可能となる。

さらに、4G、5G等のモバイルネットワークを経由して、いつでもネットワークにつながることで、例えば周辺のおすすめレストランを紹介し、レストランの予約とともに自動車のナビゲーションの行き先を設定するようなエージェントサービスも一般的になることが期待される。

また、自動運転技術を実現するためには、高精細な地図情報や交通規制等の環境情報をリアルタイムに取得する必要がある。自動車がモバイルネ

ネットワークにつながることで、ネットワーク経由で最新の地図情報等を取
得することができるようになれば、例えば新規開通した高速道路の新路線
で、開通日からすぐに最新の高精細地図情報を配信し、即日自動運転サー
ビスを提供するという事も、つながる自動運転車ならではのサービスと
なる。

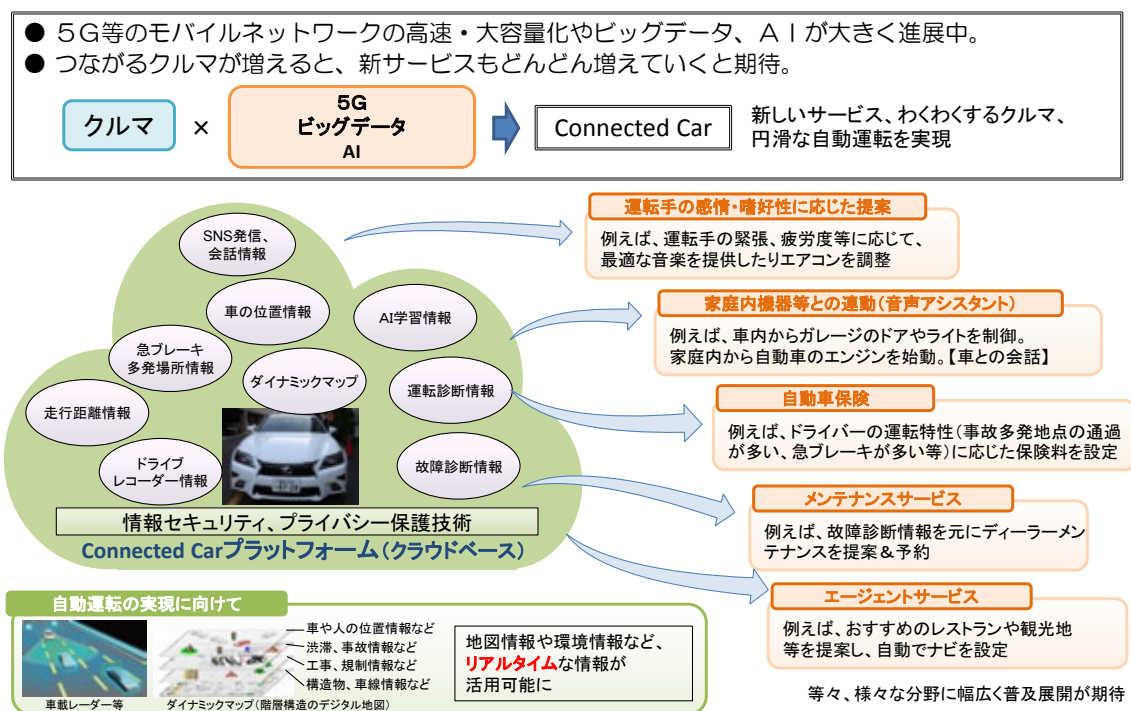


図4 Connected Car による新たなサービス

これらのサービスには、社会や生活を大きく変えていく可能性がある。例えば、図5に示すように、自動車が自宅やオフィスにつながることで、ある時はあたかも家にいるのと同じことが車内でできるようになり、またある時はオフィスにいるかのように車内で仕事を行うこともできる。このように移動時間にリラックスしたり、生産性を上げることが可能となる。

つながることで、車や車内環境を管理することも容易となることでより簡単に車の「シェアリング」が実現可能になると期待される。例えば、自動運転技術とシェアリングを組み合わせた場合、駐車場の使い方が大きく変わってくる。シェアリングされている車の場合、車の区別をする必要が無いため、極めて高密度な駐車が可能になることで、駐車スペース効率が大幅に高まり、街の中にスペースの余裕が生まれる。その分のスペースを公園などに充てることができるようになるなど、街作り等にも大きな影響を及ぼすことも考えられる。

我が国は少子高齢化といった課題を抱えており、公共交通等高齢者の移動手段の確保が必要になる一方で、公共交通のドライバーが不足するなど、複合的かつ深刻な社会課題も発生しつつある。将来的には、Connected Carを用いた各種アシストサービスにより見守り機能を強化することで、高齢者の安全運転を実現したり、あるいは完全自動運転による高齢者の移動手段を確保することで、これらの課題解決につなげていくことも実現可能と考えられる。

クルマが「つながる」ことでクルマを自宅やオフィスのような空間にすることも可能

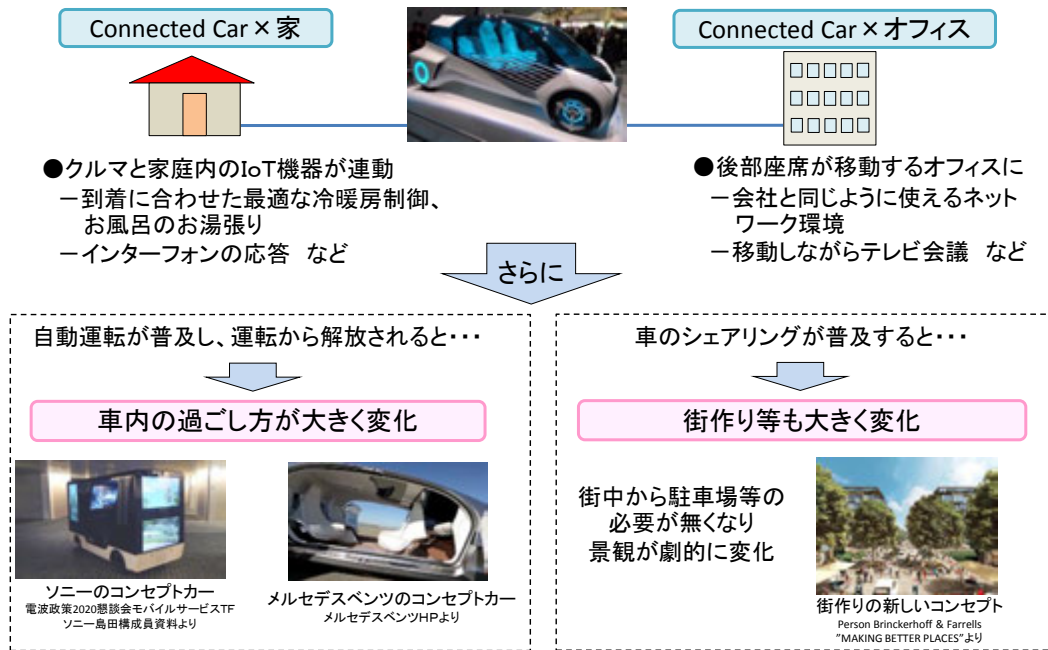


図5 Connected Car が社会や生活を変えていく可能性

3. ITS（高度道路交通システム）の現状

これまで Connected Car の将来について紹介してきたところであるが、これからの課題を考えるにあたり、現状を整理しておくこととする。図6及び図7に示すとおり、我が国のITSにおいては、長波からミリ波に至るまでの様々な種類の電波や、光ビーコン等が活用され、様々なサービスの提供がなされているところである。現在、特に普及している2つのシステムを以下に示す。

(1) VICS（道路交通情報通信システム）

光ビーコン、電波ビーコン、FM多重放送により渋滞情報等を配信するVICSは平成8年からサービスが開始され、平成29年1月末時点で対応する車載器は累計約5300万台普及。

(2) ETC（電子料金収受システム）

DSRC³により有料道路の料金決済を自動で行うETCは平成13年からサービスが開始され、平成29年4月末時点で対応する車載器は累計約7900万台普及（セットアップ数ベース・再セットアップ数含む）。

また、我が国では、図8に示すとおり、ITS Connectとして、車車間・路車間通信を用いた700MHz帯安全運転支援システムが世界に先駆けて既に実用化しているところである。さらに、ミリ波帯等を活用した周囲の状況検知のための車載レーダーも衝突被害軽減ブレーキへの活用等で普及しつつある。

³ DSRC：Dedicated Short Range Communications の略。車両との無線通信に特化して設計された無線通信技術。狭域通信と呼ばれる。

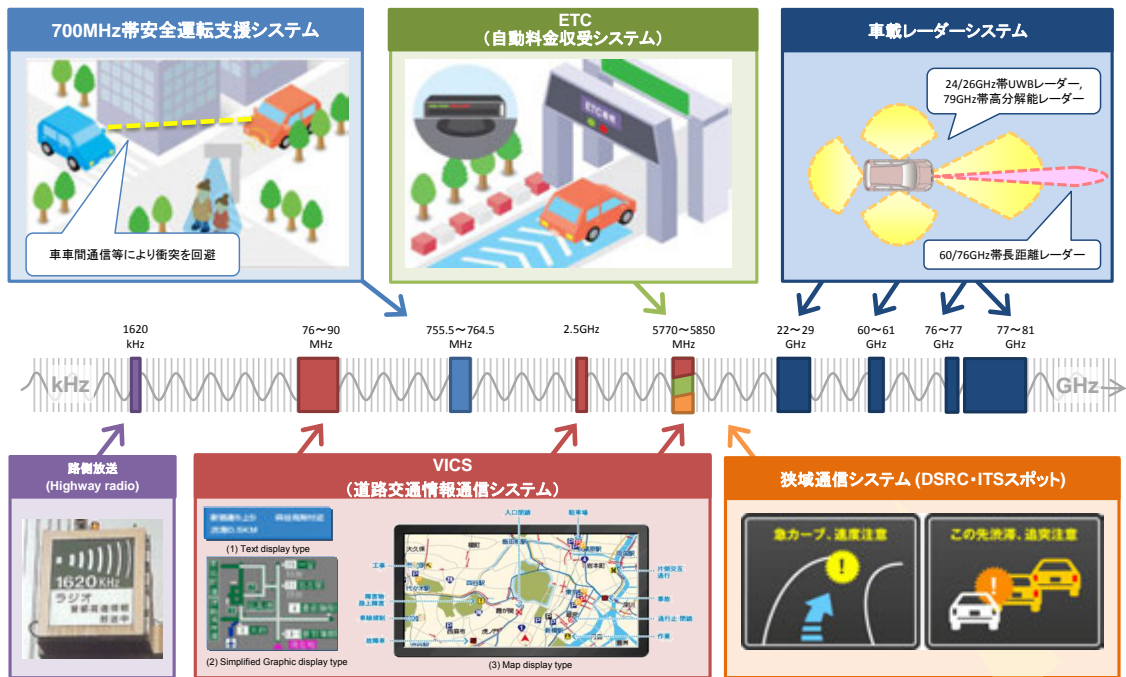


図6 電波を活用したITS



図7 ITSの高度化に向けた取組

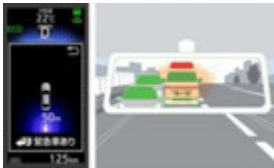
2015年9月30日、トヨタ自動車が760MHz帯を利用した車車間通信システム及び路車間通信システムに対応した車の販売開始を発表。ITS専用周波数を利用した車車間通信の実用化は**世界初**。

ITS Connectとは？

ITS(高度道路交通システム)専用周波数(760MHz帯)を利用した車と車、車と道路をつなぐ無線システム。様々な情報提供等により安全で快適な運転を支援。

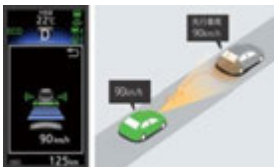
対応車では、メーターパネルの表示や音声を通じて、運転者に対する注意喚起・情報提供等を実施。

【車車間通信システム】



緊急車両存在通知

緊急走行車(本システム対応車両)が周辺にいる場合に、自車に対するおよその方向・距離、緊急車両の進行方向を表示



通信利用型レーダークルーズコントロール

先行車が本システム対応車両の場合、先行車両の加減速情報を用い、車間距離や速度の変動を抑え、スムーズな追従走行を実現

【路車間通信システム】



赤信号注意喚起

赤信号(本システム対応信号)の交差点に近づいてもアクセルペダルを踏み続けるなど、ドライバーが赤信号を見落としている可能性がある場合に、注意喚起



信号待ち発進準備案内

赤信号(本システム対応信号)で停車したとき、赤信号の待ち時間の目安を表示



右折時注意喚起

交差点(本システム対応信号)で右折待ち停車時に、対向車線の直進車や、右折先に歩行者がいるにもかかわらず、ドライバーが発進しようとするなど、見落としの可能性のある場合に、注意喚起

(交差点に設置されたレーザー車両検知機の情報を取得して実現)

※本ページのイメージ図、説明などはトヨタ社ホームページに掲載されているものを再構成・簡素化等したものと

図8 ITS Connect (700MHz 対安全運転支援システム) の実用化

4. Connected Car の国内外の取組動向

Connected Car や自動運転に関する取組は、図9から図12に示すとおり、国内外で積極的に推進されているところである。国内においては、「官民ITS構想・ロードマップ」（2014年6月3日IT戦略本部決定・2017年5月30日再々改訂）に基づき、産学官で連携して技術開発等の施策を推進しているところである。内閣府は「戦略的イノベーション創造プログラム」（SIP）を創設し、その課題の一つとして「自動走行システム」が選定され、研究開発を推進している。

また、Connected Car や自動運転は世界的なトレンドとなっており、特に先進各国が、イノベーションの源泉として、Connected Car や自動運転の実現に積極的に取り組んでいるところ。

例えば欧州委員会は Horizon2020⁴を通じて、2016-2017 年度には自動運転関連プロジェクトに約1億ユーロを投資し、インフラの整備、公道での実証実験、受容性の評価などの実用化を想定したプロジェクトを実施している。

また、米国連邦運輸省は 2015-2019 ITS Strategic Plan⁵に基づき、安全性やモビリティシステムの効率化といった戦略テーマの下で実行プログラムを実施している。具体例として、同プランのもと、ミシガン州にて交通管制システム、高精度デジタル地図などの ITS 研究基盤（M-City）を

⁴ Horizon 2020：欧州における研究と革新的開発を促進するフレームワークプログラム

⁵ ITS Strategic Plan：米国における Connected Car と自動運転の実現を目指す、協調型システム等6つの項目を中心とする ITS 戦略計画

整備し、産学官で連携して実証実験を実施している。

このほか、海外においても、セルラー技術を応用したV2X⁶など4G、5GといったモバイルシステムのITS分野への利活用への関心が高まっている。他方で、Connected Carや自動運転に関する電波利用面からの検討は、必ずしも十分とは言えない状況であり、どのような技術が普及するのかといった観点からは予断を許さない状況となっている。

最近では、特に自動車業界とICT業界との連携が加速しており、国内においても大手自動車メーカーと通信事業者、クラウド事業者との連携が加速している。海外においても、ドイツのフォルクスワーゲンと韓国のLG電子の提携等の動きがある。また、ドイツのBMW、ダイムラー、アウディの3社は2016年9月に、通信機器メーカー、半導体メーカー等と5Gを使ったConnected Car関連のサービス開発で提携し、5GAA (5G Automotive Association) を設立することを発表した。5GAAの動きは拡がりつつあり、日本も含めた各国の通信事業者や機器メーカー等が参画している。

⁶ V2X : Vehicle to X(=everything)の意味。車と車、車と道路など、車と様々なものをつなぐ無線通信技術を指す。

自動車メーカー各社とクラウド事業者・通信事業者等との連携が加速

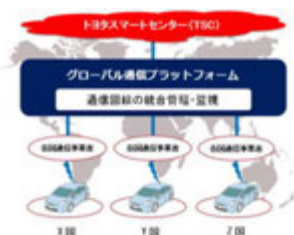
トヨタ×マイクロソフト

トヨタとマイクロソフトは、車両から得られるデータの集約や解析を行う「Toyota Connected, Inc.」を米国（テキサス州・プレイノ）に設立（2016年4月）



トヨタ×KDDI

トヨタとKDDIは、世界で使えるグローバル通信プラットフォームを構築し、「コネクテッドカー」を日米で本格展開することを発表（2016年6月）



ホンダ×ソフトバンク

ホンダとソフトバンクは、「コネクテッドカー」向けに人工知能(AI)を使った自動車の運転支援システムを共同開発することを発表（2016年7月）

日産×マイクロソフト

日産・ルノー連合と米マイクロソフトは、コネクテッドカーの開発について提携し、マイクロソフトのクラウドサービスを採用すると発表（2016年9月）

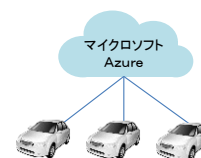


図9 Connected Car に関する国内外の動向①

トヨタ自動車(株)とNTTは、トヨタが保有する「自動車に関する技術」とNTTグループ各社が保有する「ICTに関する技術」を組み合わせ、コネクテッドカー分野での技術開発・技術検証及びそれらの標準化を目的に協業を行うことに合意し、2017年3月27日に発表。

対象分野



(1) データ収集・蓄積・分析基盤

多数のクルマから大量に受信する車両情報等の収集・蓄積や大容量データの配信、収集した大量データのリアルタイムな分析処理を実現する基盤を構築・運用するための技術の創出。

(2) IoTネットワーク・データセンター

クルマのユースケースを想定した大容量データを確実かつ安全に集配信するための、グローバルインフラのネットワークポロジィやデータセンターの最適配置などの検討。

(3) 次世代通信技術(5G、エッジコンピューティング)

クルマのユースケースにおける最適な移動通信システムのあり方の検討や接続検証を通じた、5Gの自動車向け標準化の推進、エッジコンピューティング技術の適用性の検証。

(4) エージェント

人工知能を活用した車内外の環境理解による運転アドバイスや音声インタラクション技術等の組み合わせによる、ドライバーに快適なサービスを提供するための技術の開発。

各社の役割

トヨタ：モビリティサービスの価値創造を目指したコネクテッドカー向けのICT基盤の研究開発

NTT：NTTグループのAI技術「corevo」の知見を活かした運転アドバイスや音声インタラクション技術等の研究開発

NTTドコモ：5Gの自動車向けの標準化を推進するとともに、5G移動通信システムの実証実験を先導

NTTデータ：データ収集・蓄積・分析基盤に関する技術を創出

NTTコミュニケーションズ：IoTに最適な次世代グローバルインフラを創出

※2017年3月27日のトヨタ自動車(株)、日本電信電話(株)によるニュースリリースを基に総務省で作成。

図10 Connected Car に関する国内外の動向②

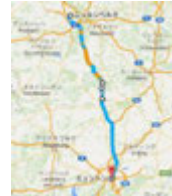
各国政府の取組 「Connected Car」に関する国家戦略の検討・テストベッドの整備が活発化

○米国では、2013年9月より「Connected Vehicles Pilot Deployment Program」を開始（米国運輸省）。

○ドイツでは、「Strategy for Automated and Connected Driving」を2015年9月に発表（閣議決定）。



ミシガンに街を模擬したMcityを整備（路側通信機も整備）



ミュンヘン ↔ ニュルンベルク間にDigital Motorway Test Bedを整備



海外企業の取組 業種をまたがる連携が活発化

○米クアルコムは、次世代コネクテッド・カー向けに「Connected Car Reference Platform」を発表（2016年6月・年内ビジネスパートナーに提供予定）

○ドイツのフォルクスワーゲンと韓国LG電子は「コネクテッドカー」の共同開発で、提携することを発表（2016年7月）。

図 1 1 Connected Car に関する国内外の動向③

- ドイツのBMW、ダイムラー、アウディの3社は、通信機器メーカー等（Ericsson、Huawei、Intel、Nokia、Qualcomm）と、5Gを使ったConnected Car関連のサービス開発で提携（「5GAA（5G Automotive Association）」を設立）することを発表（2016年9月）。
- 車とICTの融合分野（Connected Car等）で世界を主導していく狙い。
 - ・ユースケース、技術的な要求条件、実施戦略等における調和
 - ・無線接続、セキュリティ、プライバシー、認証、クラウドアーキテクチャ等の検討
- その後、自動車メーカー、モバイル事業者等が続々と参加を表明。（2017年6月末現在で約50社（グループ））

【自動車メーカー】



【通信機器メーカー】



【通信事業者】



【その他】



図 1 2 自動車業界と通信業界の連携（5GAAの例）

Connected Car に関連する取組として、セキュリティに関する取組も重要性を増している。図 13 のとおり、ネットワークにつながる Connected Car は様々なセキュリティリスクにさらされる恐れがあり、このリスクを適切にコントロールしていく必要がある。

特に、①遠隔操作・サイバー攻撃対策、②データの真正性確保、③プライバシー保護について適切に対応していくことが必要であり、これからの Connected Car を想定したセキュリティ対策、サービス開発の推進が重要となっている。攻撃者は、システム全体の中から弱い部分を探し出して攻撃を加えてくることから、これらのセキュリティ課題に対して自動車関連業界、通信業界が連携して取組を進めていくことで、全体のセキュリティレベルの底上げを図ることが、セキュリティ対策として重要である。

セキュリティに関連した海外の取り組みとしては、例えば、米国運輸省道路交通安全局と自動車メーカー18社はサイバー攻撃関連情報の共有等の協力について合意（2016年1月）している。

また、欧州の自動車業界とテレコム業界は連携して「Connected Car と自動走行に関する協議会」を設立（2015年9月）し、①コネクティビティ、②標準化、③セキュリティの3分野で協力することを合意している。

このほか、民間でも新たな取組が進められており、米国の電気自動車メーカーであるテスラは、ソフトウェアのバグや脆弱性を報告した者に対して懸賞金を支給するプログラム（バグ・バウンティ・プログラム）を実施

している。テスラの自動車は、これにより発見された脆弱性に対応した新しいプログラムを携帯電話回線経由でダウンロードし、随時アップデートを実施することが可能となっている。

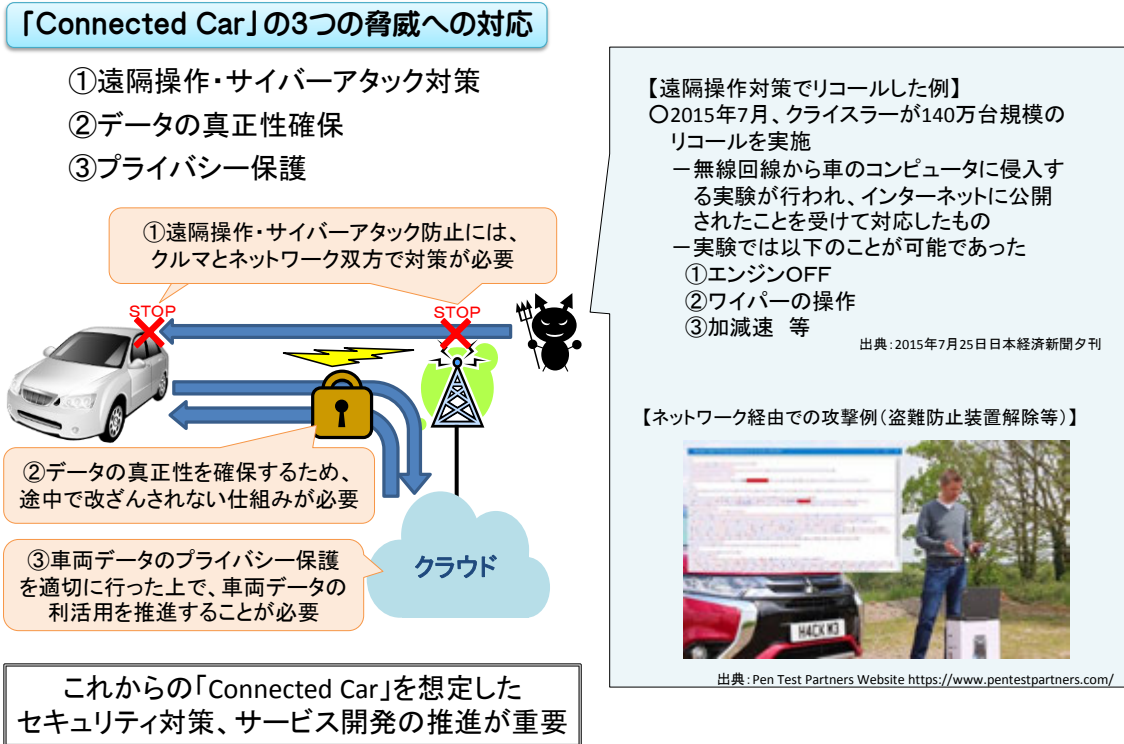


図 1 3 つながることによる「新たな脅威」

Connected Car 社会の実現に向けては、どのように自動車由来の情報を集約して活用するかといったデータ利活用のあり方も重要となってくる。ビッグデータはデータの「質」と「量」の双方を高めることが重要であるが、自動車メーカーやカーナビメーカーが有するプローブデータを集約することができれば、精度の高いビッグデータとなることが期待される。

現在、図 1 4 及び図 1 5 に示すとおり、災害発生時等の状況下に限られるものの、特定非営利活動法人 I T S J a p a n が災害時における自動車通行実績・通行止情報を提供している。この土台となっているのが、自動車メーカー、カーナビメーカー等各社のプローブデータである。

Connected Car 社会の実現にあたり、このような協調した取組を拡げていくことが極めて重要である。

- プローブ情報とは、自動車の速度・位置情報や走行した経路等の情報
- 多数の自動車からプローブ情報を集約し分析することで、渋滞情報等の交通情報把握が可能
- プローブ情報をどのように集約し、集約した情報をどのように活用するかが課題

○災害時における道路交通情報の提供の例
(ITS Japan)

東日本大震災直後に、主なカーメーカーやカーナビメーカーが収集したプローブ情報と国土地理院からの道路規制情報の提供を受け、

- ・被災地周辺における道路の通行実績状況の把握
- ・救援活動、物資輸送における経路検討等で活用。



マイカー系に加えて、タクシー系やトラック系のプローブ情報も含め、大規模災害発生時に通行実績を迅速に収集・配信する仕組みを構築。
一般市民や行政機関にも提供可能。

図 1 4 プローブ情報の活用



- ITS Japanは地震発生当日より、プローブ事業者から提供を受けた通行実績データを集約して「乗用車・トラック通行実績情報」を公開。
<http://disaster-system.its-jp.org/map4/map/>

図 1 5 平成 2 8 年熊本地震における通行実績情報の提供

Connected Car に関する動きとして、自動運転を含む AI に関する動向も重要である。AI については、昨今、ディープラーニングをはじめとする技術的ブレイクスルーに加え、コンピュータ処理の高速化やメモリの低廉化による性能アップもあり、ここ数年で大きく進化している。例えば、従来、計算すべき局面数が極めて多い囲碁で、AI が人間に勝つのは難しいと言われていたが、既に AI がプロ棋士に勝つ例も出てきている。

図 16 に示すとおり、これまでの自動運転では、軌道あるいは磁気マーカーといった物理的なインフラに頼って自己位置推定と車両の操舵を行っていたが、AI 技術の進展により、車載センサーやレーダーで周囲を認識し、高精度地図とつぎ合わせることで高精度な自己位置推定と走行経路の判断・操作を行う目処が立ってきている。

■ 愛・地球博(2005年)

路上に磁気マーカーを設置して車両を誘導



トヨタ社資料より

■ これからの自動運転

高精度地図、車載センサー、レーダーで周囲状況を認識し、判断、操作



周囲情報と地図の突き合わせで高精度な自己位置判別が可能に

高精度地図や通信環境などの ICT インフラがより重要に

図 16 AI で自動運転はどのように変わるのか

自動運転において用いられるAIは、ITSを抜本的に進化させる可能性を有している。図17に示すとおり、従来のICTによる運転支援の場合、基本的にはドライバーに伝達する情報として道路交通情報を送っているが、最終的には情報を人間が理解可能な形に変換（画面表示等アナログ化）して運転者に提供するので、利用可能な情報量に限界がある。しかし、自動運転車においてはAIがすべてデジタルで高速処理するので、利用可能な情報量を圧倒的に増やすことが可能である。

これにより、Connected Carや自動運転車を中心とした未来のITSにおいては、道路や車にある各種センサーの情報を協調・統合して活用することも可能となり、人間のドライバーよりも安全な自動運転を実現する可能性がある。



図17 自動運転AI × Connected Carの可能性

自動運転機能が安全性において完全に人間のドライバーを上回るシミュラリティ（特異点）を迎えるまでには、中長期的な時間が必要となると考えられる。図18に示すとおり、現在、我が国における自動運転のレベルは、官民ITS構想・ロードマップにおいて定義されている。基本的にはSAE（Society of Automotive Engineers）の定義を採用しており、レベル0からレベル5までの6段階で定義されている。

我が国の自動車市場においては、現在、レベル2の部分運転自動化の機能を有するとされる自動車が発売されている。これは、事故等の責任については人間のドライバーが有することを前提として、システムが車の前後左右への動きを「サポート」するものである。具体的には、車線内の走行をキープしながら先行車に追従して走行する機能等が挙げられる。より高度なものになると、ウインカーレバー操作等によるドライバー指示に基づく車線変更等が行えるようになると期待されている。

現在、2020年のレベル3の条件付運転自動化の製品化に向けた取組が進められており、例えば高速道路の料金所間について、ほぼ運転を自動運転システムにまかせることが可能となる車の開発が進められている。

また、2020年までに、限定された地域におけるレベル4の高度運転自動化を実現するための取組も進められており、地域の足となることが期待される新しい交通手段の導入について、技術的・制度的な検討が進められているところである。

○ 自動運転レベルの定義 (2017年5月 IT総合戦略本部「官民ITS構想・ロードマップ2017」)

レベル		概要	安全運転に係る監視、対応主体
レベル5 完全運転自動化	自動運転システムが全ての運転タスクを実施	・システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内ではない) ・作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム
レベル4 高度運転自動化		・システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内) ・作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム
レベル3 条件付運転自動化		・システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内) ・作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される	システム (作動継続が困難な場合は運転者)
レベル2 部分運転自動化	運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施	・システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
レベル1 運転支援		・システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
レベル0 運転自動化なし		・運転者が全ての運転タスクを実施	運転者

○ 自動運転システムの市場化・サービス実現期待時期(同上)

		レベル	実現が見込まれる技術	市場化等期待時期
自動運転技術の高度化	自家用	レベル4	高速道路での完全自動運転	2025年目途※
		レベル3	「自動パイロット」	2020年目途※
		レベル2	「準自動パイロット」	2020年まで
	物流サービス	レベル4	高速道路でのトラックの完全自動運転	2025年以降※
		レベル2以上	高速道路でのトラックの隊列走行	2022年以降
	移動サービス	レベル4	限定地域での無人自動運転移動サービス	2020年まで
運転支援技術の高度化	自家用		高度安全運転支援サービス(仮称)	(2020年代前半) 今後の検討内容による

注1:官民ITS構想・ロードマップ2017における自動運転システムの定義は、SAE (Society of Automotive Engineers) InternationalのJ3016(2016年9月)の定義を採用している。
注2:遠隔型自動運転システム及びSAEレベル3以上の技術については、その市場化等期待時期において、道路交通に関する条約との整合性等が前提となる。また、市場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。
※ 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

図 1 8 自動運転レベルの定義 (官民 I T S 構想・ロードマップより)

Connected Car に関連する動きとして、移動通信システムの進化がある。現在、第4世代移動通信システム（4G）が広く利用されているが、図19から図21に示すとおり、①超高速、②多数同時接続、③超低遅延といった特徴を有する第5世代移動通信システム（5G）の2020年頃の導入に向けた動きが活発となっている。我が国においても、5Gに関する研究開発や実証実験といった取り組みが進められている。

自動車メーカーによっては、2020年までに日本・米国市場で販売されるほぼ全ての乗用車に移動通信システムに対応した車載通信機を標準装備する予定としている会社もある。移動通信システムにつながる Connected Car は幅広いエリアにおいていつでも通信が利用可能であるというメリットを有しており、これによるサービスの拡がりも期待されている。

さらに、5G化により高速大容量かつ低遅延な通信がいつでも利用可能となると、例えば車においても最新のVR⁷技術や高度な車車間通信技術等の活用が可能となるなど、さらなるサービスの向上が期待できる。

⁷ VR：Virtual Reality の略。仮想現実とも呼ばれる。仮想の世界のものを現実のものとして知覚させる技術。

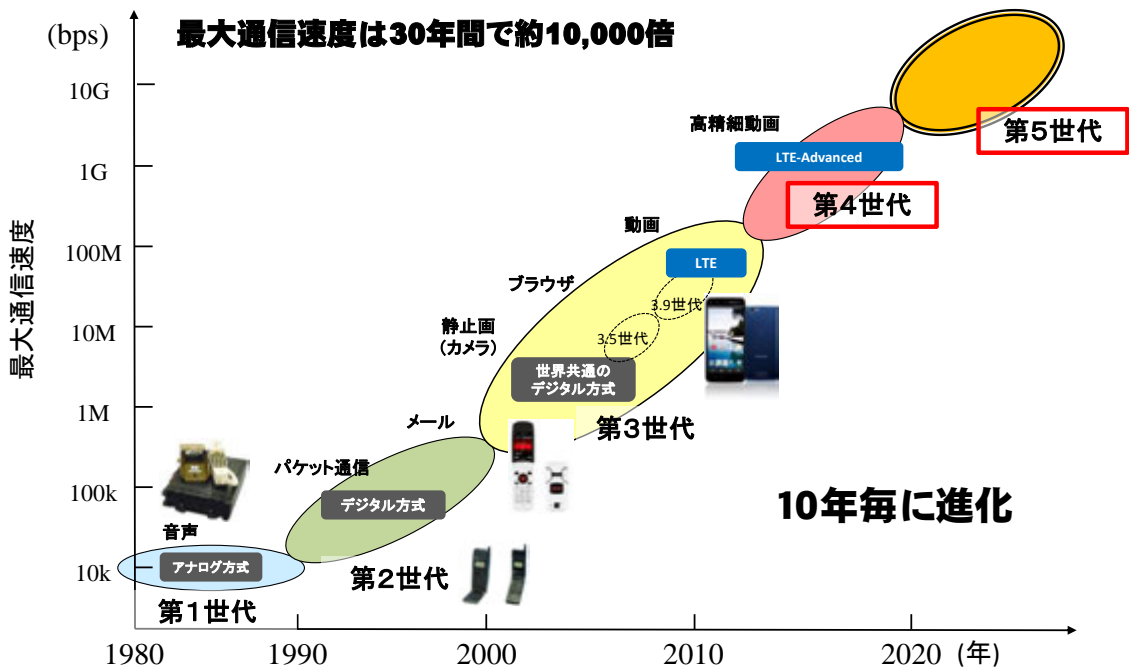


図 1 9 移動通信システムの進化

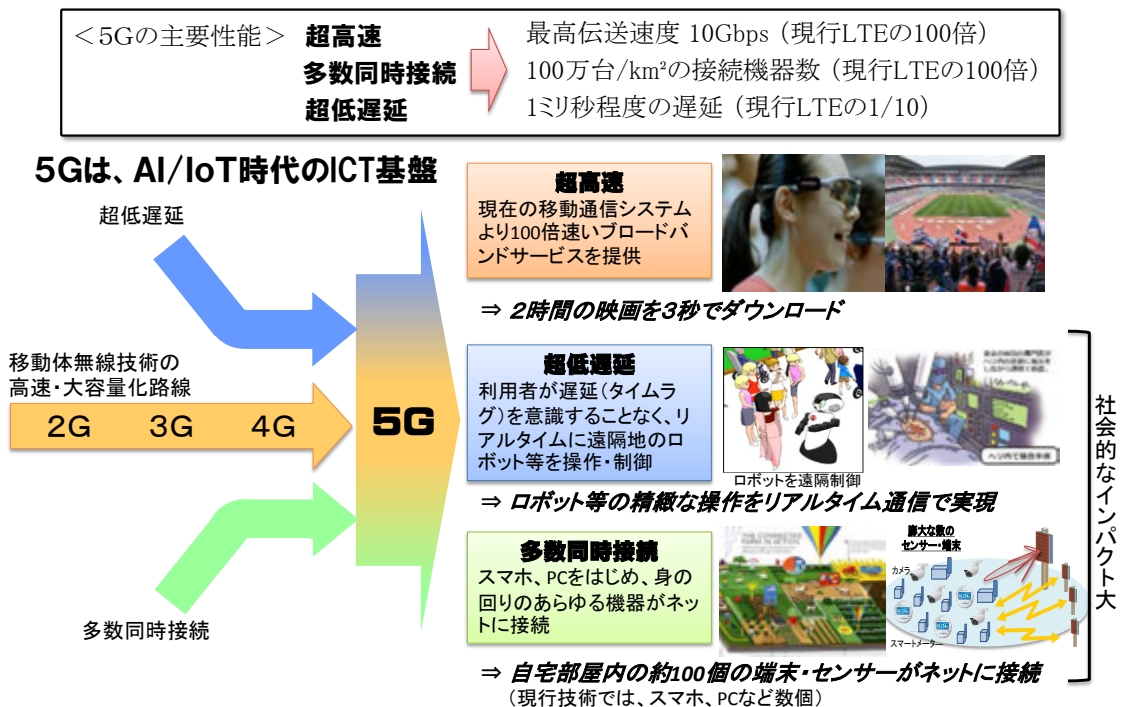


図 2 0 5 Gの要求条件

- 5Gを社会実装させることを念頭に、物流分野やスポーツの分野など具体的なフィールドを活用した総合的な実証試験を東京及び地方で実施 [H29年度予算額 25.1億円]
- 世界中の企業や大学等が参加できるオープンな環境を構築し、国際的な標準化活動へ貢献

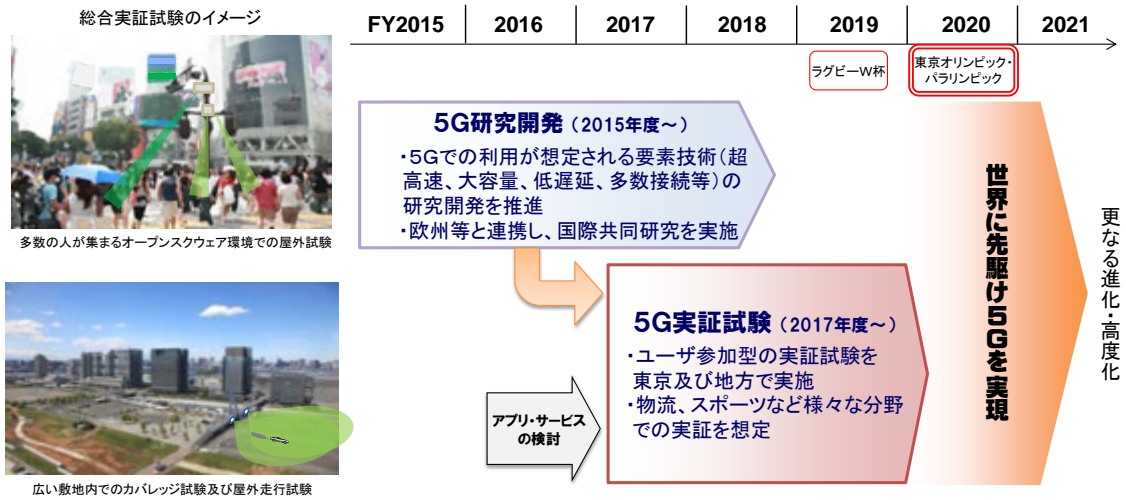
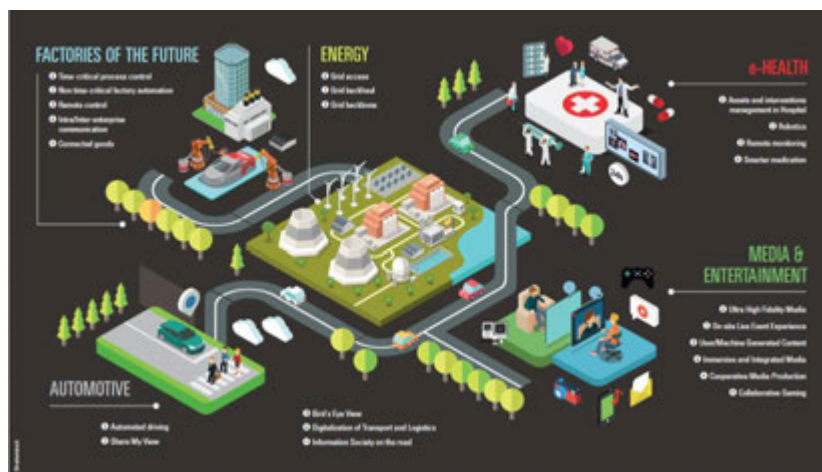


図 2 1 5 G実現に向けた研究開発・総合実証試験

海外の動きとしては、図 2 2 に示すとおり、例えば欧州において、5 G の主要な利活用分野の 1 つに自動車分野が挙げられるなど、5 G の自動車分野への展開について関心が高い。

先述の 5 G A A の動きからも見えるように、自動車分野における 5 G の活用は世界的にも重要な課題の一つであり、我が国も含めたグローバルな動きとなりつつある。この 5 G 導入という変化の機をうまく捉えることが、今後の Connected Car 市場において、我が国が重要な位置を占めるためにもポイントとなる。

- 海外では、5G利活用分野を特定し、それぞれの分野と密に連携した上で、5Gの利活用推進方策を検討。例えば欧州では、5GPPPを中心に、①自動車、②工場・製造、③エネルギー、④医療・健康、⑤メディア・エンターテインメントの5分野を特定し、連携強化を検討。



EU-Japan Symposium on 5G (2016年2月8日～10日) 5GPPP(欧州の団体)プレゼン資料より

図 2 2 5 G における他分野との連携例 (欧州の例)

これからの Connected Car を含めた ITS 全般について考えて行くにあたり、現状の道路交通に関する課題について整理する。図 23 の資料にもあるとおり、

- (1) 年間 4000 人にも上る交通事故死者数を減らすために、どのように交通事故を低減していくか
- (2) 渋滞による経済的不利益や環境悪化を防ぐために、どのように渋滞を緩和・解消していくか
- (3) 地方を中心として高齢者の移動手段が減少するなか、どのように移動手段を確保していくか

といった道路交通に関する深刻な課題について戦略的に対応していく必要がある。Connected Car もその解決に貢献していくという視点が必要となる。

これらの課題の解決に向けて、自動運転技術と Connected Car とを組み合わせることによって、より高度で使いやすい技術・サービスを提供することが期待できる。

例えば、交差点で車と車がお互いに情報をやりとりすることで出会い頭の事故を防止したり、通信によるスムーズな追従走行により渋滞を防止したり、後方車のセンサー情報を他車（前方車）へ伝送することによって隊列走行を可能として労働力不足を補ったりすることが考えられる。

交通事故の低減	渋滞の解消・緩和	少子高齢化への対応												
<p>現在の課題</p> <p>交通事故により年間4,000人超が死亡(※1)</p> <p>→ 交通事故の96%は運転者に起因</p> <p>法令違反別死亡事故発生件数(H25年)</p>  <p>運転者の法令違反 96%</p> <p>官民ITS構想・ロードマップ2015(平成27年6月(戦略本部)より)</p> <p>※1 平成26年実績、警察庁調べ</p>	<p>現在の課題</p> <p>渋滞による経済活動の阻害、沿道環境の悪化等</p> <p>→ 不適切な車間距離や加減速が渋滞の一因</p> 	<p>現在の課題</p> <p>地方部を中心として高齢者の移動手段が減少</p> <p>→ 公共交通の衰退、加齢に伴う運転能力の低下等が要因</p>  <p>路線バスの1日あたり運行回数(1970年を100とした指数)</p> <table border="1"> <tr><th>年</th><th>1970</th><th>1980</th><th>1990</th><th>2000</th><th>2010</th></tr> <tr><th>指数</th><td>100.0</td><td>106.3</td><td>69.6</td><td>61.5</td><td>47.2</td></tr> </table> <p>・少子高齢化を背景として、トラック等の運転者の不足</p>	年	1970	1980	1990	2000	2010	指数	100.0	106.3	69.6	61.5	47.2
年	1970	1980	1990	2000	2010									
指数	100.0	106.3	69.6	61.5	47.2									

国土交通省自動運転における損害賠償責任に関する研究会資料より抜粋

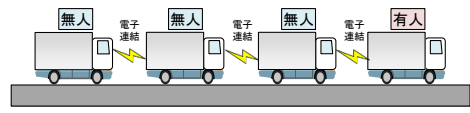


図 2 3 道路交通に関する社会課題と Connected Car の可能性

5. Connected Car でどのような社会像を目指すべきか

このような状況を踏まえ、Connected Car 社会として、どのような社会を実現していくべきかについて、図24のとおり、目指すべき社会像として以下の3つの大目標とそれに関連する小項目に整理した。

①我が国の社会課題解決

- －交通事故のない安全な社会の実現（車車間通信等を活用した衝突事故の回避 等）
- －環境負荷低減による持続可能な社会の実現（ICTによる最適な交通流の実現、渋滞予防 等）
- －少子高齢化、過疎化地域での移動手段の確保（過疎地での無人走行システム展開、買い物サポート 等）
- －労働生産人口の減少に対応した物流・公共交通の支援（ドライバー不足に対応する運転支援システム 等）
- －インフラ維持の支援（インフラモニタリング 等）

②便利で快適な生活の実現

- －全ての人の自由なモビリティの確保（ライドシェアの普及 等）
- －便利、快適で安心して暮らせる街づくり（異業種連携による新サービス創出、耐災害性の強化 等）
- －ライフスタイルの変革（移動空間の居住空間化 等）

③国際競争力の確保・強化

- －我が国の企業等の国際競争力の確保・強化（我が国発のシステム、サービスの国際展開 等）

大目標

「Connected Car」により自由で安全・安心・快適な「モビリティ」を確保することが重要との認識のもと、次の3項目を目指すべき社会像とする。

- ① 我が国の社会課題解決
- ② 便利で快適な生活の実現
- ③ 国際競争力の確保・強化

【①我が国の社会課題解決関連】

- 交通事故のない安全な社会の実現（車車間通信等を活用した衝突事故の回避 等）
- 環境負荷低減による持続可能な社会の実現（ICTによる最適な交通流の実現、渋滞予防 等）
- 少子高齢化、過疎化地域での移動手段の確保（過疎地での無人走行システム展開、買い物サポート 等）
- 労働生産人口の減少に対応した物流・公共交通の支援（ドライバー不足に対応する運転支援システム 等）
- インフラ維持の支援（インフラモニタリング 等）

【②便利で快適な生活の実現関連】

- 全ての人の自由なモビリティの確保（ライドシェアの普及 等）
- 便利、快適で安心して暮らせる街づくり（異業種連携による新サービス創出、耐災害性の強化 等）
- ライフスタイルの変革（移動空間の居住空間化 等）

【③国際競争力の確保・強化関連】

- 我が国の企業等の国際競争力の確保・強化（我が国発のシステム、サービスの国際展開 等）

図 2 4 目指すべき社会像

Ⅱ 「Connected Car 社会」の実現に必要なものとは？

1. サービスの類型化・モデル化

Connected Car 社会では、車に直接関連するものに限らない様々なサービスの提供が期待されている。今後 Connected Car 化が進むことにより、

- 観光、エンターテインメントなどの多岐に渡る新たなサービスやビジネスの創出
- それぞれの地方等が抱える様々な社会課題の解決
- それらに伴う様々な関係者との新たな「つながり」の拡大

等が進んでいくと考えられる。

多様なサービスの提供を前提として、これから Connected Car 社会の課題や推進方策を検討していくうえでは、まず、多様性を有する Connected Car のサービス等を整理・分類していくことが必要である。

本研究会においては、Connected Car 社会を実現する最も重要な目的とは、「安全・安心の確保」をはじめとする社会課題の解決や「便利で快適な生活の実現」であることから、

- 安全を主目的としているかどうか
- 便利や快適を主目的としているかどうか

ということを整理軸の一つとした。

さらに、「Connected」とは、つまり「データが流通する」ことであることから、データの流通に着目して、

- 周辺の道路交通環境（車両、インフラ等）を由来とするデータか
- サーバーなど外部のリソースから入手するデータか

ということももう一つの重要な整理軸とした。

これらの2つの軸（安全／便利・快適とデータの流通）に着目して分類することで、Connected Car で提供される様々なサービス群については、以下の4分野に類型化した。

- ① セーフティ分野（運転サポートサービス群）
- ② カーライフサポート分野（データ駆動型サービス群）
- ③ インフォテインメント分野（エンタメ的サービス群）
- ④ エージェント分野（ドライバーサポートサービス群）

これらの4つの分野と、目指すべき社会像における3つの大目標との関係を図25に示す。

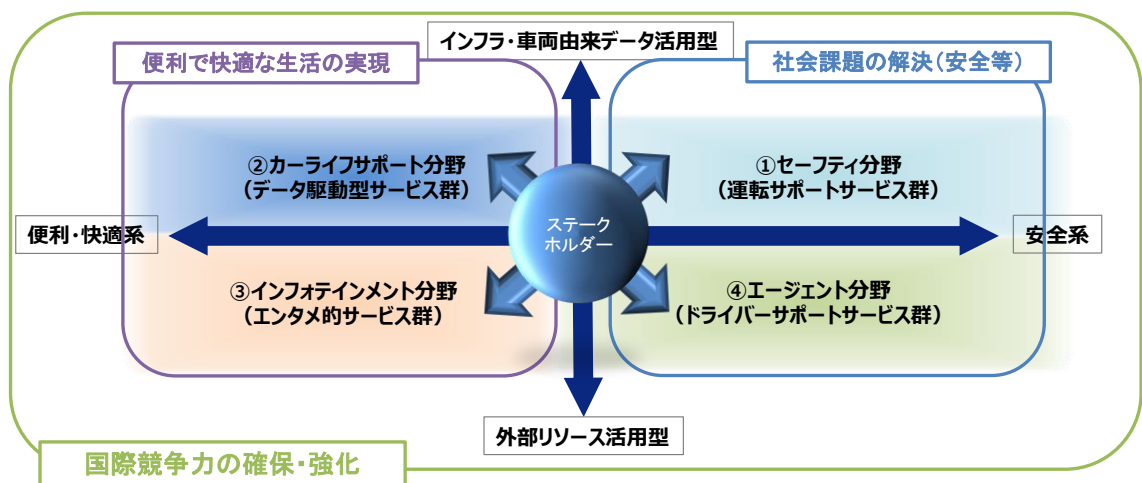
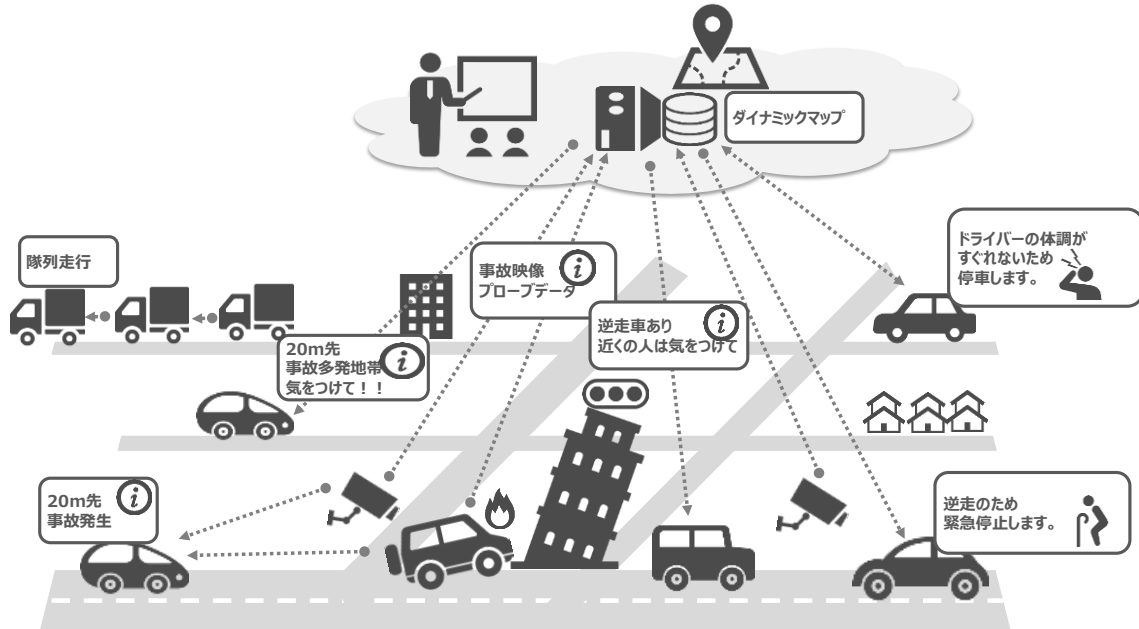


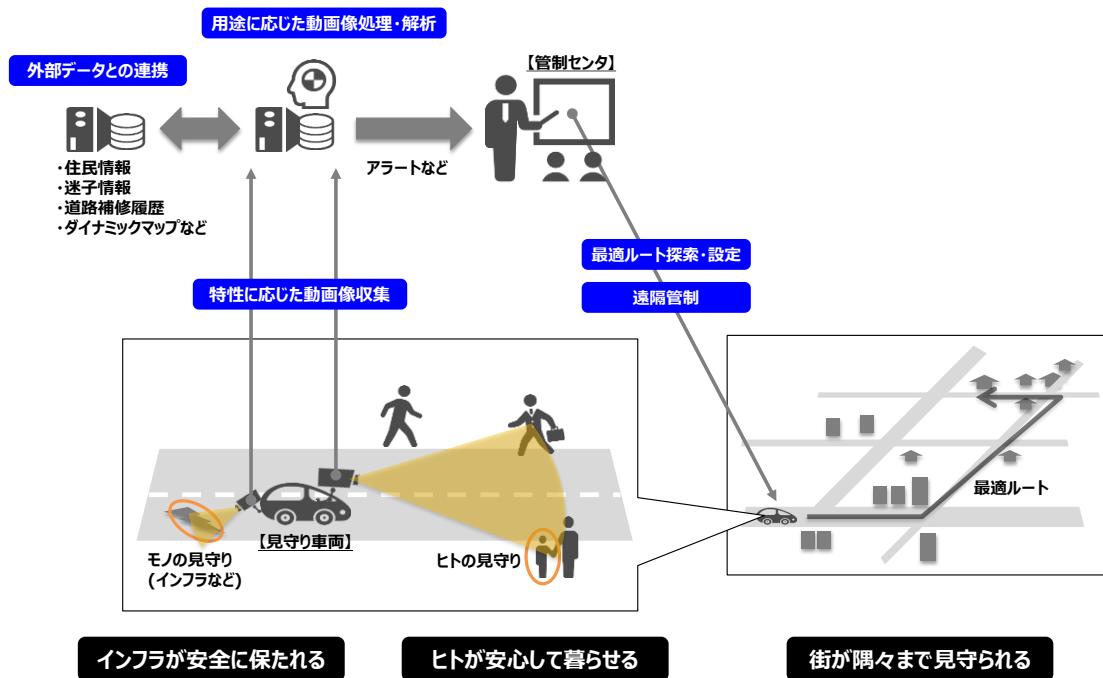
図25 サービスの4分野への類型化

【参考】各分野のイメージ

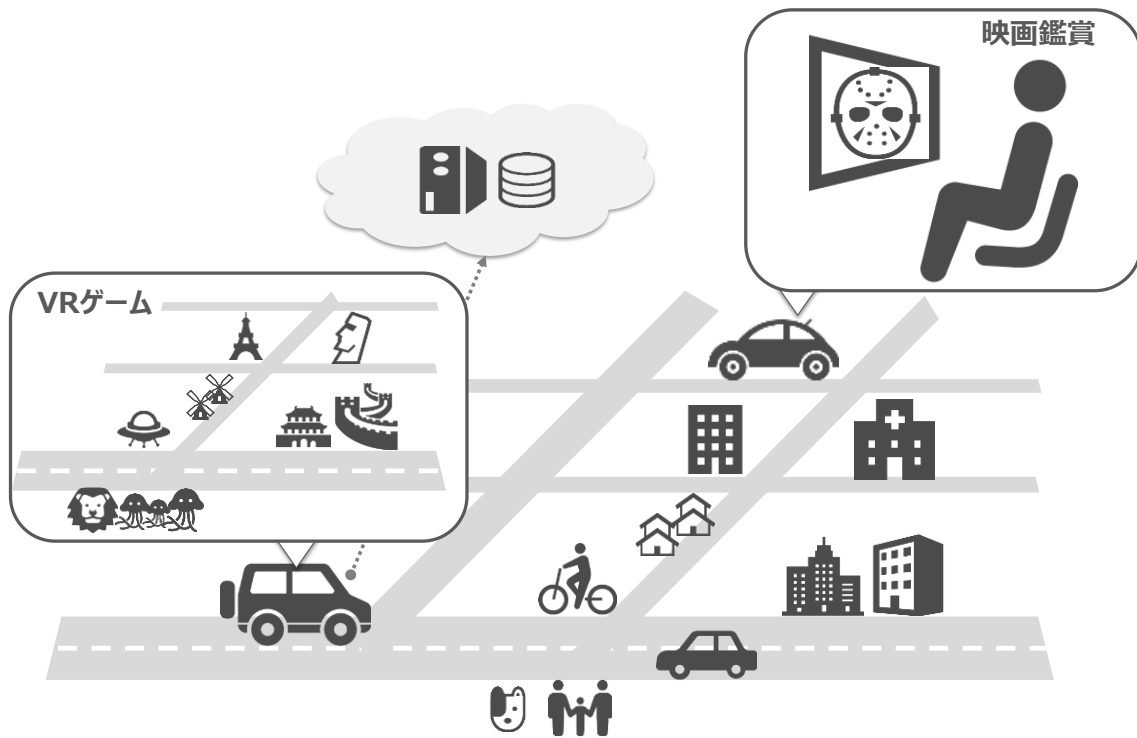
①セーフティ分野



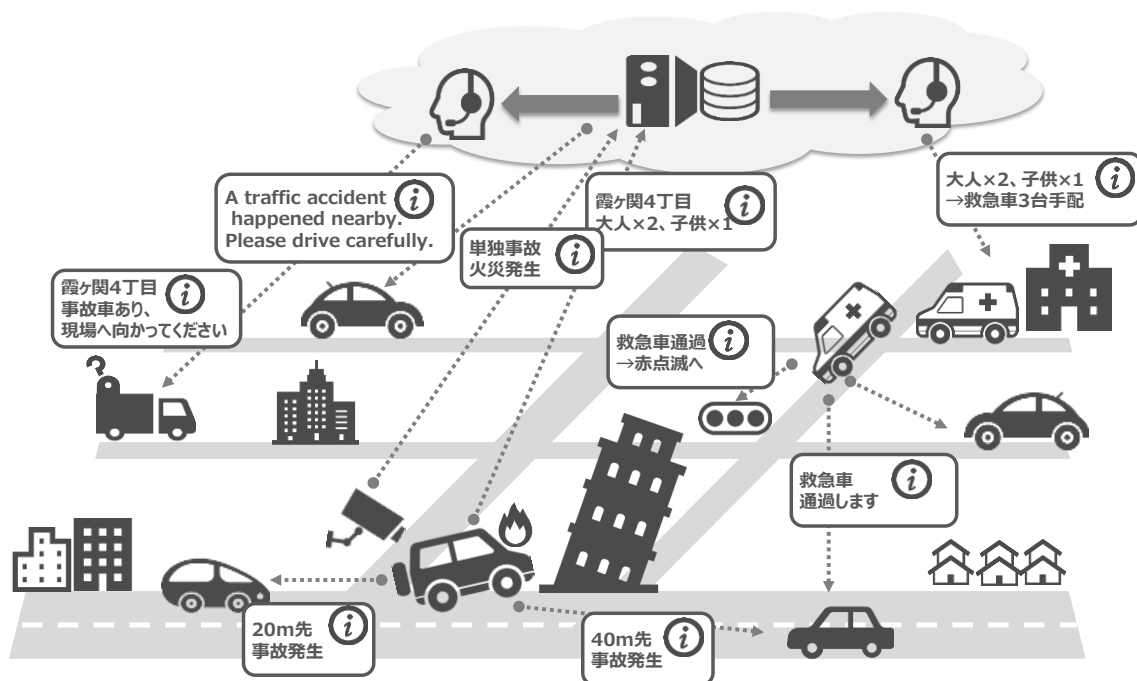
②カーライフサポート分野



③エンタテインメント分野



④エージェント分野



この分類に沿って主な Connected Car サービスをマッピングすると、図 26 のとおりとなる。

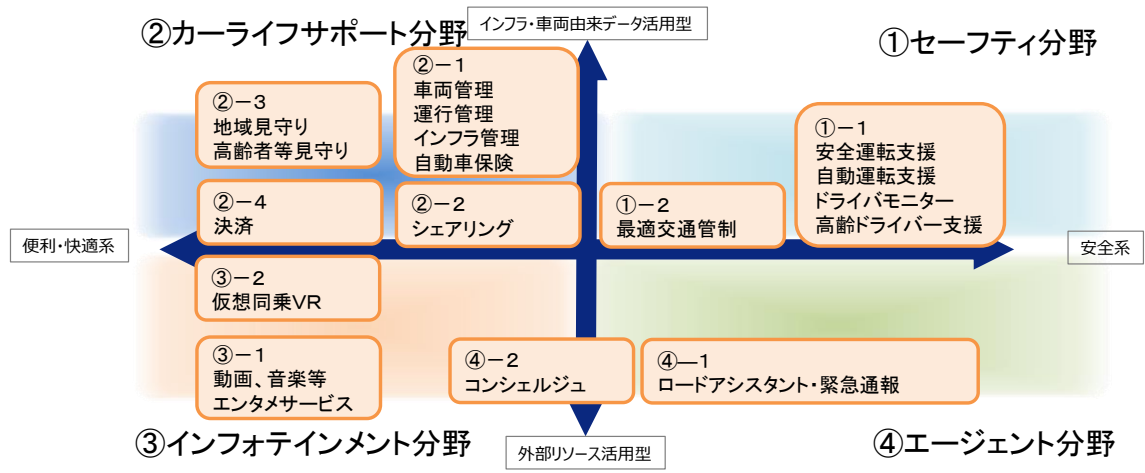


図 26 サービスの分類 (例)

「Connected Car 社会」化を進めるにあたり、解決すべき課題を明確化していくためには、どのようなサービスにおいて、どのような通信等の技術が必要になるかを分析することが有用と考えられる。

このため、これらの主な Connected Car サービスについて、

- ユースケース
- 送信される情報の内容
- 通信の形態や条件
- サービスの課題
- サービスの高度化イメージ（短期/中期）
- 必要となる技術

等について整理することとした。

具体的な整理結果を以下に示す。

サービス概要（主な特徴）	
ユースケース	・安全運転支援 ・自動運転支援 ・ドライバモニター ・高齢ドライバー支援
情報内容	・周辺車両走行状態 ・車両制御情報 ・ダイナミックマップ ・ドライバー状態
通信要件	・高信頼 ・低遅延
通信形態	・狭域通信 ・広域通信
課題	・メーカーによらない高信頼かつ低遅延な通信方式の検討（海外との協調を含む） ・専用帯域の確保

時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	・交差点、事故多発地点等において、事故防止につながる運転支援情報をドライバーへ提供	・交差点等の特定エリアにて車両や歩行者等の状況をリアルタイムに検知／配信する通信手段（V2I） ・周辺車両の走行状況をリアルタイムに収集する通信技術（V2V）
短期	情報提供型安全運転支援の高度化 －歩行者、自転車等への拡張 －ドライバー緊急時への対応 －高齢ドライバー支援 レベル2～3自動運転の支援 －自動運転円滑化のための情報提供 －隊列走行内の車両制御情報交換	・歩車間通信 ・測位精度向上 ・ドライバーモニター ・自動運転向け協調型システム通信 ・インフラセンサー高度化（通信器非搭載車へのシステム対応） ・自動運転監視/制御への通信活用
中期	レベル4以上の自動運転の支援 自動運転車両の交通管制	・自動運転監視・制御通信 ・自動運転車両の高度な交通管制

図 2 7 ①－ 1 運転支援（安全運転支援・自動運転支援・ドライバモニター・高齢ドライバーサポート）

サービス概要（主な特徴）	
ユースケース	・最適交通管制（車両位置把握、等）
情報内容	・車両プローブ ・ダイナミックマップ
通信要件	・常時接続 ・高スループット
通信形態	・広域通信
課題	・多数の車両から高頻度かつ大量に送信されるプローブ情報を収集および処理する技術

時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	旅行時間情報を元に最適なルートを推奨	・大量のプローブ情報を処理・集約する技術
短期	旅行時間情報に加え、行動予測などのリアルタイムビックデータ分析情報を元に、最適なルートをダイナミックに提案	・リアルタイムビックデータ分析技術
中期	自動運転車両の交通管制（最適交通流実現）	・自動運転車両の高度な交通管制

図 2 8 ①－ 2 最適交通管制

サービス概要（主な特徴）		
ユースケース	<ul style="list-style-type: none"> ・車両管理（故障分析、SWアップデート） ・運行管理（物流や旅客運送における走行ルート探索、配車計画、労務管理 等） ・インフラ管理（道路状態の把握 等） ・自動車保険 	
情報内容	<ul style="list-style-type: none"> ・運行計画/状況 ・交通状況/予測 ・移動要求/需要 ・車両状態 ・ドライバー状態 	
通信要件	<ul style="list-style-type: none"> ・常時接続 	
通信形態	<ul style="list-style-type: none"> ・広域通信 ・(一部)スポット通信 	
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・通信コスト低減 ・プライバシー/セキュリティの確保 ・リアルタイムかつダイナミックに走行ルート探索や配車計画等を行うAI技術の確立 	
時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	<ul style="list-style-type: none"> ・車両位置などの走行状態、映像データを活用した動態管理 ・定期点検時のデータ収集、故障診断 ・ドライバーの運転診断 ・走行時の振動情報（路面の凹凸情報）収集 	
短期	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーの体調管理と連動した運行管理システム ・運行状況や交通状況やヒト(旅客)の移動要求/需要などに応じて、リアルタイムかつダイナミックに走行ルートを探査等 ・車載ソフトウェアのアップデート（不具合修正） ・リアルタイムな路面状態の把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバモニタリング技術 ・動作履歴による故障予測（センサ情報のクラウド分析）
中期	<ul style="list-style-type: none"> ・オンデマンド自動運転車の予約・配車 ・ヒト(旅客)に加えて、モノ(集荷や配達)の移動要求/需要などに応じて、リアルタイムかつダイナミックに走行ルートを探査等 ・車載ソフトウェアのアップデート（新機能追加） 	<ul style="list-style-type: none"> ・上記AIの入出力を送受信する常時接続の無線NW(送受信頻度が増加)

図 2 9 ②-1 車両管理・運行管理・インフラ管理・自動車保険サービス

サービス概要（主な特徴）		
ユースケース	シェアリングやマッチングにより、利用者の移動目的に応じて様々な移動手段を横断的に利用	
情報内容	<ul style="list-style-type: none"> ・移動目的(出発地、目的地、等) ・各移動手段の運行計画/状況 ・交通状況/予測 ・評価 ・遠隔監視 	
通信要件	<ul style="list-style-type: none"> ・常時接続 ・高スループット（遠隔監視） 	
通信形態	<ul style="list-style-type: none"> ・広域通信 ・(一部)スポット通信 	
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者ごとの最適な移動手段の組合せを導出するAI技術の確立 ・安全確保やトラブル対応 	
時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者が区間ごとに自身で選択した移動手段で移動 ・同乗者をWeb等で募るサービス 	Webによるマッチング技術
短期	<ul style="list-style-type: none"> ・移動目的に合わせて最適な移動手段を提案（リアルタイムにダイナミックに変化） ・遠隔監視型自動運転サービス 	<ul style="list-style-type: none"> ・各移動手段から走行状況等をセンタに送信する常時接続の無線NW ・最適な移動手段の組合せを導出するAI
中期	<ul style="list-style-type: none"> ・完全自動運転車によるサービス ・課金や保険なども含めた一元化 	<ul style="list-style-type: none"> ・低遅延・高信頼通信 ・各移動手段を提供する事業者に対する決済等を束ねる仕組み

図 3 0 ②-2 シェアリングサービス（MaaS含む）

サービス概要（主な特徴）	
ユースケース	・走る防犯カメラ（防犯カメラ×無人自動運転車）・高齢者、子供等見守り
情報内容	・動画画像 ・センシング情報 ・位置情報 ・ビーコン情報
通信要件	・常時接続 ・高速大容量
通信形態	・広域通信
課題	・プライバシー/セキュリティの確保 ・大容量の情報を効率的に収集および処理する技術の確立

時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	・街の各所に固定設置した防犯カメラで動画画像を記録 ・見守り端末がセンサー付近を通過すると位置情報を通知するサービス	・カメラ側での動画画像の蓄積 ・センタへの動画画像送信用の常時接続の有無線NW ・ビーコン技術
短期	・防犯カメラ搭載の無人自動運転車が街を回遊&様子を記録 ・動画画像解析した危険情報をセンタへ送信 ・対処が必要な場合は人を現場へ派遣	・カメラ/車側での動画画像の解析(危険度等の特徴量を抽出) ・センタへの解析結果送信用の常時接続の無線NW
中期	・動画画像も含めてリアルタイムにセンタへ送信 ・センタからの遠隔操作で各種事態への対処(迷子の確保等)	・プライバシー保護 ・過去の実績等から危険を予測、それに伴う最適なルート探索を行うAI ・動画画像送信や遠隔操作の常時接続/高速大容量/低遅延の無線NW

図 3 1 ②-3 地域見守りサービス

サービス概要（主な特徴）	
ユースケース	・車内決済 ・クーポン
情報内容	・商品情報、金額、ユーザID ・割引などクーポン特典内容
通信要件	・常時接続は必須ではない ・高スループットも不要
通信形態	・広域通信 ・スポット通信
課題	・ドライバーを識別したレコメンド ・不特定多数をパーソナライズ

時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	一部の駐車場等での利用	-
短期	マイカーで家族がカーナビで決済、また、クルマを降りた後でも連携させたスマホでの決済ができる	ドライバー識別、位置情報利用により適切なクーポン配信やレコメンドを行う技術 クルマのIDとスマホのIDを紐付け、スマホで決済可能とする技術
中期	不特定多数が乗車するカーシェアでも、ドライバーごとに車内決済ができる	車内決済する不特定多数をパーソナライズする技術

図 3 2 ②-4 決済サービス

サービス概要（主な特徴）		
ユースケース	・動画、音楽視聴、オンラインゲーム、仕事	
情報内容	・エンタメ情報（動画、音声、画像、オンラインゲーム、等）	
通信要件	・常時接続 ・高スループット	
通信形態	・広域通信 ・一部スポット通信	
課題	・クルマでのインターネット接続需要増加に伴う道路沿いのエリア設計見直し ・車載器側のマルチシステム、マルチバンド化	

時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	同乗者が動画視聴やゲームをプレイ	スマホやルータ経由でのインターネット接続
短期	ライドシェアで移動中に動画、ゲームだけでなく、仕事もするようになる	クルマの通信モジュールを利用した高速インターネット接続
中期	完全自動運転が普及し、ドライバーも移動中に動画、ゲーム、仕事をするようになる	同上

図 3 3 ③-1 ネット系エンタメサービス

サービス概要（主な特徴）		
ユースケース	・仮想同乗 V R	
情報内容	・3 D 動画データ	
通信要件	・高スループット	
通信形態	・広域通信	
課題	・超高速通信技術 ・空中像投影技術	

時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	ハンズフリーによるグループ通話	
短期	家にいる人がドライブを疑似体験的に楽しめる V R サービス（ドライバーとの会話も可能）	超高速通信技術 V R 技術
中期	あたかも助手席に座っているかのようにコミュニケーションできる V R サービス	空中像投影技術

図 3 4 ③-2 仮想同乗 V R サービス

サービス概要（主な特徴）	
ユースケース	・交通事故発生時の緊急通報サービス ・ロードアシスタント
情報内容	・音声情報 ・センサー情報 ・ドライバモニタリング情報
通信要件	・常時接続
通信形態	・広域通信
課題	・ドライバモニタリング技術 ・A I による情報分析技術

時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	・エアバッグ作動時に緊急通報を実施	
短期	・衝突前後の詳細なセンサー情報の送信 ・ドライバーの体調不良時の対応	・A I による情報分析技術 ・ドライバモニタリング技術

図 3 5 ④-1 緊急通報・ロードアシスタントサービス

サービス概要（主な特徴）	
ユースケース	・コンシェルジュサービス
情報内容	・音声情報 ・センサー情報 ・ドライバモニタリング情報
通信要件	・常時接続
通信形態	・広域通信
課題	・ドライバモニタリング技術 ・A I による情報分析技術

時期	サービス高度化イメージ	必要な技術等
現在	・コンシェルジュとの相談により目的地を決定し、ナビゲーションの設定を行う	
短期	・目的地履歴やドライバーの趣味・嗜好等によりパーソナライズされたレコメンド機能	・A I による情報分析技術 ・ドライバモニタリング技術

図 3 6 ④-2 コンシェルジュサービス

2. Connected Car 社会の実現に必要な通信

図37にも示すとおり、Connected Car における通信では、広域・常時接続型の携帯電話システムや、スポット型、狭域・直接通信型のITS用ワイヤレスシステムなど、様々な特徴を有する複数のワイヤレスシステムが利用されることとなる。

それぞれのワイヤレスシステムにメリット・デメリットがあるため、これらを適切に組み合わせることで、Connected Car のサービスから要求される多様な通信要件を満たしていくことが重要である。

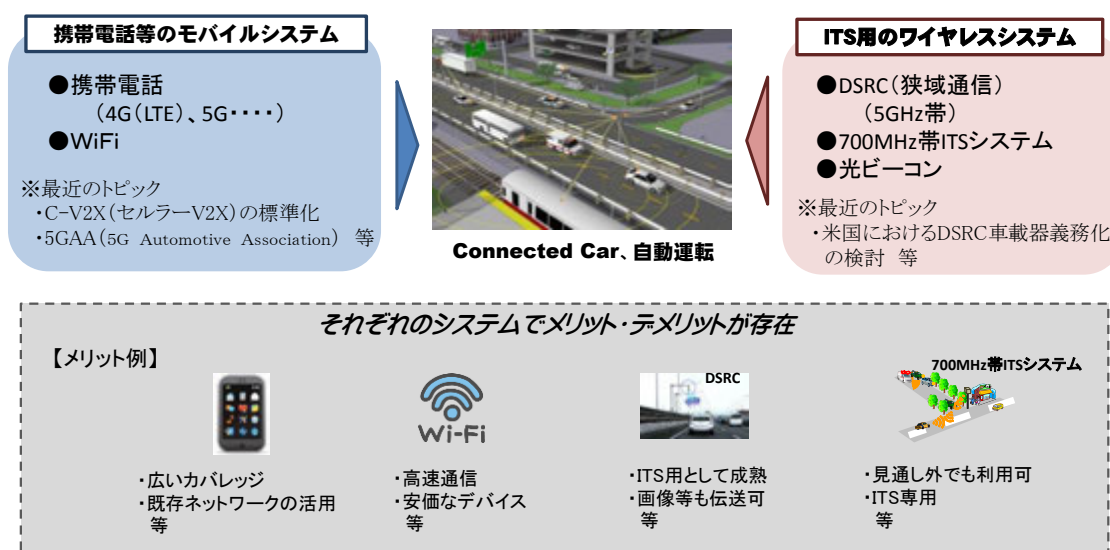


図37 Connected Car 社会を実現するワイヤレスシステム

無線通信システムの役割分担を考える上で、通信システムの特徴をおおまかに分けると以下の3種類に区分できる。

スポット通信：特定の場所において車とサーバーを結ぶ通信

狭域通信：車と車、車とインフラなど、狭い範囲にあるもの同士を結ぶ通信

広域通信：広い範囲において車とサーバーを結ぶ通信

さらに、それぞれのサービスにおける通信に必要な要件を踏まえ、分野ごとにどのような通信が必要になるかを整理すると、図38のとおりとなる。

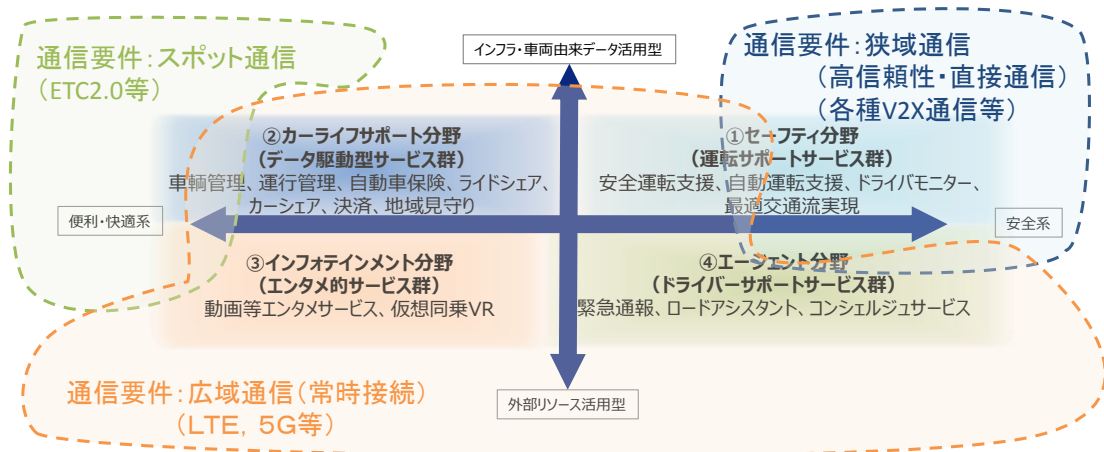


図38 Connected Car 社会の実現に必要な通信
(通信システムの役割分担)

Connected Car 社会の実現・高度化に必要な「情報」には様々な種類があるため、その情報の特性に応じて適切な無線通信システムを組み合わせる必要がある。

これらの情報の特性も将来に向かって変化しないというわけではなく、今後の Connected Car 社会の発展、サービスの高度化の流れに合わせて、例えば情報のさらなる高精度化、伝送の低遅延化が求められることも想定される。これを実現するために、ダイナミックに Connected Car の通信システムも進化していくことが求められる。

一方で、自動車は耐久消費財であり、製造から廃棄まで 10 年以上もの間利用されることも多いということに留意する必要がある。既存の自動車に対する互換性を確保しながら、通信システムの進化を進めて行かなければならないという前提で、これからの Connected Car の通信システムを考えて行く必要がある。

例えば、図 39 のとおり、ダイナミックマップシステムにおいては、高精度地図に紐付いたレイヤー別情報を車内で集約して利用するため、いわば、現実世界の状況をデジタルで再現するために必要な通信が求められる。このような通信はすでに高度な通信であると言えるが、自動運転の進化等に併せて、より多くの情報、高精度な情報が求められるようになると、さらなる通信システムの高度化が求められていくことになる。

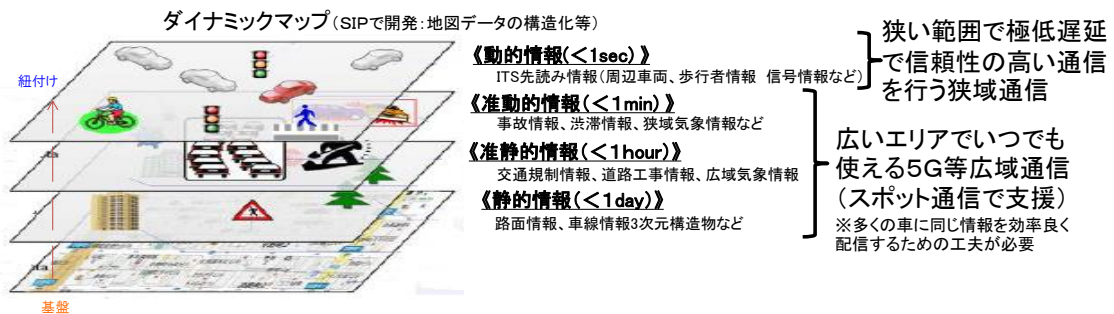


図 3 9 Connected Car 社会の実現に必要な通信(ダイナミックマップ)

今後は、自動運転システムの高度化に合わせ、ダイナミックマップのほか、さらに以下のような通信が必要になってくると考えられる。

例えば自動パイロットには、図 4 0 に示すように、ITS 通信を活用した路車・車車間通信の高度化やテレマティクスサービスを拡張した AI との連携などが求められている。

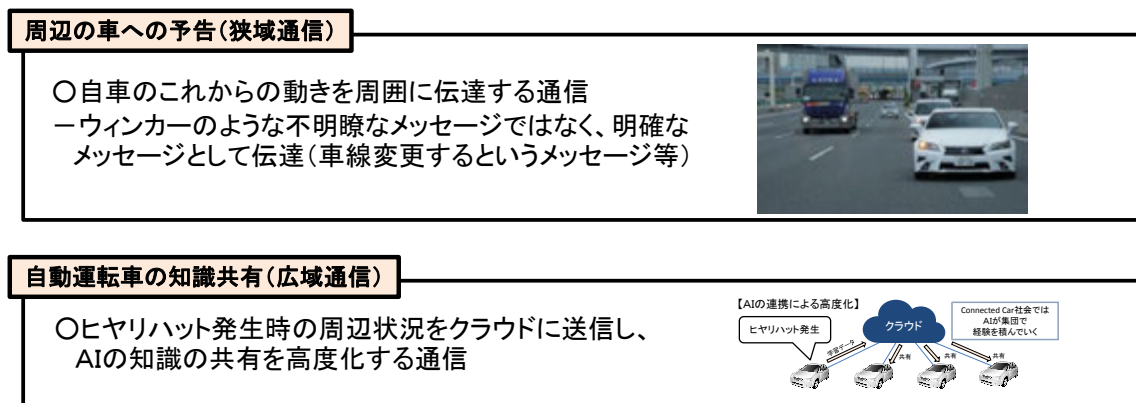


図 4 0 自動パイロットに有用と考えられる通信

さらに図 4 1 に示すとおり、隊列走行においては、電子牽引として必要な通信が求められることになる。

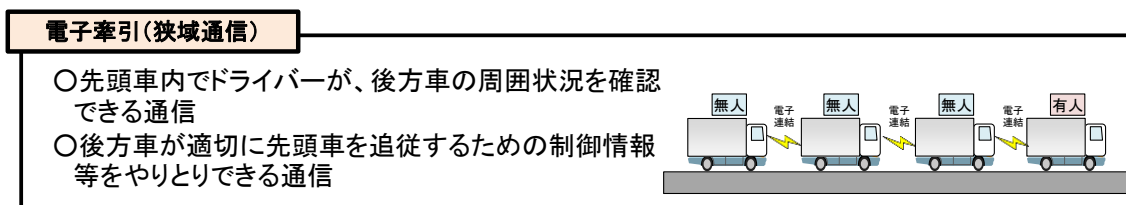


図 4 1 隊列走行に必要と考えられる通信

また、図 4 2、4 3 に示す完全自動運転の領域では、管制によって車両の走行を管理するための通信や、さらには車同士が意思疎通を図れるような、高度な通信が必要になると考えられる。

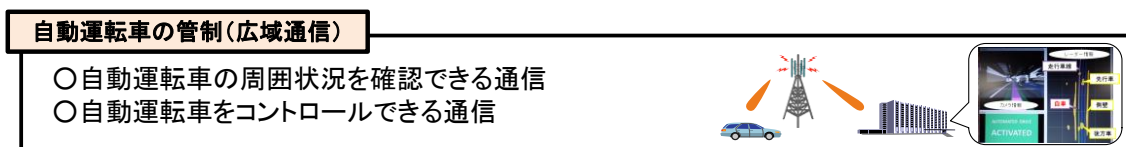


図 4 2 限定地域完全自動運転（レベル 4）に有用と考えられる通信

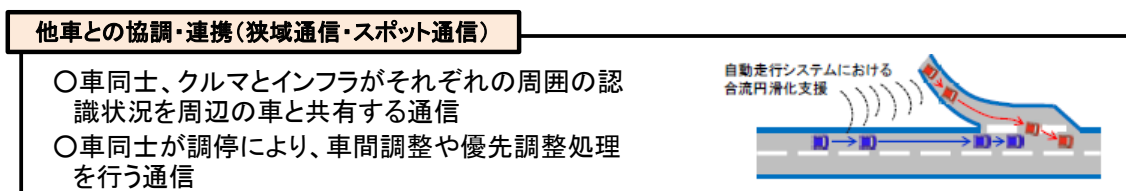


図 4 3 完全自動運転（レベル 5）に有用と考えられる通信

このように、自動車の進化に合わせて、通信も進化していくことが望ましい。

Connected Car においては、データの利活用が大きなテーマとなっており、利用されるデータについて、先ほどの4象限で分類すると、図4.4の通りとなる。このように様々な特性を有するデータにより、Connected Car のサービスが支えられることとなる。

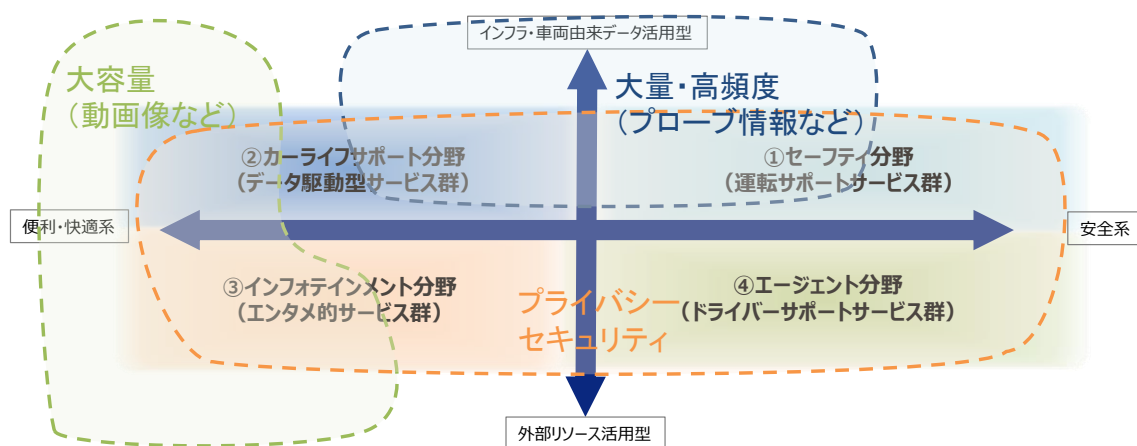
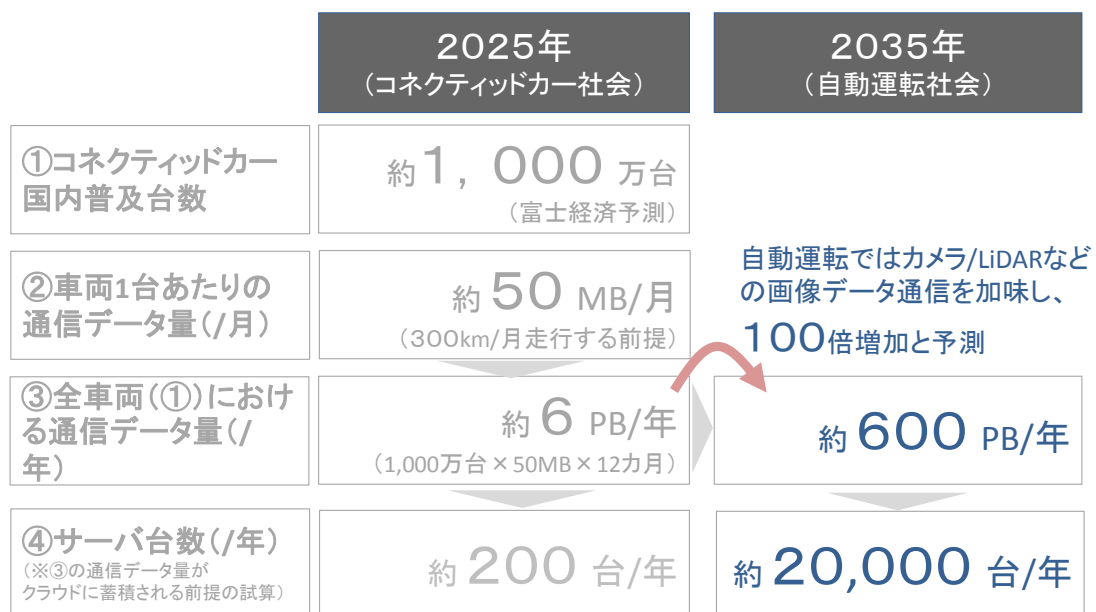


図 4.4 Connected Car 社会の実現に必要なデータ

Connected Carに必要な通信を考える上で、時間軸に伴うデータ通信量の増加についても考慮することが必要である。

今後、図45のように、普及台数×Connected Carの高度化に伴うデータ量の増加を考えれば、爆発的にデータ量が増加していくことが予想される。

我が国においても、こうしたデータが付加価値等を生み出す源泉になるとの認識のもと、爆発的なデータ量増加に対応する通信インフラ、データ格納・処理インフラを整備していくことが必要となる。



出典: 第3回コネクティッドカー研究会佐々木構成員(NTTデータ)プレゼン資料

図45 自動車由来データの爆発的な増加

我が国においても、Connected Carに係るデータの利活用に向けた問題意識は高まっており、図46の「世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」(2017年5月30日閣議決定)においても、重点的に講ずべき主な施策として、データ連携のためのプラットフォーム整備等が挙げられている。

また、図47の「官民ITS構想・ロードマップ」(2014年6月3日IT戦略本部決定・2017年5月30日再々改訂)においても、自動運転に係るデータ戦略として、情報通信インフラの整備等が掲げられているところである。

さらに、図48の「未来投資戦略2017—Society 5.0の実現に向けた改革—」(2017年6月9日閣議決定)においても、Society 5.0に向けた戦略分野の一つとして「移動革命の実現」が掲げられており、その中で「データの戦略的収集・活用、協調領域の拡大」の一つとして、5Gの実現と自動走行等への活用が含まれているところである。

これらの動きと適切に連携しながら、データ利活用を進めて行くべきである。

<移動分野の今後（国民、事業者等にもたらされるメリットの例）>



- [重点的に講ずべき主な施策]
- オンライン化原則、業務の見直し(BPR)を踏まえたシステム改革
 - 行政手続等(官一民、地方一民、民一民)の棚卸し
 - 官民ラウンドテーブルの開催(民間ニーズに則したオープンデータ推進)
 - 「官民ITS構想・ロードマップ」に基づいた取組の推進(うち、自動運転に必要なデータのオープンデータ化等)
 - ICTを活用した歩行者移動支援の普及促進(データを活用した移動支援サービス等)
 - 公共交通機関の運行情報(位置情報等)のオープンデータ化 等
- データ連携のためのプラットフォーム整備
- 自動車関連情報の利活用の推進(自動車の履歴情報を収集・活用したトレーサビリティ・サービス) 等
- デジタルデバйд対策、研究開発等
- 「官民ITS構想・ロードマップ」に基づいた取組の推進(政府全体の制度整備の方針取りまとめ等)
 - 自動運転に係る実証プロジェクトの円滑・迅速な推進
 - 自動運転等の開発に必要なソフトウェア人材の育成
 - 小型無人機(ドローン)の技術開発と産業利用の推進 等

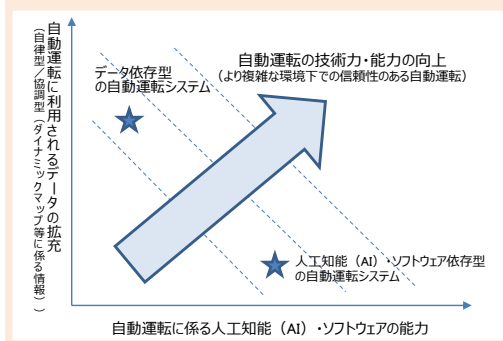
世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画(2017年5月30日閣議決定)より

図46 官民データ活用推進による移動分野の未来

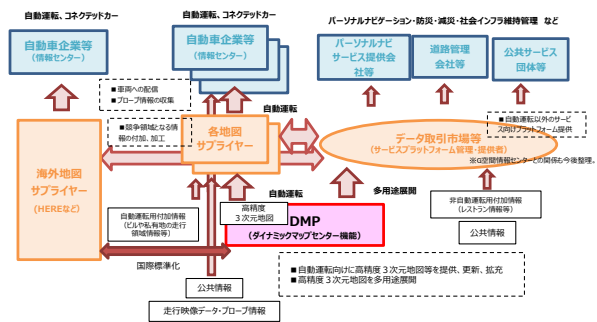
- データ駆動型化する自動運転システムの競争力強化のため、**自動運転データ戦略**を推進。
 - ①自動運転の人工知能(AI)能力の向上のための**走行映像等のデータベース**の整備
 - ②自動運転に必要なデータの効率的拡充・信頼性向上のための**ダイナミック・マップ等**に係る情報の整備
 - ③これらのデータ流通を可能とする**情報通信インフラ**の整備
- また、引き続き、交通関連データの利活用を推進。プライバシー、セキュリティへの対応。

<自動運転データ戦略>

- 自動運転の技術力強化のためには、人工知能・ソフトウェアの能力拡充、利用されるデータ量の拡充が必要。
- このため、データ戦略として、以下の3項目を推進。
 - ✓ 走行映像データベースの整備(人工知能等強化)
 - ✓ ダイナミックマップ等に係る情報の整備(データ拡充)
 - ✓ 情報通信インフラの整備(車両とのデータ流通基盤)



<現在検討中のダイナミック・マップに係る情報流通体制(イメージ)>



<交通関連データの利活用>

- ✓ プロブデータの利活用
- ✓ 自動車関連情報の利活用
- ✓ ビッグデータの各種施策への活用

<プライバシー・セキュリティ>

- ✓ プロブデータ、カメラ画像に係る個人情報保護・プライバシー対応
- ✓ セキュリティに係る研究開発の推進、評価環境の整備
- ✓ 日本版Auto-ISACの創設

「官民ITS構想・ロードマップ」(2014年6月3日IT戦略本部決定・2017年5月30日再々改訂)を基に作成

図47 自動走行に係るデータ戦略と交通データ利活用

I . Society5.0に向けた戦略分野

(i)モノづくりの強さ
①ものづくりの現場がある
②データ取得に必要なセンサー・デバイスの強み
③ロボットなどものづくりの強み

(ii)社会課題の先進性・大きさ
高齢化に伴う労働人口減少、環境・エネルギー問題など、社会課題に新たなニーズが潜在

(iii)リアルデータの取得・活用可能性
実社会のリアルデータを大量に蓄積
例：国民皆保険に基づく健康・医療情報、工場設備の稼働データ等

1. 健康寿命の延伸(略)
2. 移動革命の実現
【世界に先駆けた実証】
 - ・トラックの隊列走行の実現(【2020年に高速道路(新東名)で後続無人での隊列走行を実現、2022年に商業化を目指す。】)
 - ・地域における無人自動走行による移動サービスの実現(【2020年の実現を目指し、全国10箇所以上の地域で公道実証】)
 - ・小型無人機(ドローン)による荷物配送の実現(【2020年代に都市部での本格化に向け、補助者を配置しない目視外飛行に係る機体や操縦者等の要件の明確化】)
 - ・安全運転サポート車の制度整備・普及促進(先進安全技術の基準策定等)【データの戦略的収集・活用、協調領域の拡大】
 - ・高精度三次元地図作成(25cm単位)に向けた仕様・仕組の策定【来年度中】
 - ・5Gの実現・自動走行等への活用(【2020年までにサービス開始】)
 - ・サイバー攻撃対応の車載セキュリティの強化【安全性評価の仕組み等の工程表策定】【国際的な制度間競争を見据えた制度整備】
 - ・高度な自動走行(レベル3以上)に向けた、政府全体の制度整備の方針策定(「システムによる運転」に係る安全基準、道路交通法等ルール、責任関係等)
3. サプライチェーンの次世代化(略)
4. 快適なインフラ・まちづくり(略)
5. FinTech(略)

「未来投資戦略2017—Society5.0の実現に向けた改革—」(2017年6月9日閣議決定)より

図48 未来投資戦略2017による移動革命の実現

3. 様々なプレイヤーの連携

新たな Connected Car 関連サービスを創出していくためには、自動車業界以外の業界を含めた幅広い連携を実現することが重要である。例えば、4つの分野と各業界との関係をマッピングすると図49のとおりとなる。

Connected Car 社会にふさわしいサービスを実現するにあたり、自動車メーカー、機器メーカー、通信事業者等の明確な役割分担について意識しつつ、他業界との連携・協力の体制・仕組みを構築していくことが望ましい。

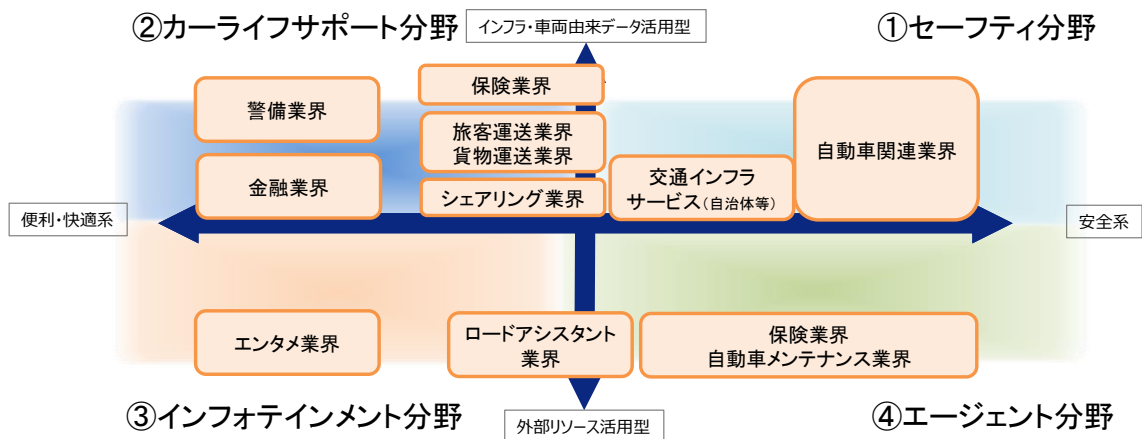


図49 Connected Car 社会に関わる多様なプレイヤー

4. Connected Car 社会の実現に向けて解決すべき課題

これまで、Connected Car に関連する現状、周辺状況等を踏まえつつ、Connected Car 関連サービスについての分類・類型化や今後の高度化イメージについて整理してきたところである。

これらを踏まえ、Connected Car 社会の実現に向けて解決すべき課題について検討する。これまでの主なポイントとして、

- 将来の「セーフティ分野」のサービスに必要な通信において、リアルタイム性と高信頼性が同時に要求されるなど、従来の無線システムだけではカバーしにくい通信要件が必要とされていること
- 「カーライフサポート分野」、「エージェント分野」等において、新たな産業やビジネスの創出が期待されるが、その中で様々なデータの連携や利活用が必要とされていること
- Connected Car に関する新たなサービスやビジネスの登場に向けて、国内外の多様な関係者の連携やプラットフォーム等のイノベーション創出環境が必要になると考えられること
- 全てのサービスに共通して、安全・安心な利用に向けて、適切なプライバシーやセキュリティを確保することが必要になると考えられること

を踏まえ、本研究会では、図50のとおり、Connected Car 社会の実現に向けて解決すべき課題として、以下の3つの課題と1つの横断的課題に整理した。

【課題1】高信頼でリアルタイムな無線通信ネットワークの構築

- ー 汎用的なネットワークとしてLTEが広く普及していることなどを踏まえ、LTEの技術を使った新しい通信（LTE-V2X など）も含めた各種通信技術について、国際的な動向も注視しながら、我が国においても技術的観点及びコスト等を含めたビジネス的観点からの検討を進めていくことが必要
- ー 将来的には5Gをはじめとする様々な技術を組みあわせることで、例えば、安全性の確保・向上を主目的とするサービスに必要な通信について、通信の信頼性・頑強性・リアルタイム性などの個々の要求条件に最適な形で応えていくことが必要

【課題2】新産業・ビジネスを創出するデータ利活用の推進

- ー Connected Car で扱うデータの収集・保存・利活用を高度化するため、技術面での方策に加えて、データの利活用を促進させるためのインセンティブを高める仕組み作りなどの環境整備が必要

【課題3】イノベーション創出環境の整備

- ー 我が国に新たなサービスによる付加価値が残るモデルを構築するため、国内外の多様な関係者が集まり、新たな取組にチャレンジできる場が必要

- データを戦略的に収集・保存・利活用可能な環境を構築し、地域と連携しつつ多様な関係者による先端的な実証実験を後押しすることで、新たなサービスの開発や社会受容性向上につなげるとともにその成果を積極的に横展開し、我が国の企業等の国際競争力の確保・強化につなげていくことが必要

【横断的課題】安全・安心な利用に向けたプライバシー・セキュリティの確保

- 横断的な課題として、プライバシー・セキュリティの確保の取り組みを加速化することが必要

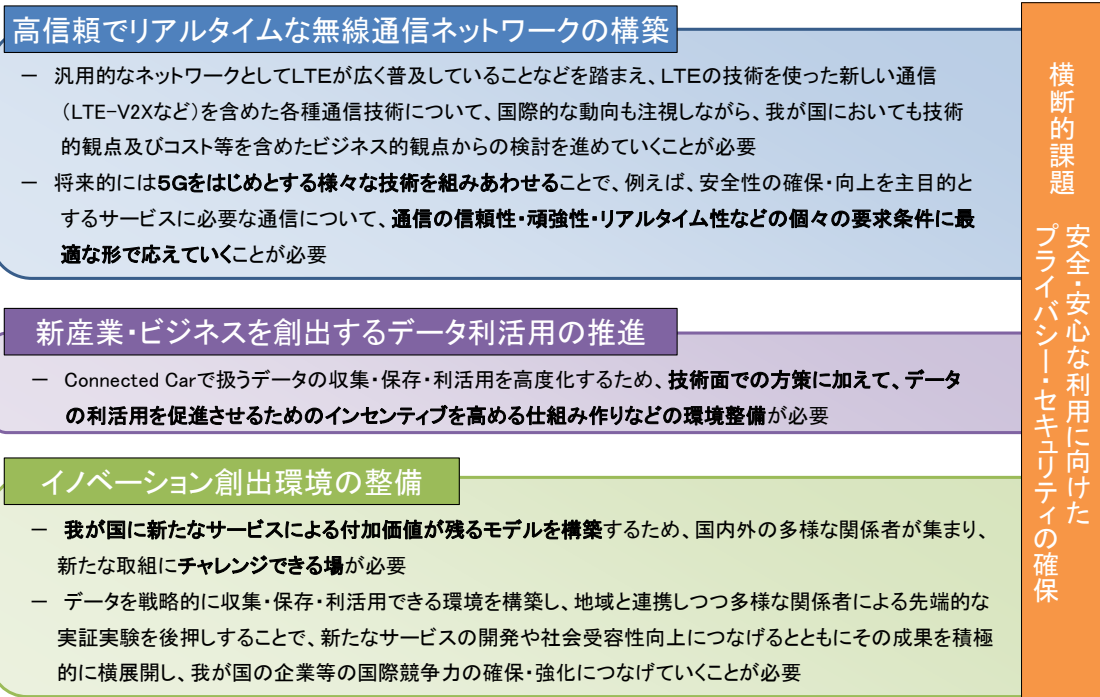


図50 Connected Car 社会の実現に向けて解決すべき課題

Ⅲ 「Connected Car 社会」の実現方策

1. Connected Car 社会実現プロジェクト

我が国が世界最先端の Connected Car 社会を構築していくためには、前章で整理した Connected Car 社会の実現に向けて解決すべき課題に戦略的・総合的に取り組む必要がある。

そのためには、図 5 1 のような、「Connected Car 社会実現プロジェクト」を推進することが有効と考えられる。

具体的な課題解決のアプローチとしては、3つの課題に対応するプロジェクトを設定して推進するとともに、横断的課題についてはテストベッドを活用しつつプロジェクト間の連携により対応していくことが考えられる。

また、それぞれのプロジェクトの推進にあたっては、具体的な利用を想定した先行的モデルを設定し、取り組んでいくこととする。

【高信頼でリアルタイムな無線通信ネットワークの構築への対応】

●Connected Network プロジェクト

- －運転サポート向けエッジ利用モデル
- －インフラ協調型運転サポートモデル
- －車両間情報共有モデル

【新産業・ビジネスを創出するデータ利活用の推進への対応】

●Connected Data プロジェクト

- －高効率データ収集モデル
- －便利・快適さを生むクラウド・データ利活用モデル

【イノベーション創出環境の整備への対応】

●Connected Platform プロジェクト

- －システムアーキテクチャモデル
- －連携プラットフォームモデル

【安全・安心な利用に向けたプライバシー・セキュリティの確保】

各プロジェクトの横断的な課題として位置づけ、テストベッドを活用しつつ、プライバシー・セキュリティの確保に向けた体制強化などの取組を加速化していく。

これらの「Connected Car 社会実現プロジェクト」により、図52のように、個別課題の解決から、大目標の達成につなげつつ、Connected Car により安全・安心・快適な社会の実現を目指していくこととする。

プロジェクト名	モデル名	コンセプト
Connected Network プロジェクト 情報システム、インフラセンサー、他車と適切につながることで、運転を適切にサポートする高信頼でリアルタイムな無線通信システムの最適化・機能向上を実現	運転サポート向けエッジ利用モデル	超低遅延型のエッジコンピューティングにより、リアルタイム性が求められる遅延にシビアな安全運転・自動運転支援サービスを高度化
	インフラ協調型運転サポートモデル	LTEやミリ波通信等も含めた各種通信技術を活用して道路と車が通信で連携することにより、運転支援を高度化（V2I無線システム）
	車両間情報共有モデル	それぞれの車が今後どのような動きをするのかといった情報を、LTEやミリ波通信等も含めた各種通信技術を活用して車同士が通信で共有することで、自動運転をサポート（V2V無線システム）
Connected Data プロジェクト 車から発生する様々なデータを状況に応じた無線システムの活用により効率良く収集・保存し、ネットワーク経由で適切に利活用することを実現	高効率データ収集モデル	様々な通信方式の棲み分けとスムーズな切り替えにより、効率の良いデータ収集及び迅速なデータ整理を行う仕組みを実現
	便利・快適を生むクラウド・データ活用モデル	収集したデータを効果的に保存・クラウド処理し、便利で快適な移動等に資する予測や最適化等のサービスを実現
Connected Platform プロジェクト Connected Car社会を支えるシステムアーキテクチャについて設計・評価することで、多様なプレイヤーが利用でき、国際的にも競争力のあるConnected Carプラットフォームを実現	システムアーキテクチャモデル	大量の車両情報アップロードや運転サポートのための高度な情報処理に耐えるデータセンター等のConnected Car全体のシステムアーキテクチャを設計・評価
	連携プラットフォームモデル	効率よくデータの相互利活用を促進するモデル作りを行い、多様なプレイヤーが連携するプラットフォームを構築

図 5 1 Connected Car 社会実現プロジェクト

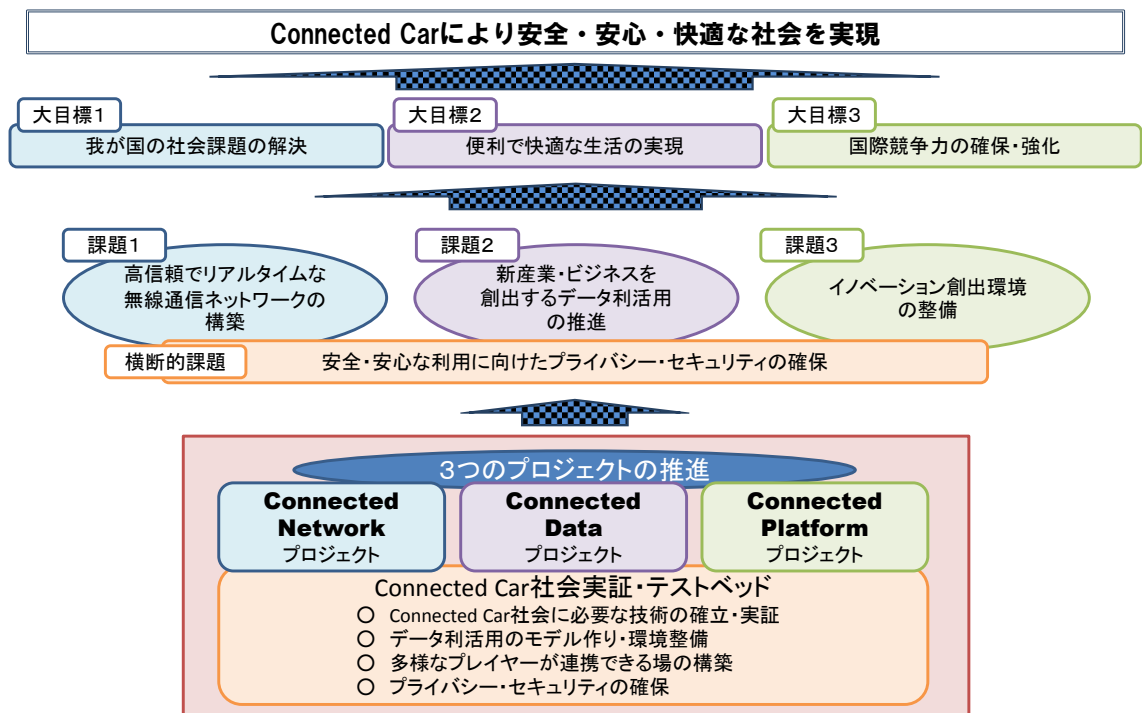


図 5 2 Connected Car 社会の実現に向けた推進方策

2. Connected Car 社会実証の推進とテストベッドの構築

Connected Car に関する新しいサービス・ビジネスは、様々なプレイヤーの連携により生まれてくるものと考えられる。

このため、新たなサービス・ビジネスの創出につなげていくためには、

- ・ 多種多様なプレイヤーが参画・連携すること
- ・ 高速・大容量のネットワークを通じて、一定のルールの下で、多くのデータを自由に利活用できるようにすること

が重要であり、そのための場・環境をテストベッドとして構築し、Connected Car 社会実証を推進することが有効と考えられる。

テストベッドについては、近未来に起こりうる Connected Car の台数増加、ネットワークの高速・大容量化、利活用可能なデータの増加といった事象に対応する環境を構築し、図5.3のような、データの生成から連携・集約、処理・利活用までの Connected Car 社会の発展・高度化サイクルを効率的に回していくことを目指す。

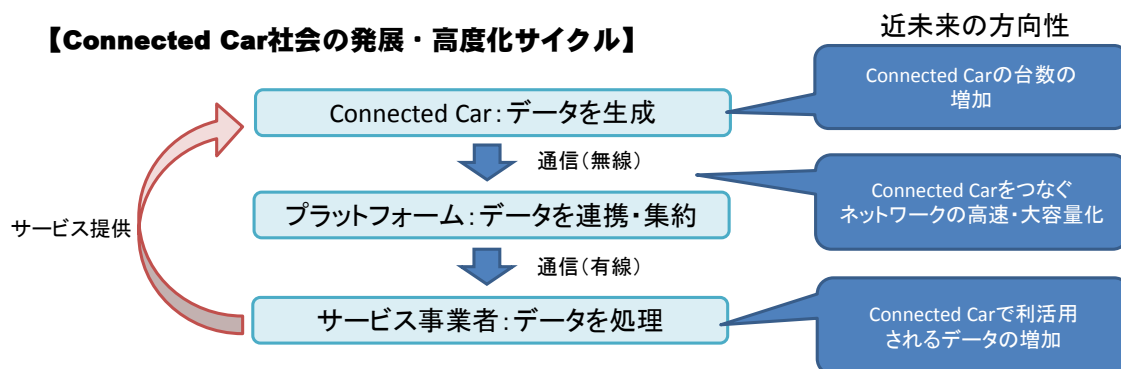


図5.3 Connected Car 社会の発展・高度化サイクル

具体的なテストベッドとしては、以下のような環境の構築が重要である。

- (1) 自治体等と協力し、一般モニターの参加も募りつつ、一定のエリアにおける走行車の大部分が Connected Car であるような「Connected Car City」を構築する。
- (2) 2017 年度から実施されている 5 G の総合実証とも連携しつつ、多くの車からセンサー情報をアップロード等しても公衆網に影響を及ぼさない「Connected Car 無線テストベッド」を構築する。
- (3) データの相互利活用を可能とするプラットフォーム上で、多くのステークホルダーが新たな発想に基づき、Connected Car で集められたデータについて、一定のルールのもとで自由に分析・利活用することが可能な「データ利活用テストベッド」を構築する。

例えば、一定のエリアにおいて、

- －信号情報等の公共情報の一部を利活用可能
- －公共交通機関の多くが Connected Car となり、そのデータが自由に利活用可能

等の環境を実現すると、自由な発想で新しいアイデアを具現化することにつながると期待される。

こういった環境を活用し、地方や都会において、Connected Car の具体的な利用イメージについて分かりやすく住民の方々に説明するといったプロモーション活動や海外における Connected Car 推進機関との連携強化

を行うことも必要である。さらに、今後データ収集、保存、利活用における最適なコスト負担のあり方について検討する際に必要なコスト分析等を進める際の土台としても活用していく。



図5 4 Connected Car テストベッドの構築

3. データ相互利活用の推進

様々な Connected Car サービスの中でも、カーライフサポート分野をはじめとして、データの利活用が特に重要となるサービスがあると思われ、データを利活用可能な環境整備が特に望まれている状況にある。

特にビッグデータの価値は、図5.5にもあるように、データの「質」×データの「量」であることから、「質」を保ちつつ「量」を確保することが、これからのビッグデータ社会を勝ち抜く上で重要である。

一方、データは価値があり、貴重なものであることから、特段のアクションをとらなければ、データは基本的には出てこないものと考えられる。このような状況の中、データの利活用を推進するためには、データの提供に対する適切なインセンティブの設定やフリーライドを防止するためのルール等について検討することが重要であると考えられる。

このため、多くの関係者が利活用可能なデータを可能な限り確保することが重要との認識の下、一定のルールの下で、相互利用のような新しい利活用を促進するための環境整備に取り組む。

また、Connected Car が今後の経済・社会を支えるインフラになるとの認識の下、データ収集、保存、利活用における最適なコスト負担のあり方についても併せて検討を進める。

●データ相互利活用プラットフォームの構築

自己情報コントロールなどのプライバシーを保護しつつ、セキュリティを確保したデータの相互利活用可能なプラットフォームを構築する（テストベッドと連携して推進）。

●データ相互利活用モデル作り

企業等の知財分野においてもインセンティブ付けやフリーライド等といった同様の問題を抱えているが、相互にうまく利活用しているモデルとして、特許のクロスライセンスやパテントプールモデルがある。こういった事例を参考に Connected Car 分野におけるデータ相互利活用モデルを作り、データの相互利活用を推進する環境を整備する。

$$\text{ビッグデータの価値} = \text{データの「質」} \times \text{データの「量」}$$

▶ 競争領域こそ連携してデータの「量」を確保し、価値を高めることが必要

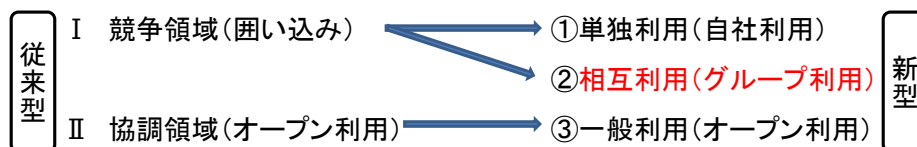


図55 データ相互利活用の意義

質の高いデータを、可能な限り多く保存し、容易に利活用可能な状態を維持することが、我が国の Connected Car ビジネスの成否を左右するとの認識の下、「データマネジメント」の考え方の徹底と、それを適切に運用するための体制の整備が重要である。

具体的には、

①流れているデータを分析する

－保存すべきデータを洗い出す

②データを整理する

－データの内容、取得状況、価値等に応じて適切にタグ付けする

－必要に応じて、匿名化处理、統計化处理を行う

③データを活用可能な状態で保存する

－適切にアクセス可能な環境に保存する

といったプロセスを徹底することで、ネットワーク上を流通する Connected Car データを無駄に破棄することなく、貴重なデータを国内に利用可能な状態で適切に保存することの実現を目指す。

また、多様なプレイヤーの参画の下、車由来データの連携等により新産業・ビジネスの創出を促進するため、図56のように、連携の「場」となるような、政府全体の取組と連動した強力な推進体制を構築することも重要である。

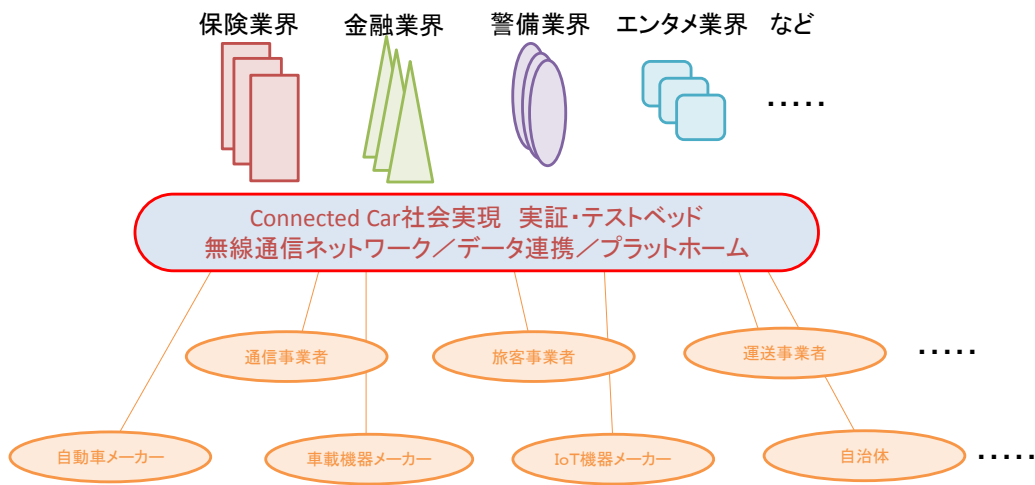


図56 多様なプレイヤーの参画によるイノベーション創出環境/体制の整備

セキュリティやプライバシーの検討においては、図57のように、自動車をネットワークにつなげるにあたり、セキュリティ面で考慮すべき要素が拡大している。例えば責任追跡性といった観点から、事故等が発生した際にきちんと検証できるようにログを残しておくようにするなど、設計時からセキュリティやプライバシーを意識した取り組みが求められることに留意しつつ、セキュリティ・プライバシー確保のための検討を深めていくことが必要である。

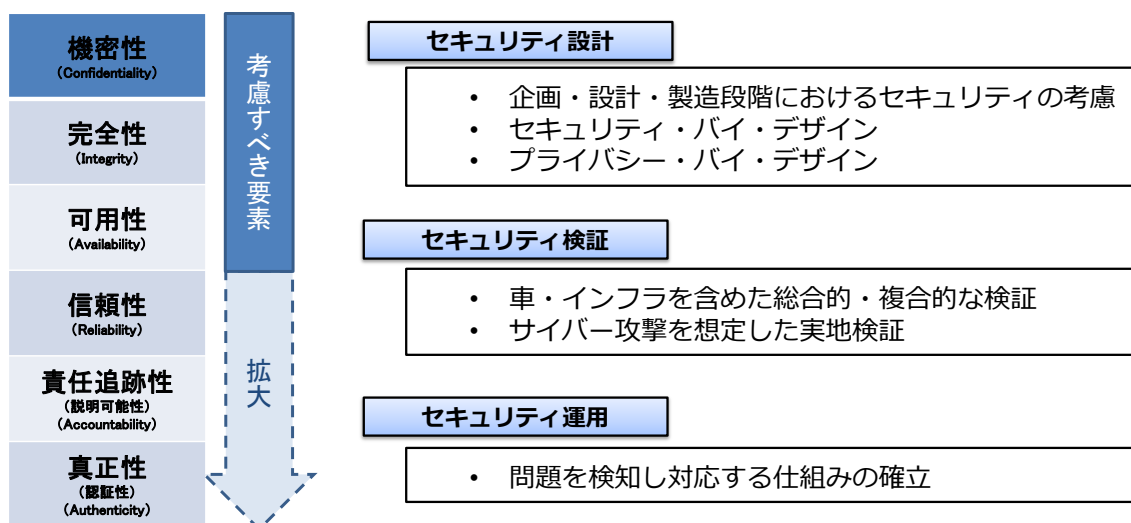


図57 プライバシー・セキュリティの確保

Connected Car 社会の健全な発展のためには、データ利活用における社会受容性を高める必要がある。そのためには、車のユーザー等の十分な理解のもと、適切なデータ流通及びこれらの利活用を進めることが必要である。

Connected Car の分野では、移動経路情報など多くのパーソナルデータを扱うことから、クルマから取得する情報について、ユーザーの十分な理解の下、適切なプライバシー保護を図りつつ、データの利活用を推進すべく、図58のような自己情報コントロールの推進に取り組んでいくことが重要である。

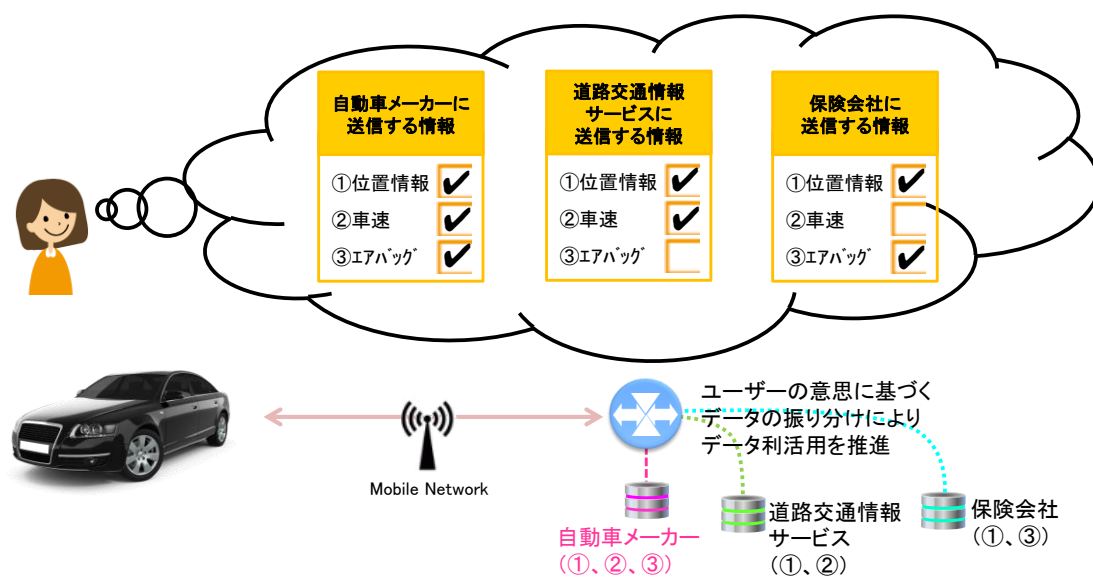


図58 自己情報コントロールの推進

4. Connected Car 社会の実現に向けた推進方策

Connected Car 社会の実現に向けて、「Connected Car 社会実現プロジェクト」に取り組んで行くにあたり、基本的な推進方針を以下のとおりとする。

(1) プロジェクトの推進方針

今回「具体的推進方策」として示してプロジェクトについて、有望なものや必要性が認められるものについての研究開発、技術実証、社会実証等を優先的に進める。

可能な限り多くの関係者が参加可能なオープンな環境において、一定のルールのもとでの分野間や関係者間のデータ流通・利活用を促進する。プロジェクトの選定に際しては、新たなビジネス・サービス創出の可能性、地域の特性に応じた多様性等を重視する。

ただし、Connected Car で収集されたデータについては、それ自体が我が国の安全や競争力を左右するとの認識のもと、戦略的に保存等のあり方を検討する。その際、適切なプライバシーやセキュリティの確保についてもあわせて検討する。

(2) プロジェクトの推進サイクル

プロジェクトを推進する際には、開発したシステムを、すぐにユーザーが試し、商用化へフィードバック可能な高速のPDCAサイクルを推進する。

プロジェクトの実施状況、成果の活用状況等については、専門家等によるチェックを適切に行い、適正なPDCAサイクルを実施する。

プロジェクトで得られた成果については、技術仕様の策定、国際標準の策定等に反映させる。

整備したプロジェクト実施環境については Connected Car City テストベッドとして最大限活用する。

(3) プロジェクトの実施における留意事項

① 推進体制

政府全体の取組（官民データ活用やSIP等）とも連動しつつ、関係団体、関係府省庁も含め多種多様なプレイヤーが参画可能な推進体制づくりについて検討する。諸外国の関連組織とも連携強化を図る。

② 参加者等

通信・放送分野、自動車業界だけでなく、サービスを利用する他分野の関係者の参加も積極的に奨励する。

外国の企業や研究機関等の参加も認める。参加に際しては、我が国の企業やユーザーに対するメリットを明らかにする。

ユーザーやベンチャー等の中小企業の積極参加を促し、それらが有する発想・アイデアを最大限活用する。

③実証内容、成果の活用等

ITU 等での国際標準化が期待される技術、我が国の企業等が優位性を持つ技術についての開発や実証に積極的に取り組む。

これまで、総務省のプロジェクトで取り組んできた技術等は、可能な限り活用する。

技術の開発・実証だけでなく、サービスやアプリケーションも重視する。

プロジェクトで得られた成果やデータについては、戦略性を持ちつつ、最大限有効活用する。

④リソース

我が国の企業や組織の国際競争力強化が期待される取組など必要性が認められる取組については、国のリソース（予算等）の活用を図る。ただし、企業や組織による積極的なコミットメントも進める。

5. Connected Car 社会実現ロードマップ

官民ITS構想・ロードマップ2017における自動運転技術の取り組みといった政府全体の戦略を踏まえて検討した Connected Car 社会の実現に向けたロードマップは図59のとおりである。

本ロードマップの中では、Connected Car 社会実現プロジェクトをコアとして、SIPの活動やITUにおける標準化活動と連携して推進していくこととしている。

具体的には2018年から、具体的な利用モデルを想定した必要な技術開発・実証に取り組むとともに、多様なプレイヤーが参画可能なテストベッドを活用することとしている。

これらの取り組みにより、Connected Car を単なる車の高度化ではなく、「新たなモビリティサービス・ビジネス」のツールとして捉えつつ、2020年には世界最先端の安全・安心・快適な Connected Car 社会を実現するとともに、より高度な自動運転の実現にも貢献していくこととしている。

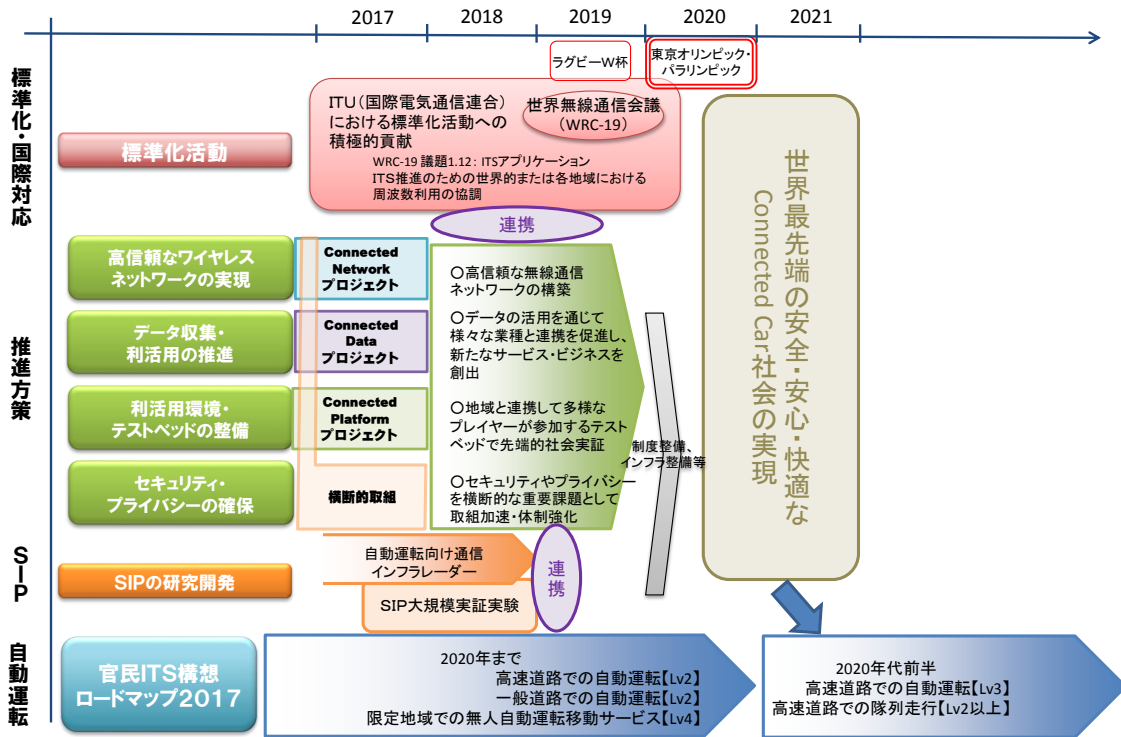


図 5 9 Connected Car 社会実現ロードマップ

参考資料

Connected Car社会の実現イメージ

超快適なエージェントドライブ 走れば走るほどドライバーを知り街を知ってどんどん賢くなるクルマ



Setting

キーのエントリーと音声・生体認証によってドライバーを雄二さんと認識いたしました。全てのインターフェイスを雄二様に設定いたします。マイナンバーも承り済みです。それでは運用開始いたします。

Hello

おはようございます。今日はお友達の幸子さんのお誕生日です。プレゼントなど手配はどういたしますか？ちなみに去年はバラの花、一昨年はお菓子を送っていらっしゃいます。最近話題のおすすめをお示ししましょうか？

Entertainment

雄二さんのお好みのジャンルから新譜のハイレゾ音源をピックアップしてございます。リストはこちらの画面です。よろしければ読み上げます・・・お聞きになる曲があればお申し付けください。決済の準備をし、チャージいたします。・・・認証をお願いします。・・・頂きました。

Event

昨日ご指示を頂いた□□様との明日のお食事ですが、□様のお好みは最近の彼女のSNSの内容から推察しますと「和食」で、特に魚を中心に「おいしい」と評価されることが多くなっています。今回は最近人気の○○でのお懐石でいかがでしょうか？この店の口コミは4.8点で一番の人気メニューは○○です。・・・はい承知いたしました。・・・予約完了いたしました。

Business

今日のご訪問先企業、◎◎商事の鈴木部長は直近のご昇格で役員になられています。この訪問の道中に最近SNSで話題の人気スイーツがありますが、ご進物にお持ちになりますか？それでは、注文し受け取りの予約をしておきます。

SNS

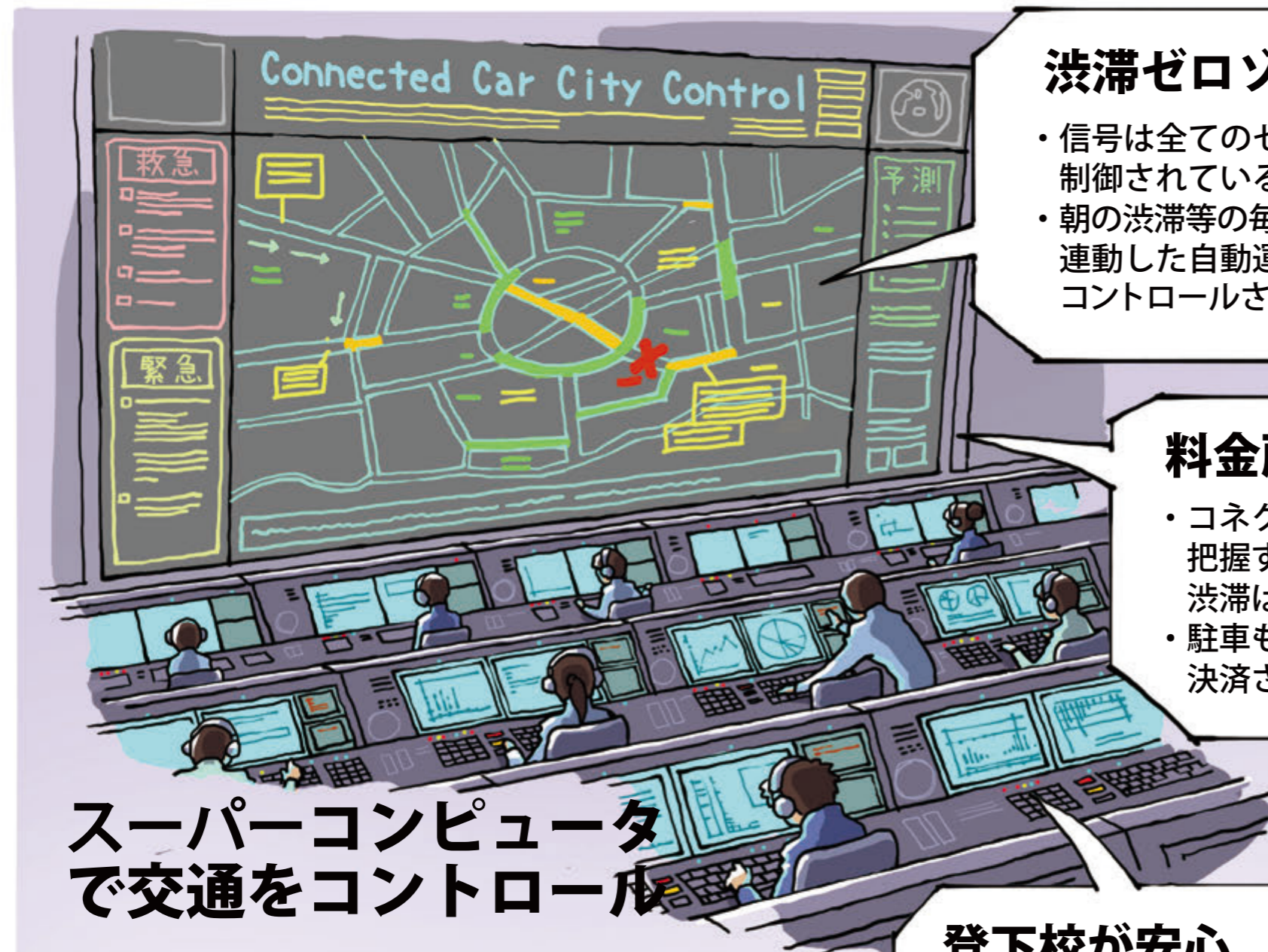
昨日行かれたドライブの時に、○○川沿いの桜の写真を車載カメラで撮影しておきました。大変きれいな写真だと思います。ご覧ください。一言添えて●●にアップされますか？

Enhanced Sensor

周囲の車からの情報で、この先を左折すると道路の陥没がありますので回り道をします・・・一度ルートを外れますが、200M程の遠回りとなります。ご安心ください。

Connected Car – Smart City

コネクテッドカーで渋滞ゼロ、街も賢くなる



スーパーコンピュータ で交通をコントロール

超大量のプローブデータを一瞬で処理するスーパーコンピュータで、交通量を最適化。街全域の車の街全域の車の情報をリアルタイムに把握、街の種々のセンサーなどからの情報も含め、エリア全体の変化を捉えて交通流を最適化することで渋滞回避や安全運行を実現。

街全体が常時学習して自律的に進化するスマートシティになる。

渋滞ゼロゾーン

- 信号は全てのセンターのAI（人工知能）によってプログレッシブに制御されている
- 朝の渋滞等の毎日の交通はシティコントロールセンターのAIの指示と連動した自動運転にゆだねることで経路やスピードが街全体の中でコントロールされ交通が最適化される。渋滞もなくスピードも速い。

料金所・パーキングメーターの無い街

- コネクテッドカーは走行場所、時間など全てをセンターで把握するので料金は自動計算のため料金所は不要となり渋滞は無くなる
- 駐車も同様で設備不要でパーキングでき料金も自動で決済される

登下校が安心

コネクテッドカーから子供達の様子も通信され、見守りが実現する

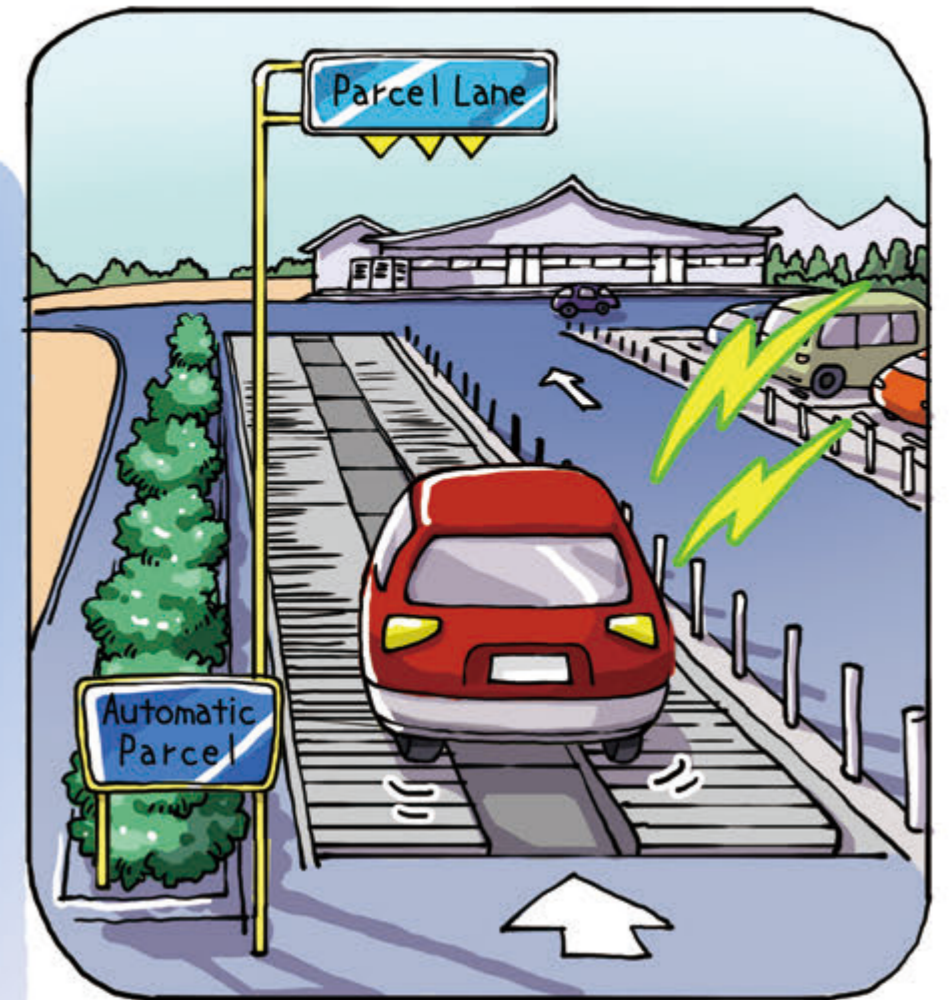
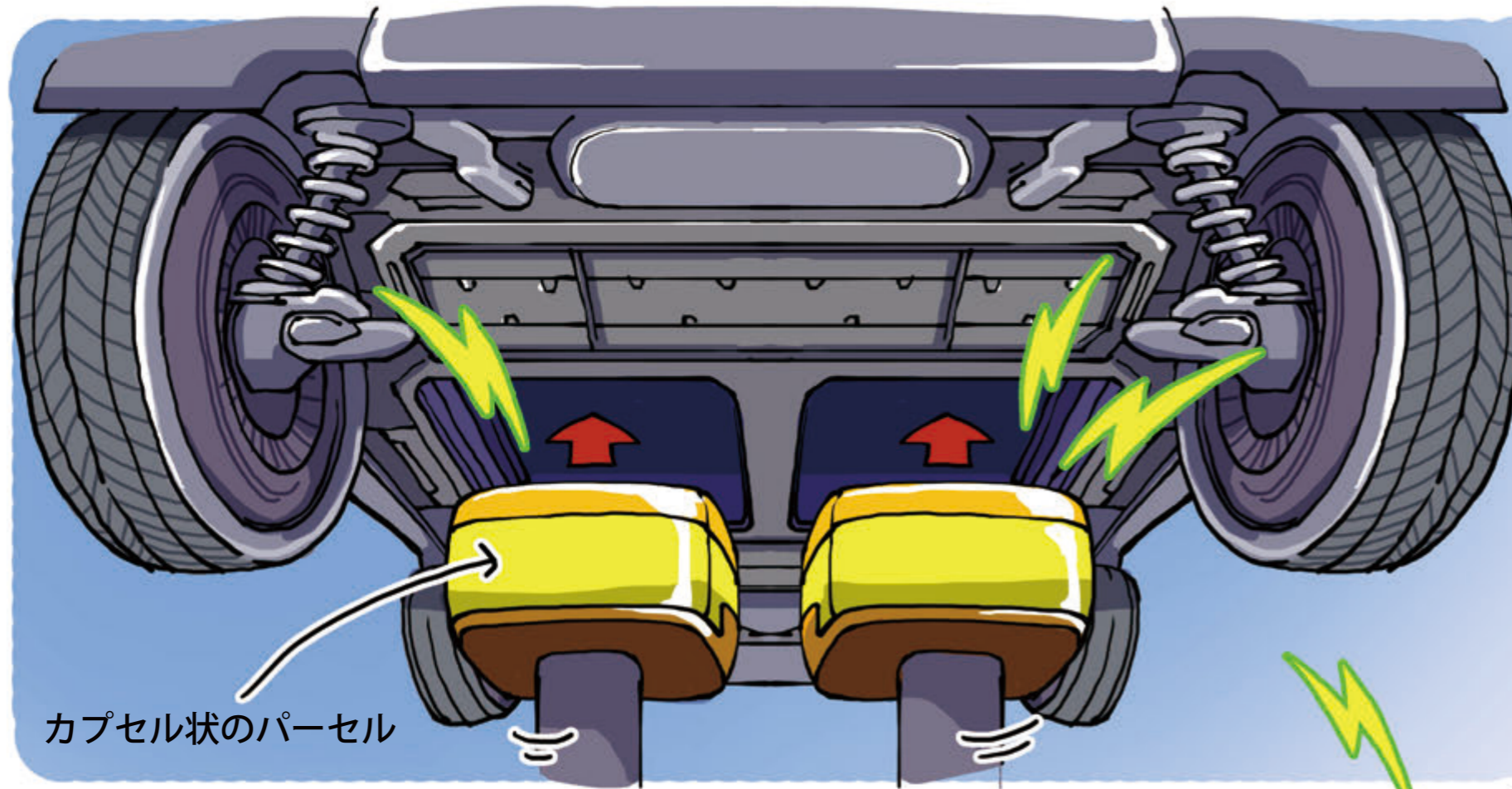


駅前（混雑地）での車の待ち合わせがなくなる



2車の位置や走行状態のタイミングを計って、車と車の待ち合わせの場所を計算し、空いたところを指定する。

コネクテッドカーでパーセルシェア



コネクテッドカーでは車の空いたスペースを活用する物流シェアリングサービスが可能になる。参加車両の行き先に応じてクラウドと車のドライバージェントがシェア運送を計画しユーザーに認証を求める。

『今回の京都旅行ではパーセルを運びますか？』

『OK・・・立ち寄りPAは3か所くらいで・・・』

『パーセルセンターから関西方面の荷物が4点設定されました』

PAではドライバーが食事や休憩をしている間に自動運転で荷物受渡しのパーセルレーン（積み下ろし施設）に移動され、自動起動のベルトコンベアに乗って規格サイズのパーセルがセットされる。もちろん内容物の危険性などは事前にチェックが行われている。

