



総務省

# 自動運転の実現に向けた動向と総務省の取組

令和2年11月

総務省 総合通信基盤局 電波部 移动通信課  
新世代移动通信システム推進室  
(高度道路交通システム推進室)

五十嵐大和

# 目次

**I. 自動運転の実現に向けた総務省の取組**

**II. 5G と 6G/Beyond 5G**



# 目次

## I. 自動運転の実現に向けた総務省の取組

---

## II. 5G と 6G/Beyond 5G



## 既に全国普及が進展 渋滞対策等に効果

渋滞情報の提供や料金決済など  
個々のサービス提供

光ビーコン 電波ビーコン FM多重



カーナビ等を通じVICS  
S情報（渋滞、通行止め  
等）を表示

VICS



ETC

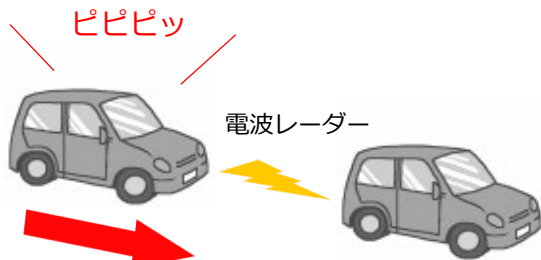


ITSスポット

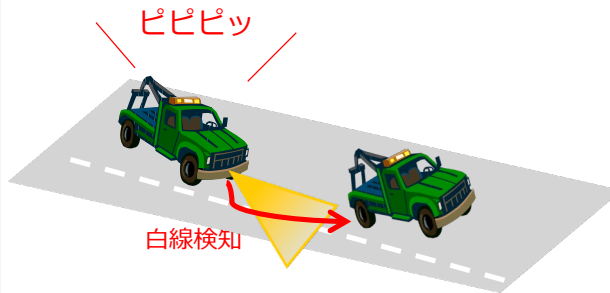


## 近年、各自動車メーカー が競って導入を推進

カメラやレーダーによる車載セン  
サを活用した高度な運転支援  
(自律型)



衝突被害軽減ブレーキ



車線逸脱防止システム



## 世界一安全な 道路交通社会を実現

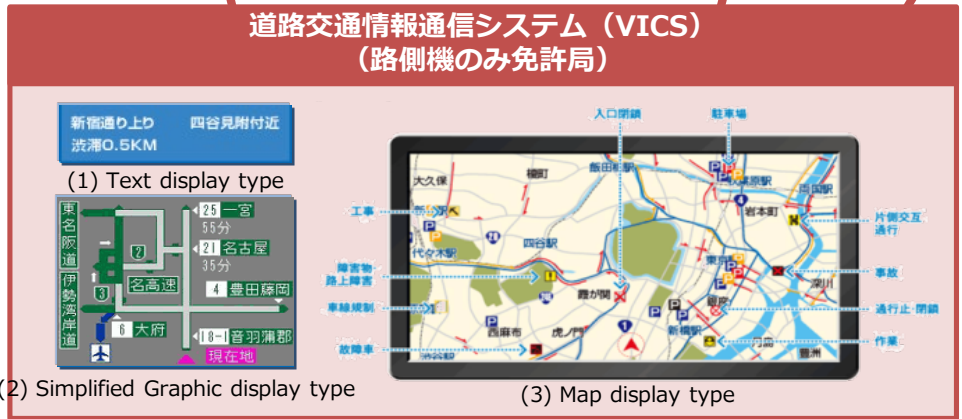
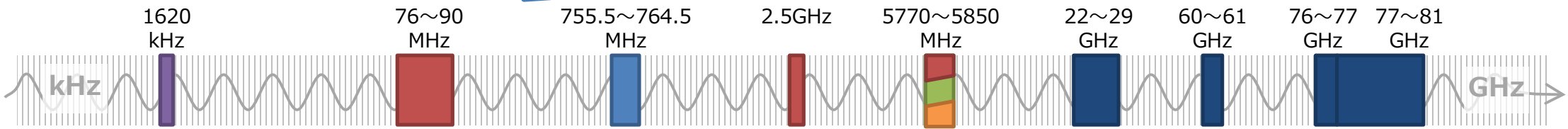
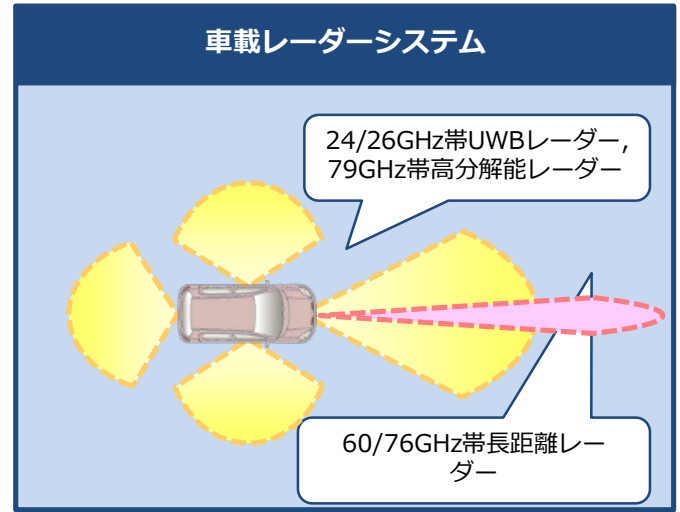
車車間通信、高分解能レーダー等を  
複合的に組み合わせることによる  
非常に高度な運転支援や自動走行  
(自律型+協調型)



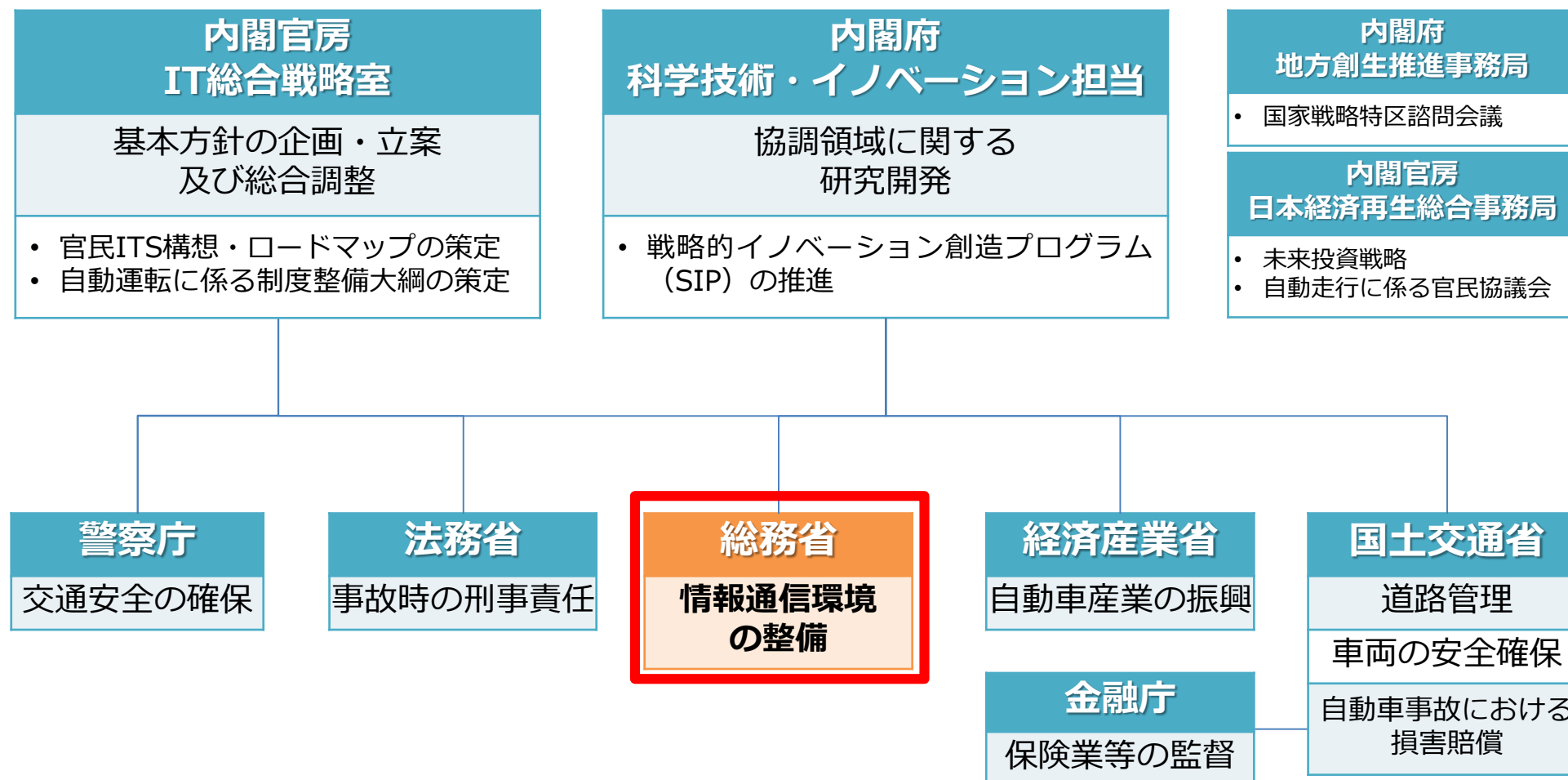
Connected Car



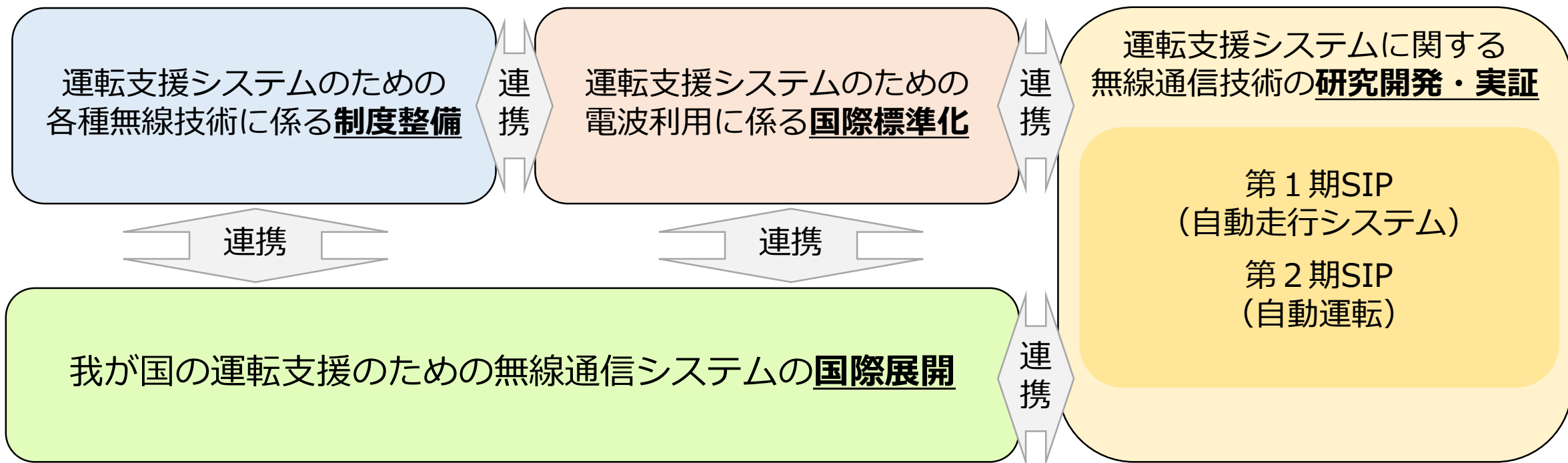
自動運転システム



- ITSの推進は、各政府戦略において重要課題として位置付けられており、内閣官房、内閣府の下、警察庁、総務省、経産省、国交省等が連携して取り組んでいる。



- 総務省では、関係省庁との連携のもと、  
運転支援システムのための各種無線技術に係る制度整備  
運転支援システムのための電波利用に係る国際標準化  
運転支援システムに関する無線通信技術の研究開発・実証  
上記無線システムの国際展開  
を推進。



**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。

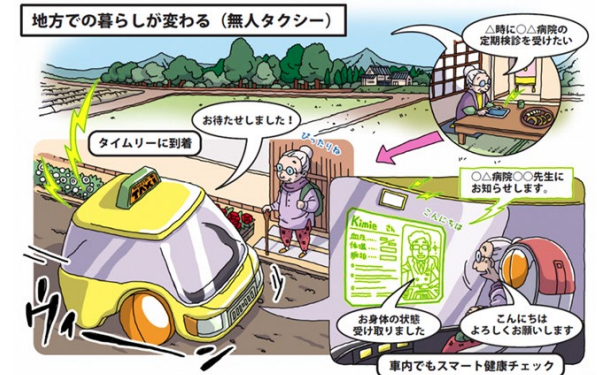
**Event**  
昨日ご指示を頂いた□□様との明日のお食事ですが、□様のお好みは最近の彼女のSNSの内容から推察しますと「和食」で、特に魚を中心に「おいしい」と評価されることが多くなっています。今回は最近人気の○○でのお懐石はいかがでしょうか？この店の口コミは4.8点で一番の人気メニューは○○です。・・・はい承知いたしました。・・・予約完了いたしました。

**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。

**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。

**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？

## 快適なエージェントドライブ

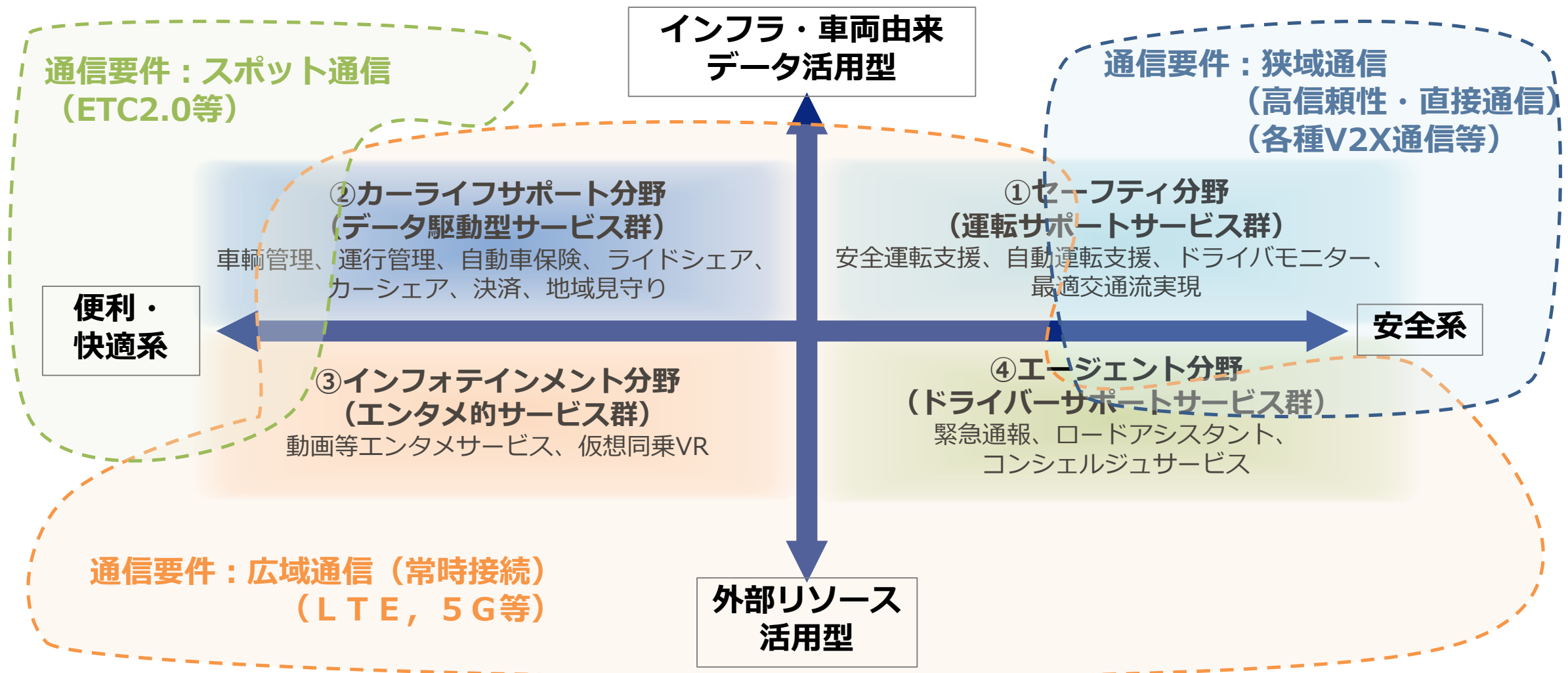


## 無人タクシー



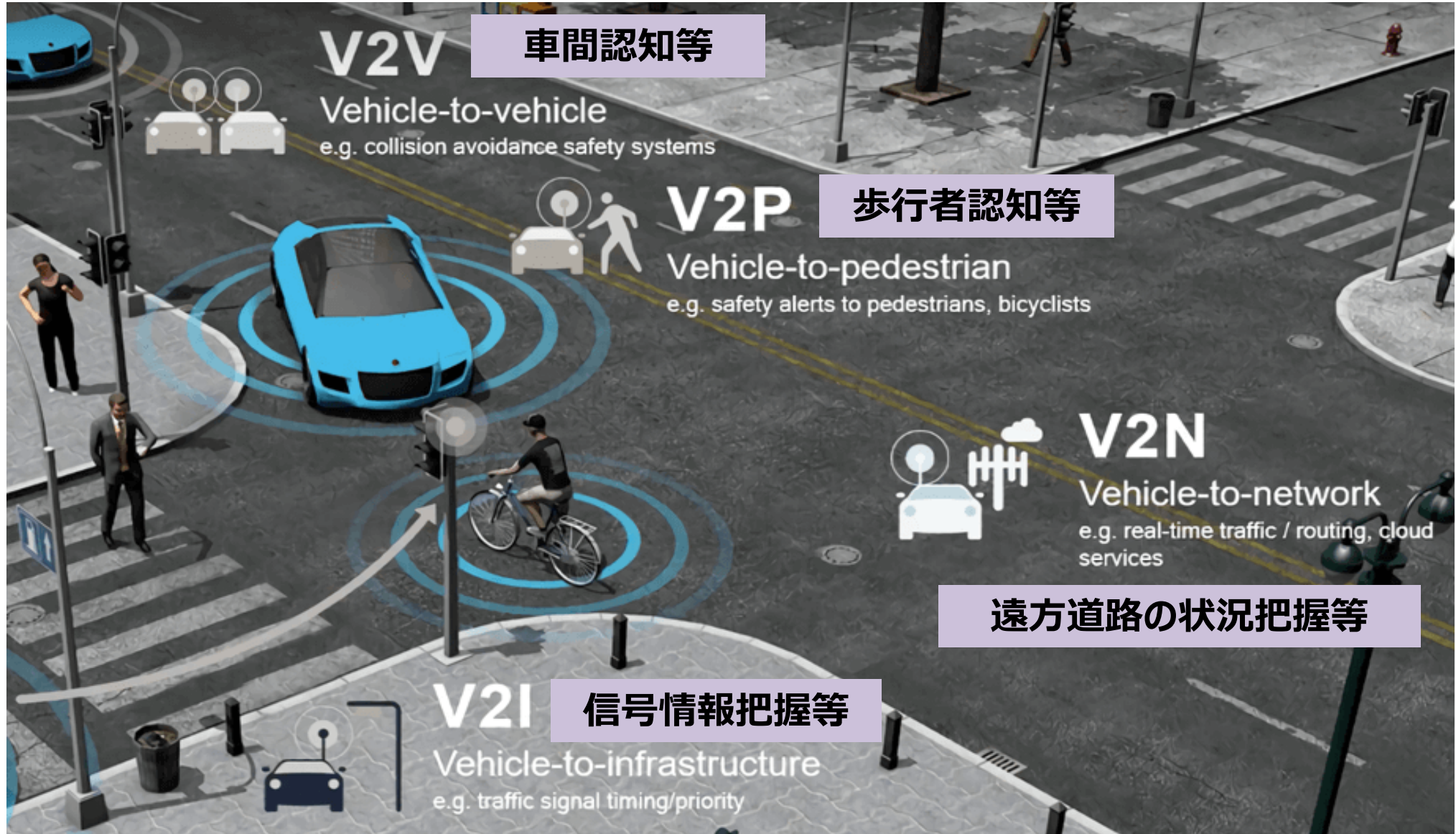
前方車両の視界の共有  
仏Valeo社のXtraVue (CEATEC 2018)





## 【無線通信システムの役割分担】

- 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



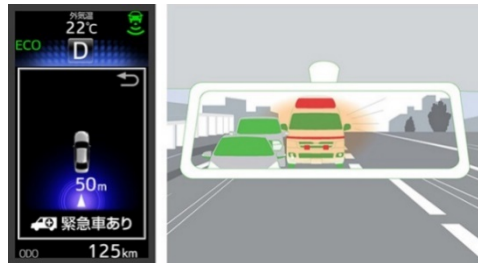
2015年より、トヨタ自動車は760MHz帯を利用した車車間通信システム及び路車間通信システムに対応した車の販売を開始。**ITS専用周波数**を利用した車車間通信の実用化は**世界初（世界初のV2X）**。

## ITS Connectとは

ITS専用周波数（760MHz帯）を利用した車と車、車と道路をつなぐ(V2X)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。

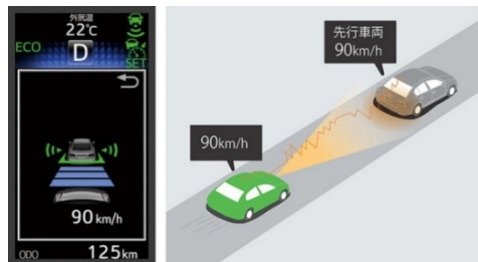
対応車では、メーターパネルの表示や音声を通じて、運転者に対する注意喚起・情報提供等を実施。

## 【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



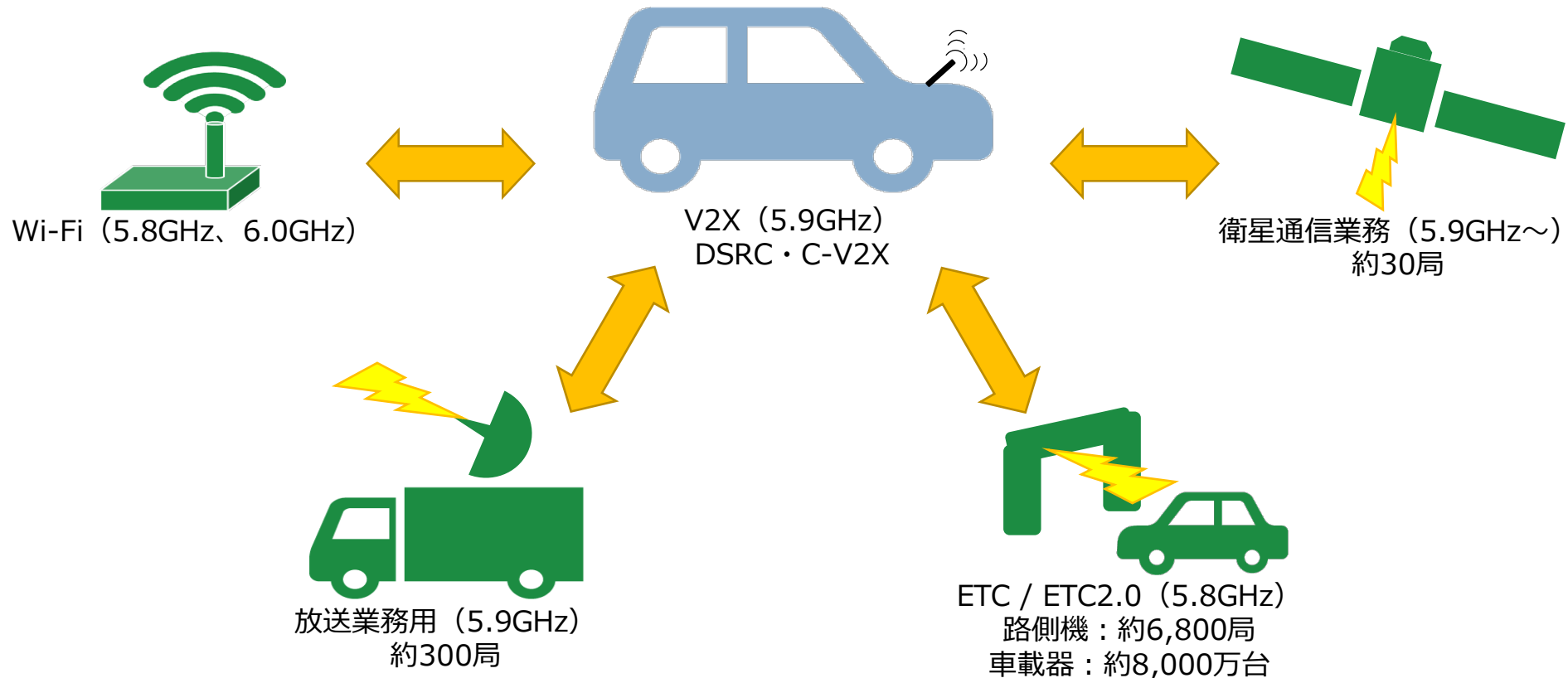
### 右折時注意喚起

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

# 5.9GHz帯V2X用通信システムに関する技術的検討：総務省施策（令和2、令和3）

- 今後見込まれる通信トラフィックの急激な増大に対応するため、次世代V2Xシステムの導入に必要な技術試験（電波関係）を令和2年度から実施。
- 具体的には、5.9GHz帯に次世代V2Xシステムを導入した場合の同周波数帯及び隣接周波数帯における既存システムに与える電波干渉の影響を検証し、導入に係る技術的条件（電波強度や置局に係る制約、干渉回避技術など）を明確化。

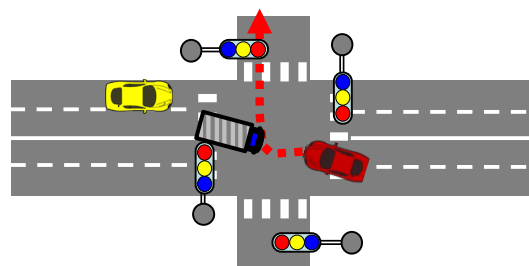
既存無線システムとの共用可能性に関する技術的検討を行う。



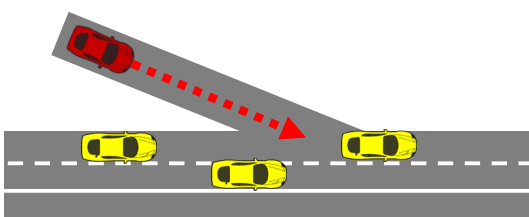
- V2X通信を活用するユースケースについて、令和元年度における検討を経て25ケースを策定。
- 令和2～3年度には、各ユースケースについて760MHz帯のDSRC及び5.9GHz帯のC-V2Xによる通信に求められる要求条件を技術的に検討し、高度な自動運転社会の実現に必要な情報通信技術ロードマップ（案）を策定する。

ユースケースの例

右折時



本線への合流



- 
- 
- 

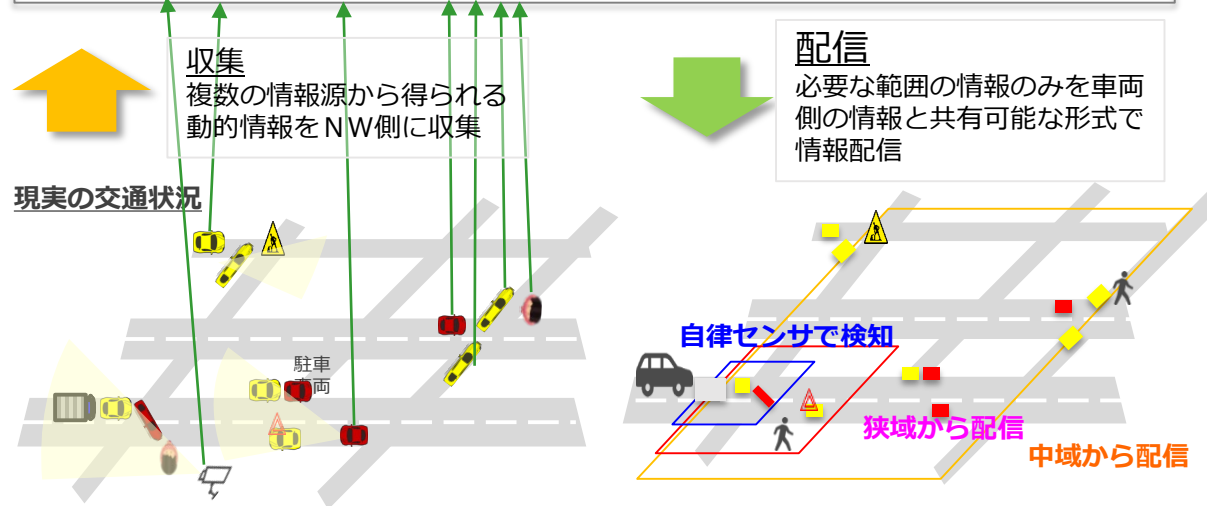
ロードマップ（案）の例

		20XX 展開期	20XX 成熟期
合流支援		予備加減速支援	本線隙間狙い支援
		本線車協調支援	車どうし調停
技術要件	車車/路車	路車	路車
	情報項目/情報量	合流地点到達予測時刻 本線平均車速	合流地点到達予測時刻 本線現在車速
通信要件	遅延	XXms	XXms
	データ量	XXbps	XXbps
	遅延	X回/100ms	X回/100ms
	パケット到達率	XX%	XX%
	到達距離	XXm	XXm
通信方式	狭域通信	ARIBT75 ARIBT109	
	広域通信	LTE 5G	
	周波数	XXX	XXX
	帯域	YY	YY

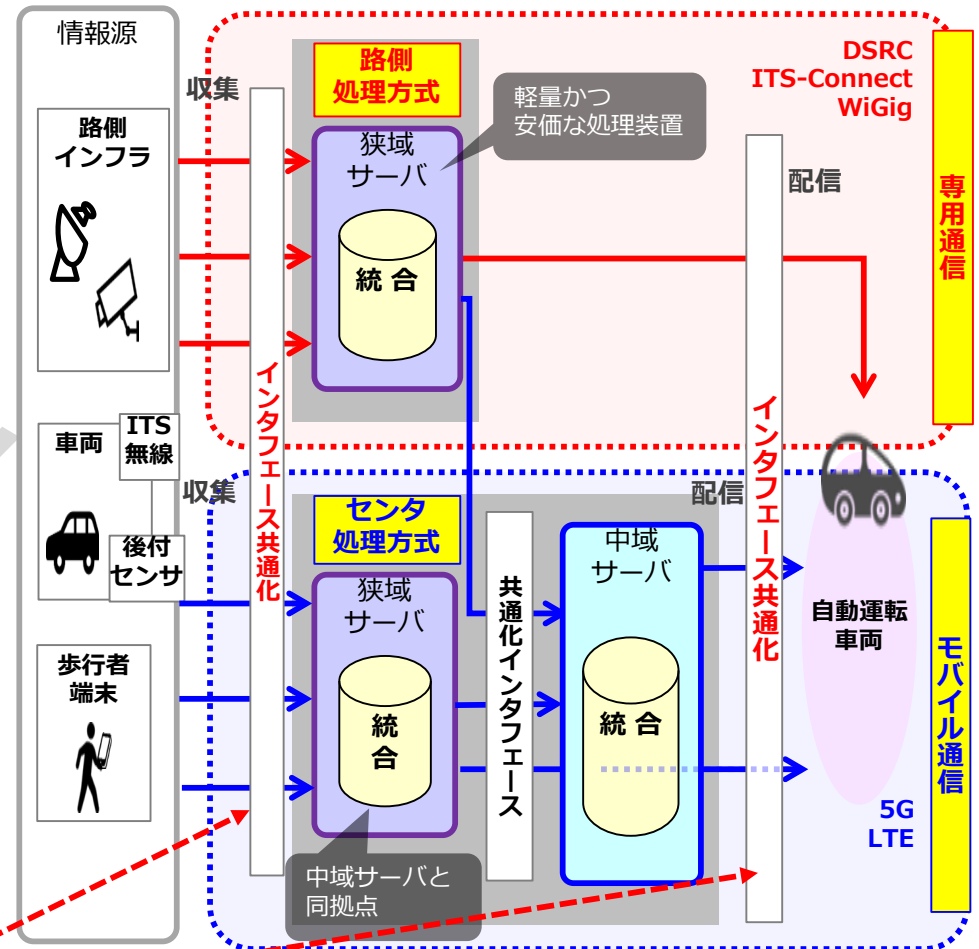
- 自動運転に通信を活用するユースケースについて、通信に要求される条件（許容遅延時間、所要データ量等）を技術的に整理し、妥当性を検証する。
- 机上検討やシミュレーションにより、760MHz高度道路交通システムによる対応の可否について評価を行う。
- 自動運転社会の実現に必要な通信の実現時期や自動運転普及率などのロードマップ案を策定する。

「5.9GHz帯V2X用通信システムに関する技術的検討」と併せ、同周波数帯へのV2X通信の技術的な導入可能性を評価。

- 安全で安心な自動運転の実現に向け、外部の動的情報を連続的かつ正しく認知するため、狭域・中域エリアに応じた情報の収集/統合/分析を行い、車両に配信する技術の研究開発を実施。



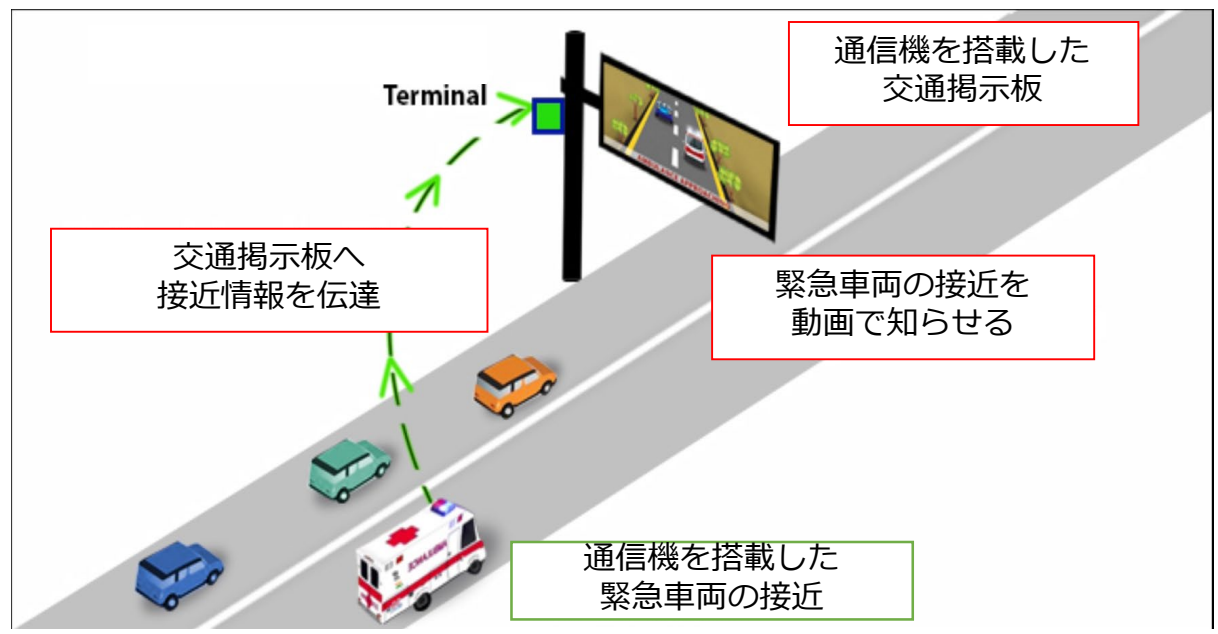
動的・静的な情報の収集・統合・配信の技術に関し、データフォーマットやプロトコル等のインターフェースの共通化に向けた仕様案を策定。



■ インド・フィリピン・台湾における動作検証（平成30年度）、導入効果検証（令和元年度）の結果を踏まえ、高度道路交通システムの導入に向けた総合的な実用化検証を行う。また、当該システムの導入に向けた働きかけを行う。その成果を基に、他のアジア地域へ展開を目指す。

## インドでの実証

【実施場所】 インド共和国グジャラート州アーメダバード市 【実証デモ】 令和2年1月17日  
【課題】 病院に通ずる道路の渋滞により、救急車等の到着に遅れが発生  
【実証内容】 **緊急車両の接近情報を通信で伝達し、交通掲示板に表示**することで、周辺車両の車線変更を促す。



実際の写真



デモを視察するアーメダバード市の Commissioner

渋滞による救急車等の緊急車両の到着遅れの防止

# 目次

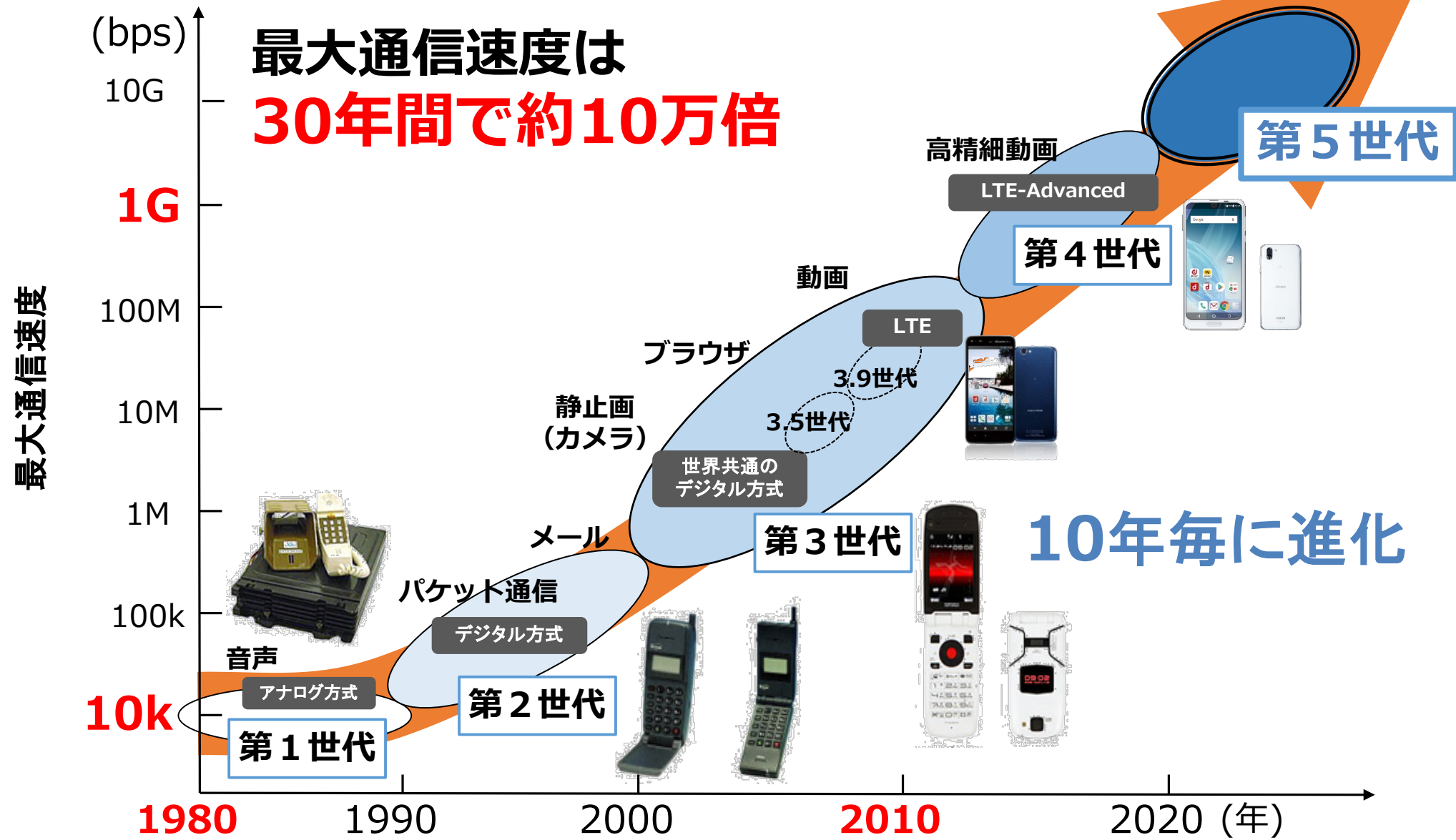
**I. 自動運転の実現に向けた総務省の取組**

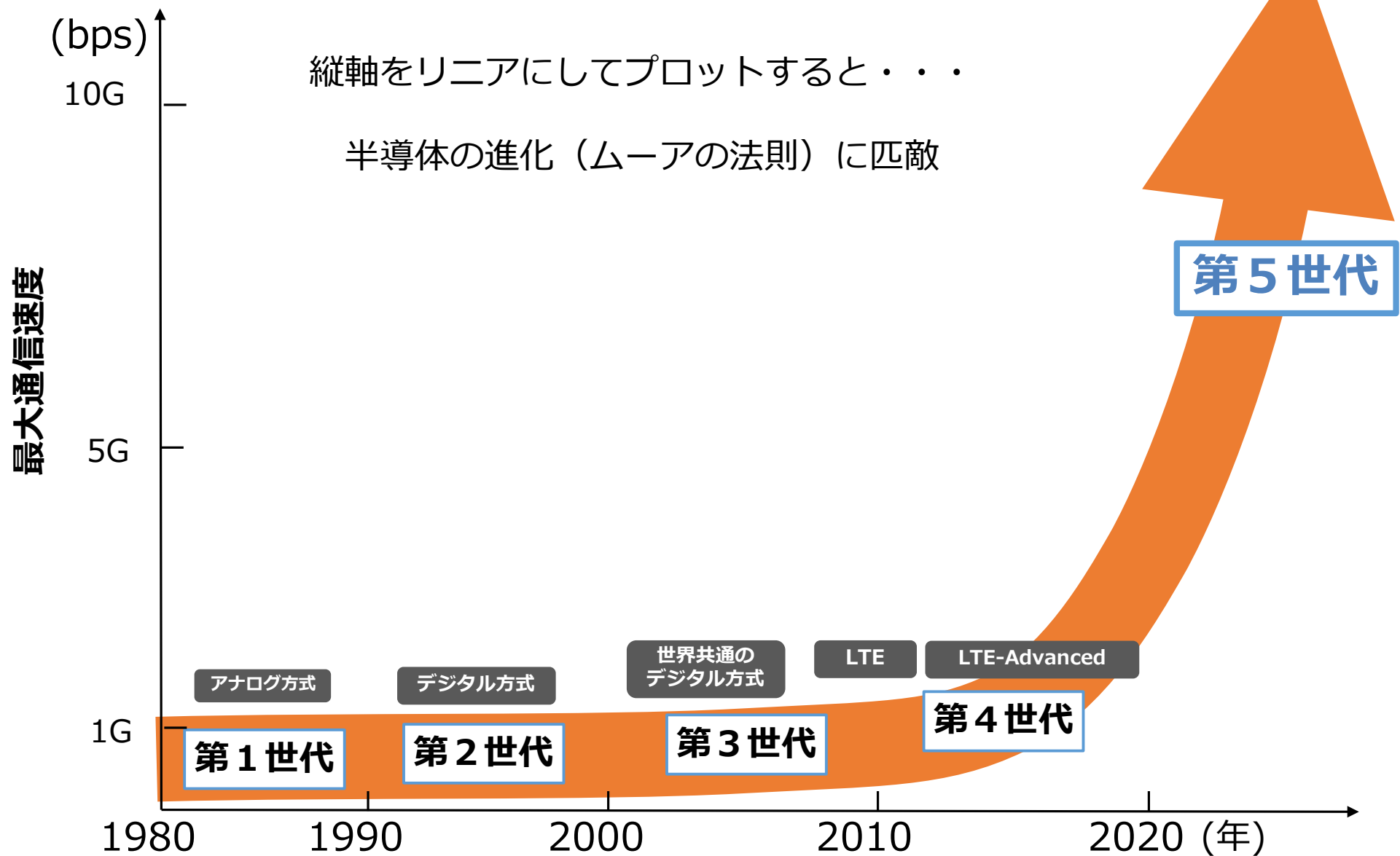
**II. 5G と 6G/Beyond 5G**

---

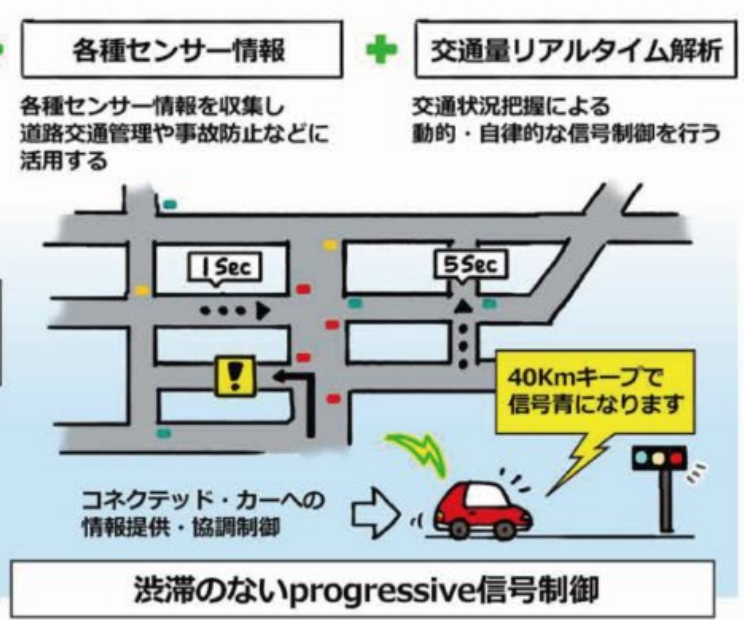


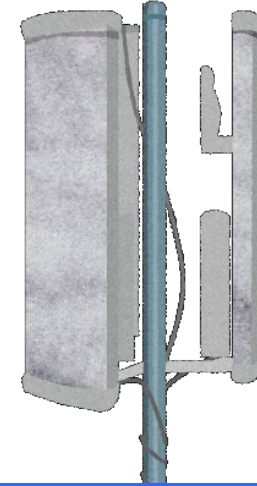






## 交通 [ 交通問題におけるICTの活用 ] 5Gネットワーク時代は全ての交通信号が連携し自律制御





交通信号機

5G

- 都道府県警察が整備、運用、管理する約21万基の信号機のうち、集中制御が可能な信号機は3割程度
- 5Gを利用した信号機の集中制御エリアの拡大、自動運転社会を見据えた、より安全で円滑な交通実現への期待

- 高速大容量・超低遅延・多数同時接続が特長の5G展開がスタート
- 従来より高い周波数帯を使うため、より稠密な基地局設置が必要
- 設置に当たり、各社は設置場所管理者と個別調整を実施

- 5Gの特長を活かしたセキュアで遅延の少ない信号機集中制御化の実現
- 交差点周辺の5Gエリア化によるインフラ展開の加速
- 信号機制御にかかる費用の削減
- 基地局設置場所確保に際しての調整が容易に

○ **周波数割り当て・ローカル5Gの制度化**

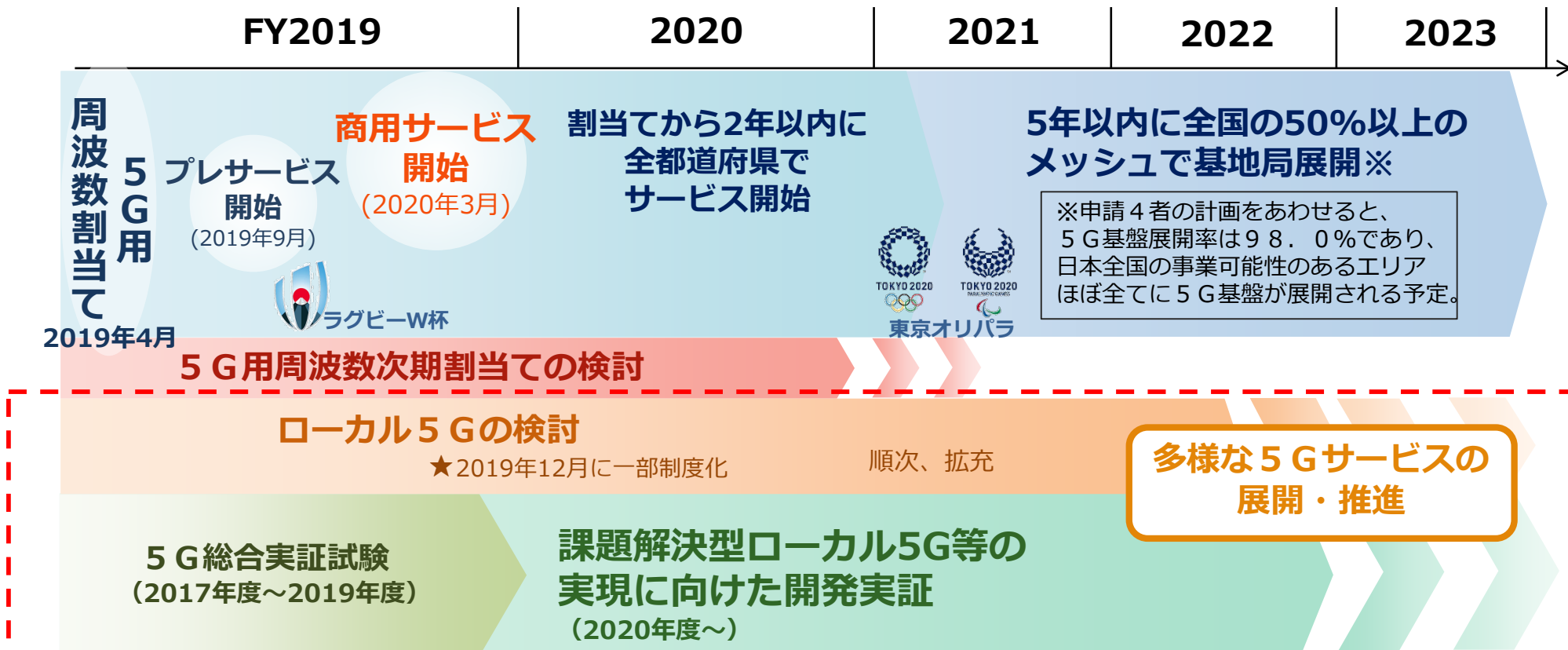
2019年4月に、5G用周波数割り当てを実施。同年12月にローカル5Gを一部周波数で制度化。2020年内に、ローカル5G用周波数を拡大予定。今後、5G用周波数の追加割り当てに向けた検討を進める。

○ **5Gの普及展開・高度化に向けた研究開発、開発実証の実施**

5Gの高度化に向けた研究開発や課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証を実施。

○ **国際連携・国際標準化の推進**

主要国と連携しながら、5G技術の国際的な標準化活動や周波数検討を実施。



令和元年度 5G 総合実証試験映像



# 建設機械や クレーンの遠隔操作

## 【事業概要】

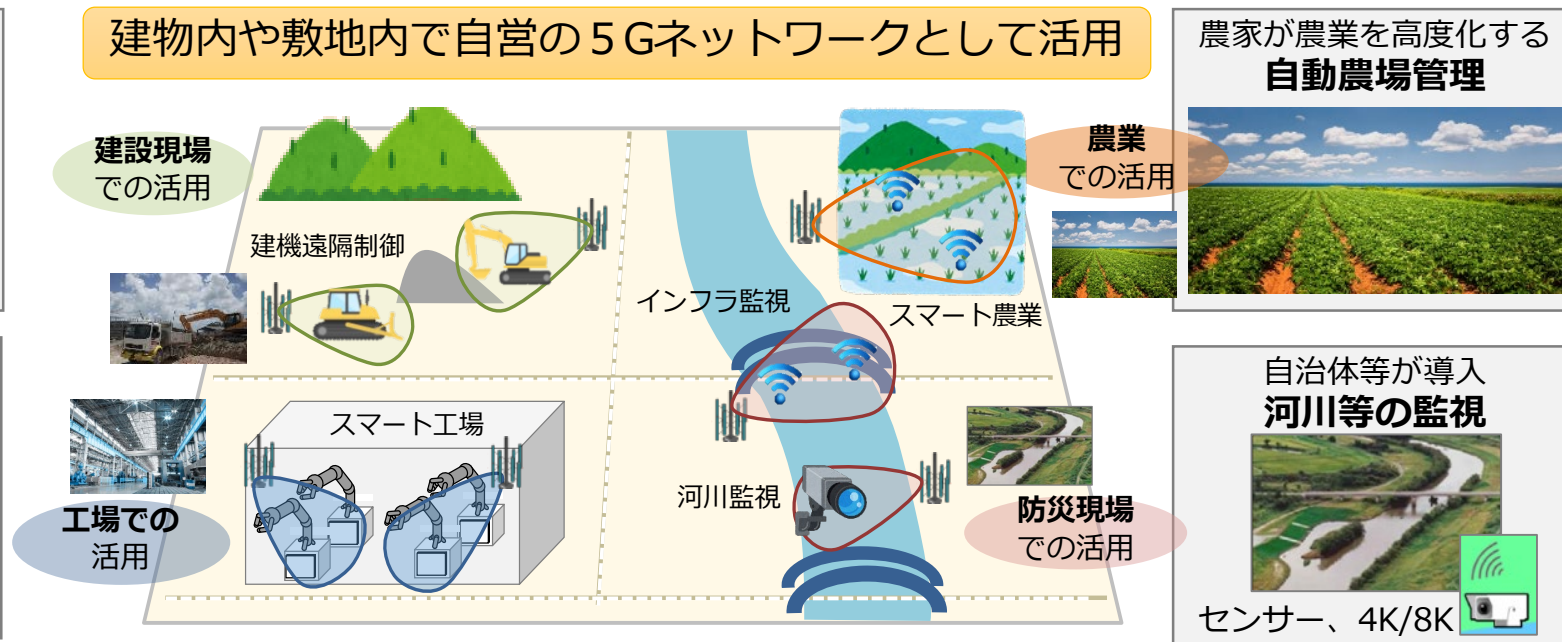
地域の企業等をはじめ様々な主体が個別のニーズに応じて独自の5Gシステムを柔軟に構築でき、課題解決に資することが期待されているローカル5Gの普及のため、現実のユースケースに即した開発実証の実施を踏まえ、ローカル5Gの柔軟な運用を可能とする制度整備や、低廉かつ容易に利用できる仕組みの構築を実現する。

＜具体的な利用シーンで開発実証を実施＞

ゼネコンが建設現場で導入  
**建機遠隔制御**



事業主が工場へ導入  
**スマートファクトリ**



## 一次産業（農業、漁業） 4件



- 農機（自動トラクター等）の自動運転やビッグデータ活用等によるスマート農業、定住促進
- 農機（摘採ロボット等）の遠隔監視制御やドローン・AI活用等による農作業の自動化、地域の就業促進
- スマートグラスを活用した熟練農業者技術の「見える化」
- 海中ドローン制御による養殖漁場環境の遠隔監視制御

## 医療・ヘルスケア 3件



- 山間部の診療所等における、患者の高精細映像や生体データ等を用いた遠隔状態確認、リハビリ・健康医療指導
- スマートグラスと高精細映像を活用した、本土病院の専門医から離島医療機関の医師への診察支援、患者のケアサポート
- 病院内／病院間における高精細映像を用いた診察支援、超低遅延を活かしたAI処理による内視鏡検査

## 観光・文化・スポーツ 3件



- リッチコンテンツを有した観光ガイドや、クラウド型リアルタイム同時翻訳提供による、観光客の回遊性向上
- スポーツ施設におけるeスポーツイベントの利便性・機能向上
- 高精度MR等を活用した新たな観光体験や、複数の自動運転車両の遠隔監視・制御

## 工場 4件



- 製造現場の管理・制御の高度化、映像解析等を活用した作業ミス検知やリアルタイム技術支援
- MR（Mixed Reality）システムの導入等による生産設備開発工程の効率化
- 高精細映像やAIの活用による品質自動検査、遠隔作業支援
- Wi-Fiなどの活用が困難な製造現場の無線化

## インフラ・モビリティ 2件



- 公道での自動運転車両の遠隔監視、操縦管制及び路車間協調
- 高精細映像のAI解析による鉄道インフラの維持・管理

## 働き方改革 1件



- イノベーション拠点（地方都市と首都圏の産業支援施設）間でのリアルコミュニケーションの実現による働き方改革

## 防災・防犯 2件

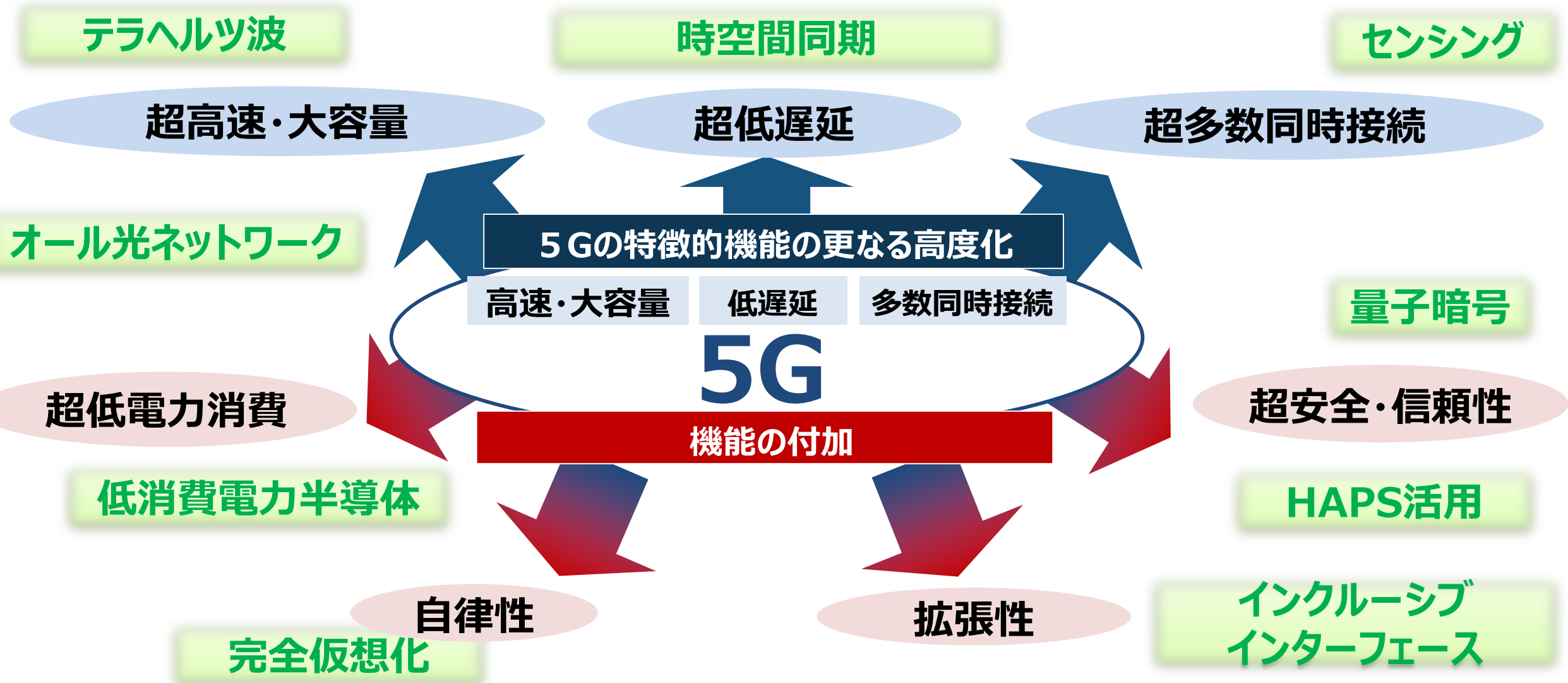


- 河川等の高精細カメラ映像とAI活用による防災情報一元化、リアルな災害情報提供による住民の避難行動の促進
- 自律型ドローン・ロボットや高精細映像のAI解析等を用いた警備システムの高度化



# Beyond 5G

※ **緑字**は、我が国が強みを持つ  
又は積極的に取り組んでいるもの  
が含まれる分野の例



## 目的

**Beyond 5Gの早期かつ円滑な導入**

**Beyond 5Gにおける国際競争力強化**

(インフラ市場シェア3割程度 デバイス・ソリューション市場でも持続的プレゼンス)

## 基本方針

**グローバル・ファースト**

**イノベーションを生む  
エコシステムの構築**

**リソースの集中的投入**

## 3つの戦略

### 研究開発戦略

先端技術への集中投資と、  
大胆な電波開放等による

**世界最高レベルの  
研究開発環境の実現**

**2025年頃から順次  
要素技術を確立**

### 知財・標準化戦略

戦略的オープン化・デファクト化の  
促進と、海外の戦略的  
パートナーとの連携等による

**ゲームチェンジの実現**  
サプライチェーンリスクの低減と  
市場参入機会の創出

**Beyond 5G必須  
特許シェア10%以上**

### 展開戦略

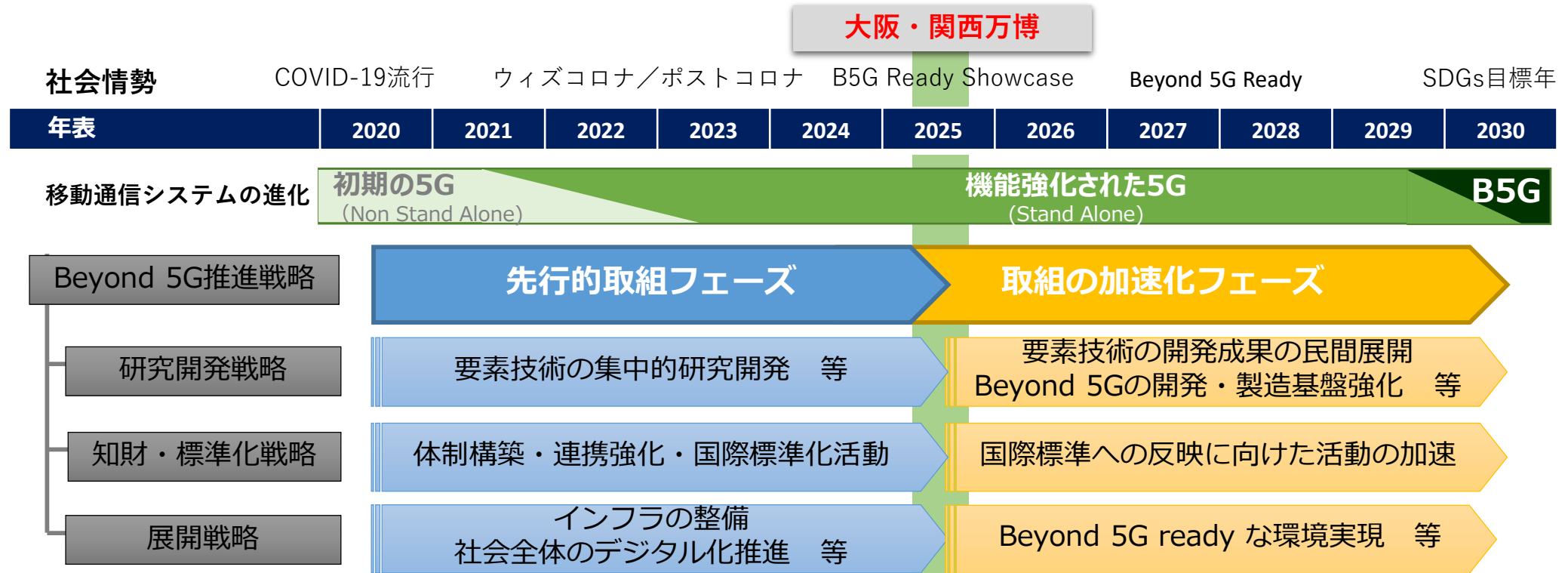
5G・光ファイバ網の社会全体への  
展開と、5Gソリューションの実証を  
通じた産業・公的利用の促進等による

**Beyond 5G ready  
な環境の実現**

**2030年度に44兆円  
の付加価値創出**

**産学官の連携により強力かつ積極的に推進**

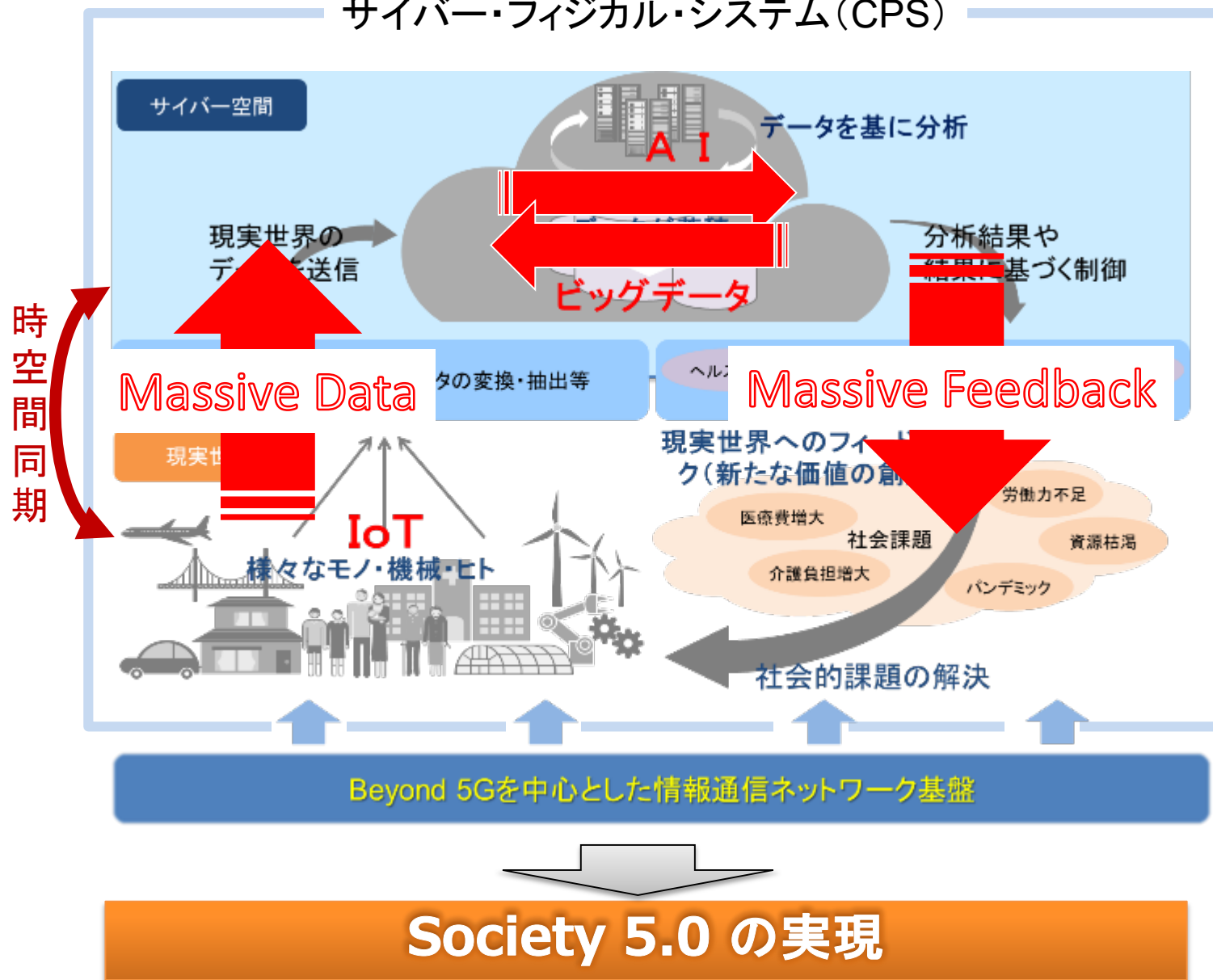
**Beyond 5G推進コンソーシアム**



**Beyond 5G推進コンソーシアム（2020年内に設立）**

- Beyond 5G推進に向けて以下の取組を実施。
  - 我が国のBeyond 5Gに係る取組の発信及び国際連携を目的とする国際カンファレンスの開催
  - Beyond 5Gのビジョン策定に向けた産学官の関係者間での議論
  - 研究開発方針の策定をはじめとする技術戦略の検討

サイバー空間と現実世界(フィジカル空間)が一体化する  
サイバー・フィジカル・システム(CPS)



## 2030年代の社会像

強靱で活力のある社会

*Inclusive*  
包摂性

あらゆる場所で、都市と地方、  
国境、年齢、障碍の有無といった  
様々な壁・差を取り除き、  
誰もが活躍できる社会

*Sustainable*  
持続可能性

社会的なロスがない、便利で持続的  
に成長する社会

*Dependable*  
高信頼性

不測の事態が発生しても、安心・安全が  
確保され、信頼の絆が揺るがない  
人間中心の社会

ご清聴ありがとうございました

