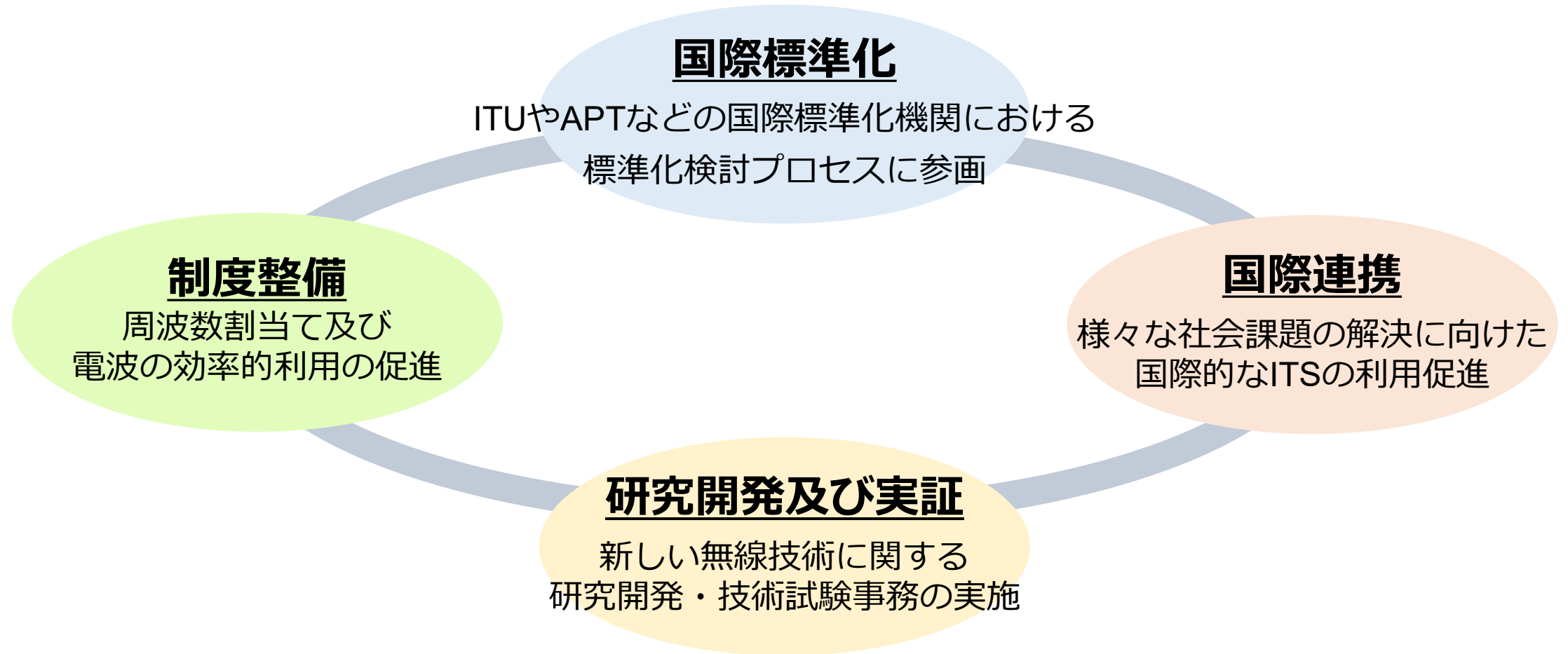


自動運転社会の実現に向けた総務省の取組

総務省 総合通信基盤局 電波部
移動通信課 新世代移動通信システム推進室

- 総務省は、関係省庁やステークホルダーと協力しながらITS無線システムの推進に取り組んでいる



自動運転の高度化

情報提供・料金收受

ハイウェイラジオ



光ビーコン

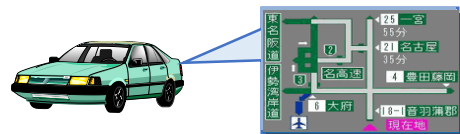


電波ビーコン



FM多重

VICS*

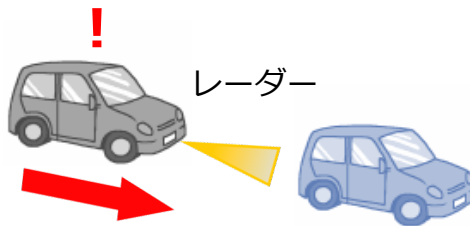


ETC**

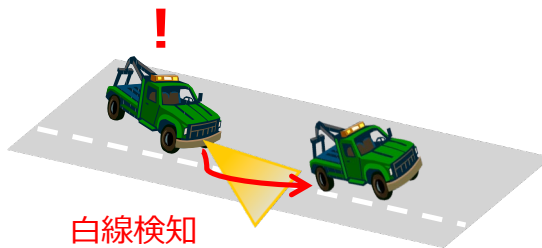


自律型自動運転

車載センサー



衝突被害軽減ブレーキ



車線逸脱防止システム

協調型自動運転

V2X通信***



コネクテッドカー



自動運転システム

*道路交通情報通信システム **電子料金收受システム

***vehicle-to-everything

ハイウェイラジオ



1620 kHz

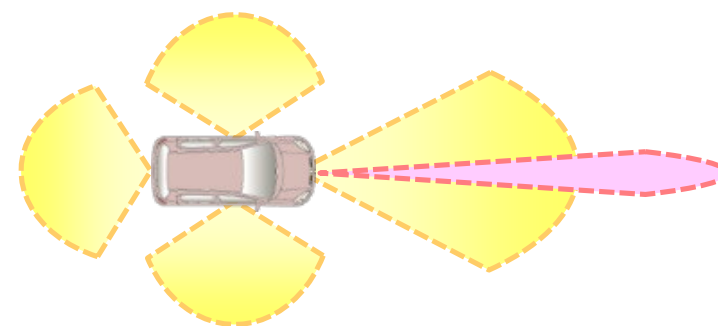
道路交通情報通信システム (VICS)



76 - 90 MHz

5770 - 5850 MHz

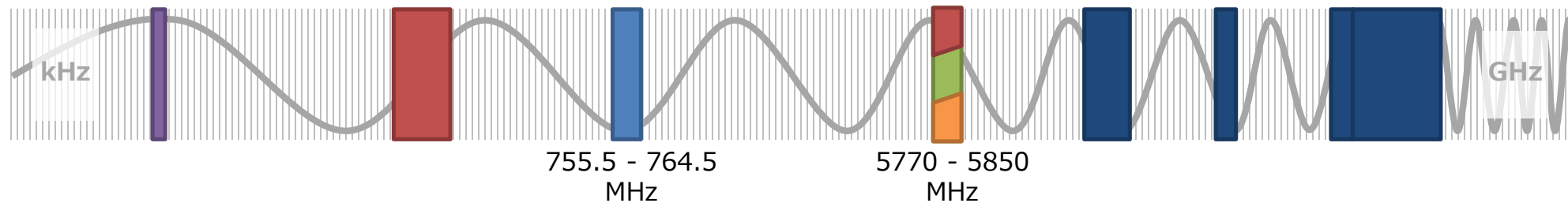
ミリ波帯車載レーダー



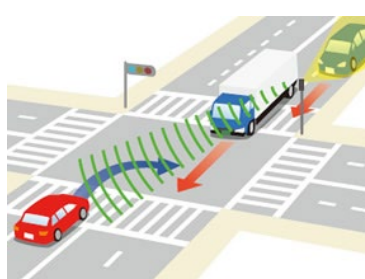
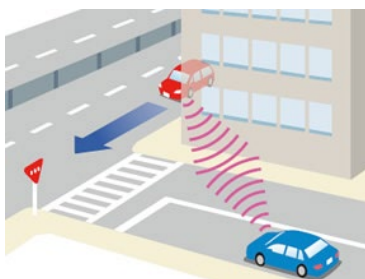
22 - 29 GHz

60 - 61 GHz

76 - 81 GHz



760MHz帯V2X通信 (ITS Connect)



電子料金収受システム (ETC)



ETC 2.0 / ITS Spot



路車間通信

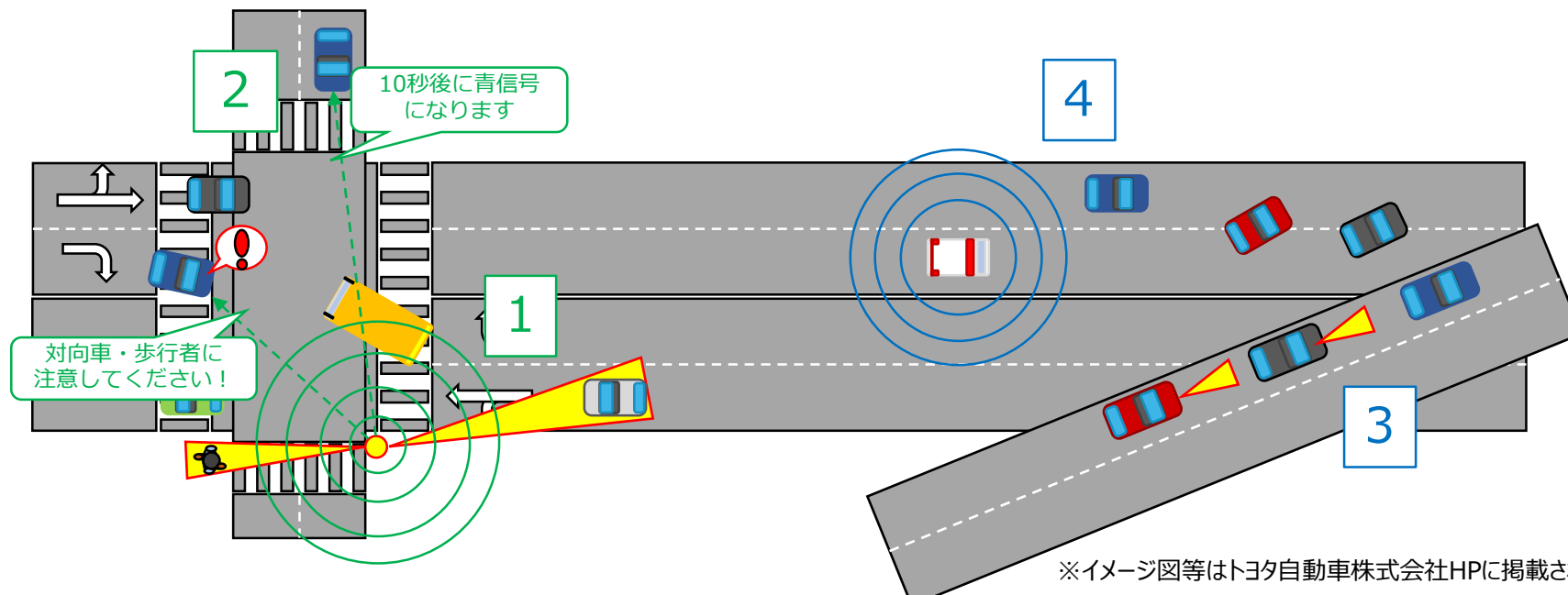
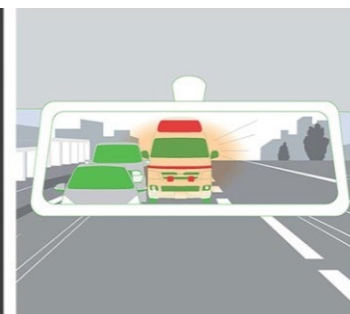
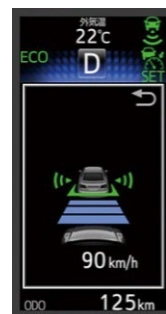
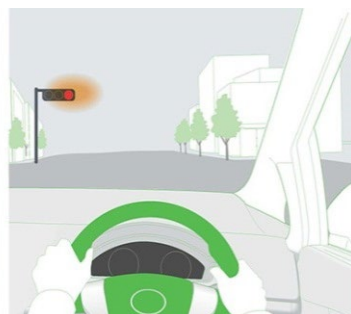
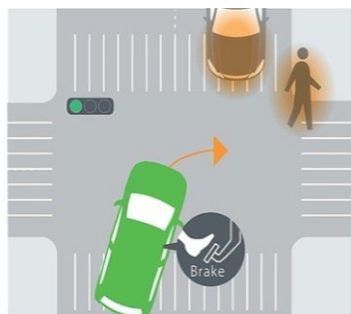
車車間通信

1. 右折時注意喚起

2. 信号待ち発進準備案内

3. 通信利用型レーダー
クルーズコントロール

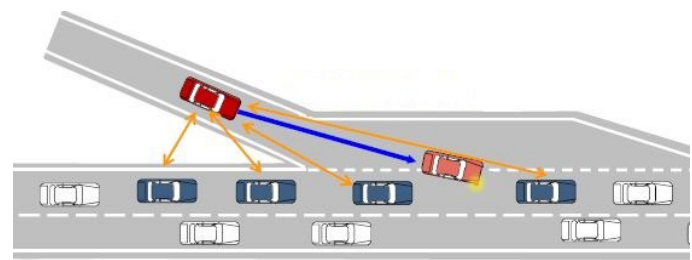
4. 緊急車両接近通知



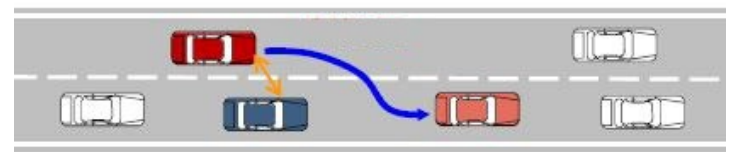
協調型自動運転に向けたユースケースの策定

- 協調型自動運転に向け、V2X通信を活用する25のユースケースを策定
- いくつかのユースケースでは帯域幅20MHz以上、マルチチャネルが必要
- 日本では760MHz帯（9MHz幅）のみでV2X通信を利用

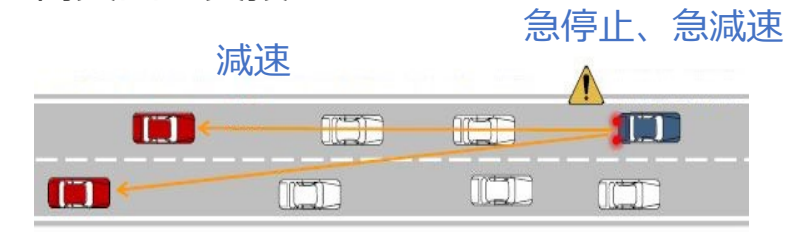
車同士のネゴシエーションによる合流支援



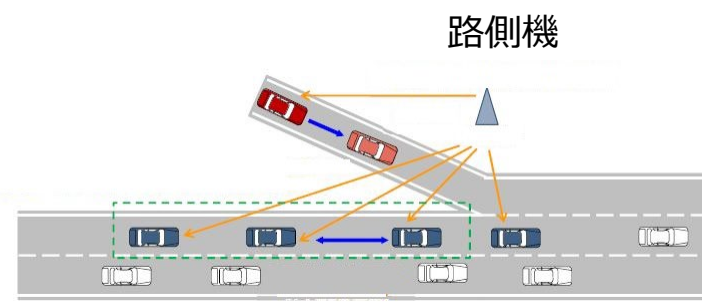
混雑時の車線変更の支援



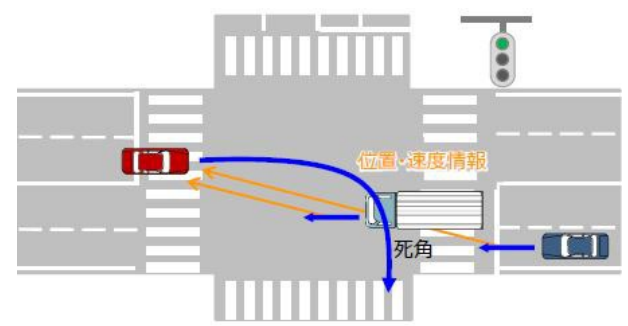
前方での急停止、急減速時の衝突回避支援



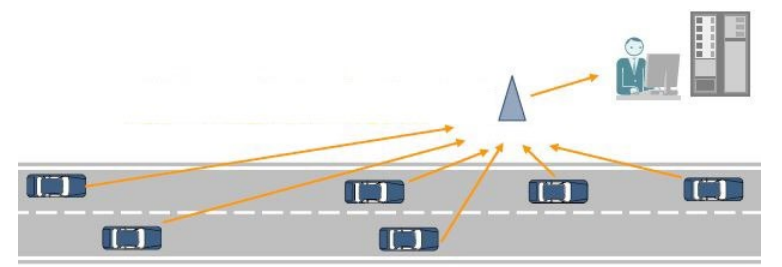
路側管制による本線車両協調合流支援



交差点の情報による走行支援

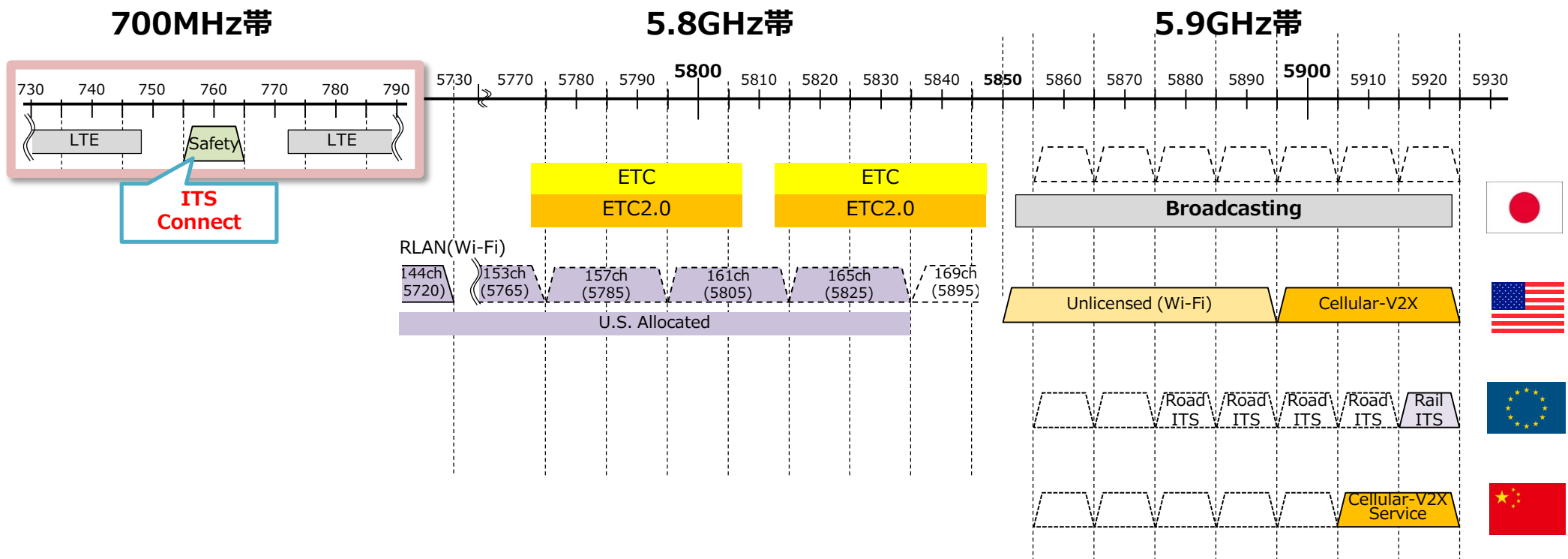


交通流の最適化のための情報収集



周波数再編アクションプラン (2021年11月)

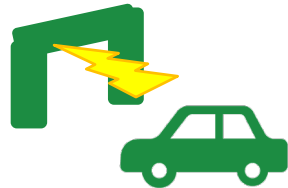
- 5.9GHz帯にV2X通信システムを導入する場合に必要な既存無線システムとの周波数共用等の技術的条件について、2021年度末までに検討を行う
- 5.9GHz帯へV2X通信システムを導入することとなる場合には、既存無線システムの移行等により必要な周波数帯域幅を確保した上で、2023年度内を目処にV2X通信システムへの周波数割当てを行う



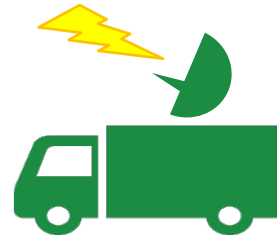
- 日本では、5.9GHz帯周辺で多数の無線システムが運用中
- 仮に5.9GHz帯にV2X通信システムを新たに割当ててる場合、既存無線システムの移行が必要であり、ETC・Wi-Fi等との干渉について慎重に検討する必要がある



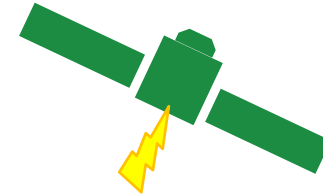
Wi-Fi
(5.6GHz)



ETC / ETC2.0
(5.8GHz)



放送サービス
(5.9GHz)



衛星通信サービス
(5.9GHz-)



Wi-Fi
(6.0GHz)
TBD



V2X通信
(5.9GHz)

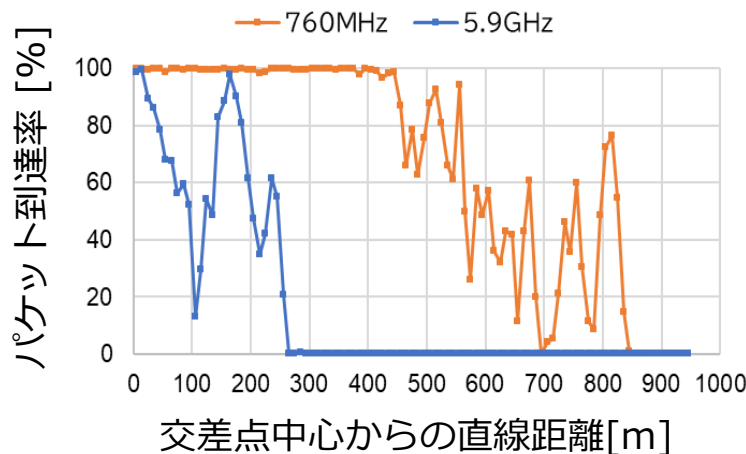
5.9GHz帯と760MHz帯のV2X通信システムの連携

- 都市部における通信距離（760MHz帯に対する5.9GHz帯の比）
路車間/車路間通信：約40%、車車間通信：約60%
- 両周波数帯の連携方策案
760MHz帯V2X通信：高信頼性が求められる遠距離通信用
例) 信号情報、各車両の速度・位置等
5.9GHz帯V2X通信：高度ユースケース向け近距離通信用
例) 車車間ネゴシエーション

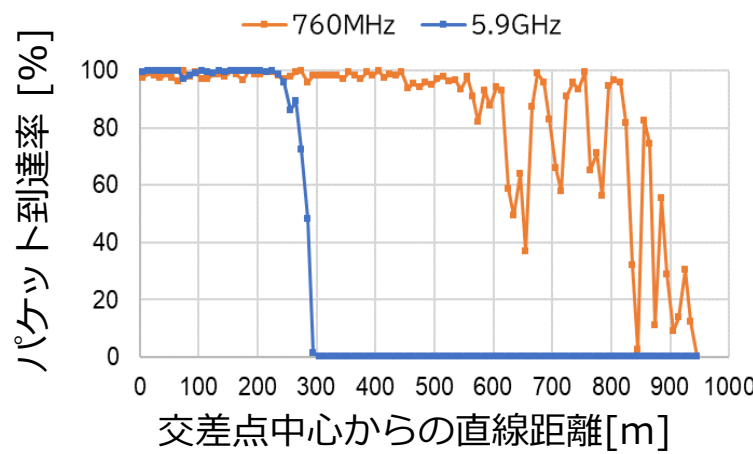
計測場所（都市部）



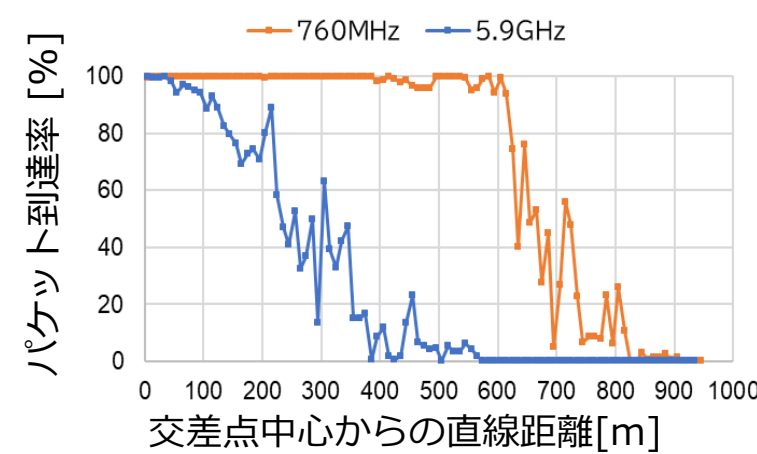
路車間通信 (16QAM 1/2)



車路間通信 (QPSK 1/2)

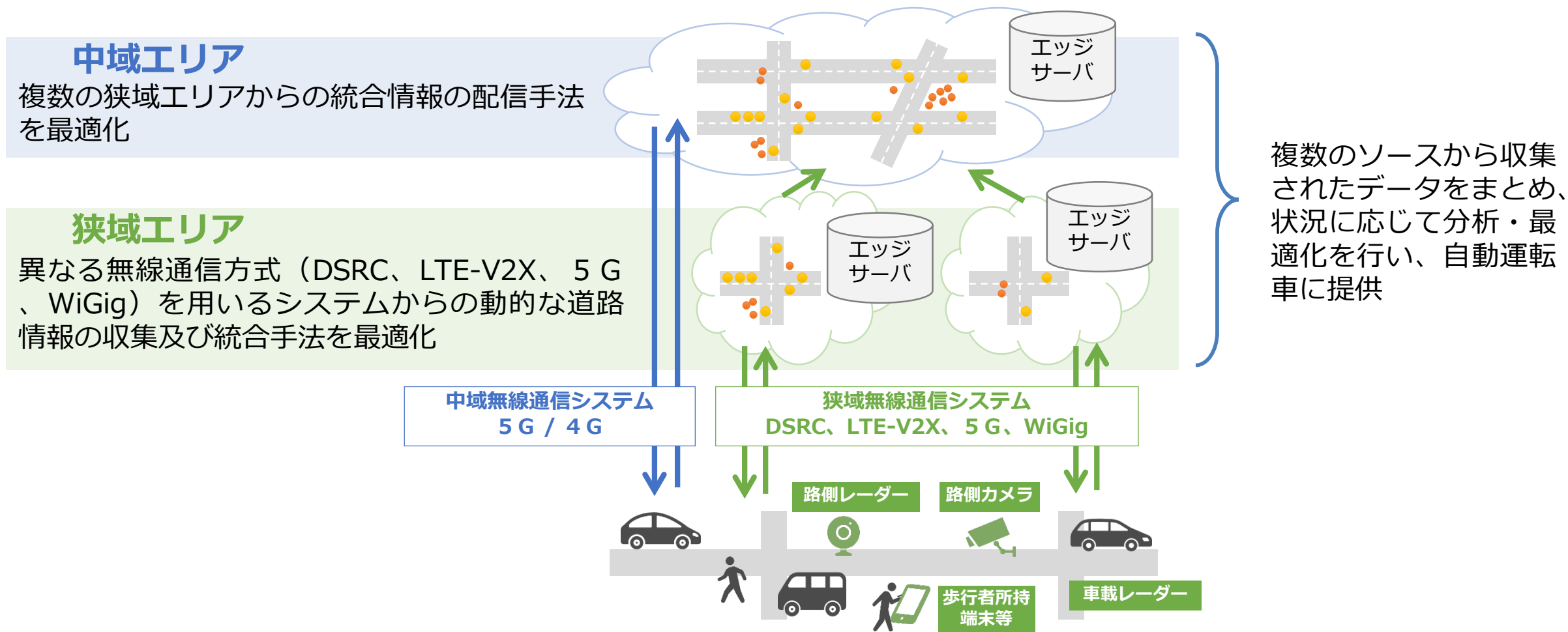


車車間通信 (QPSK 1/2)



760MHz、5.9GHz

- 安全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



WRC-19 議題1.12

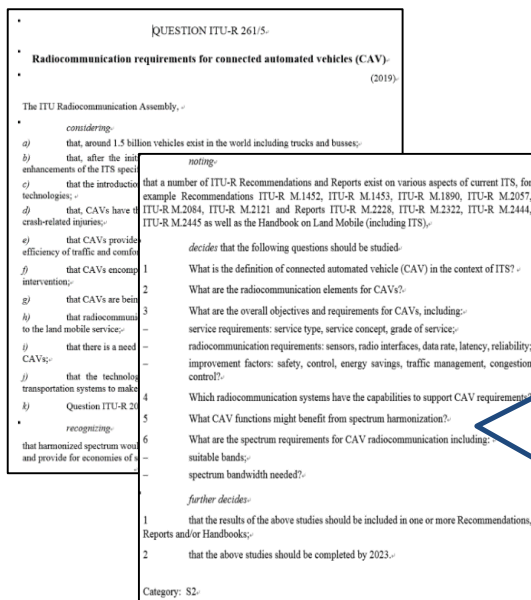
移動業務に分配済の周波数帯において発展するITSの導入のため、世界的又は地域的に協調可能な周波数帯の検討を行う

WRC-19会合の結果：勧告208

ITSに周波数割当てを検討する際、主管庁は世界的又は地域的な周波数協調を考慮するよう推奨する勧告208が承認された

研究課題 261/5

WRC-19会合において、新しい研究課題261「無線技術を活用した自動運転車（CAV）に求められる無線通信」が併せて承認
WRC-23会合の開催年である2023年までにCAVに求められる通信要件（周波数帯含む。）の検討が完了予定



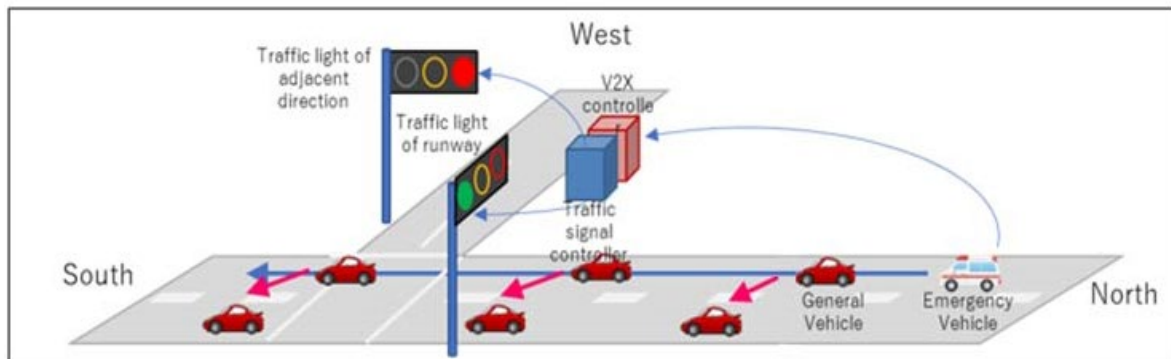
ITU-R SG5 研究課題 261 :

Radiocommunication requirements for connected automated vehicles (CAV)

- 主な検討事項
 - ✓ Connected Automated Vehicleの定義
 - ✓ CAVにおける無線通信要素
 - ✓ CAVに係るサービスや通信の要求条件
 - ✓ 要求条件を満たす無線通信システム
 - ✓ 周波数協調が必要なCAVの機能
 - ✓ 要求条件に応じた適切な周波数帯域及び帯域幅
- 2023年までに検討を完了する

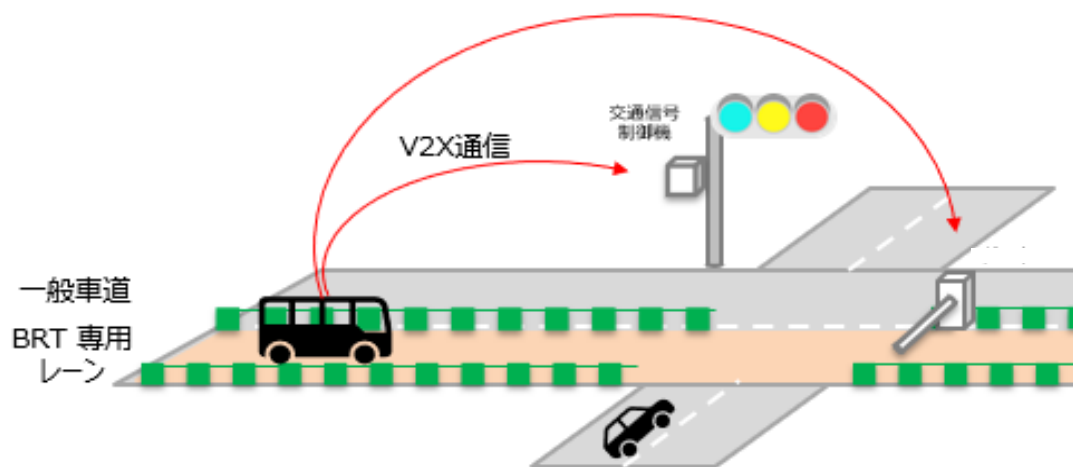
1. 緊急車両優先走行システム

@インド ケララ州トリヴァンドラム市



2. BRT (バス高速輸送) の優先走行システム

@インド グジャラート州アーメダバード市



アンテナボックス



路側V2X制御機



ご清聴ありがとうございました。

ご質問等がございましたら、
<itsradio@ml.soumu.go.jp>までご連絡ください。



総務省

Ministry of Internal Affairs and Communications