

# SIP-adus Workshop 2021



## 協調型自動運転通信方式の検討

小川 伯文(マツダ株式会社)  
SIP協調型自動運転通信方式検討TF

2021.11.10



# SIP-adus Workshop 2021

---

## INDEX



1. 協調型自動運転通信方式の検討状況
2. 通信要件
3. 通信技術への適用検討
  - ・既存ITS無線方式への適用
  - ・セルラーV2X方式への適用
4. 通信方式の提案およびロードマップの策定
5. まとめ

# 1. 協調型自動運転通信方式の検討状況

2019年より協調型自動運転通信方式検討TFを設置し  
将来の協調型自動運転に向けた通信方式の検討をスタート

## 【目的】

協調型自動運転のあるべき姿、実現までのロードマップを描き、  
国際標準も考慮しつつ、ALL JAPANとして最適な通信方式の方針を固める

## 【ゴール】

- ・協調型自動運転に最適な通信方式を提案する
- ・通信方式のロードマップを描く

# 1. 協調型自動運転通信方式の検討状況

## ◆ 協調型自動運転通信方式検討TFの活動

- 協調型自動運転を定義
- 定義に基づき協調型自動運転ユースケースを策定

Phase1

完了

- ユースケースに基づき通信要件を定義

Phase2

完了

- 既存ITS無線通信の適用可能性検討と課題の抽出
- 協調型自動運転の通信方式(周波数/帯域幅)技術検証
- 通信方式の提案とロードマップの策定

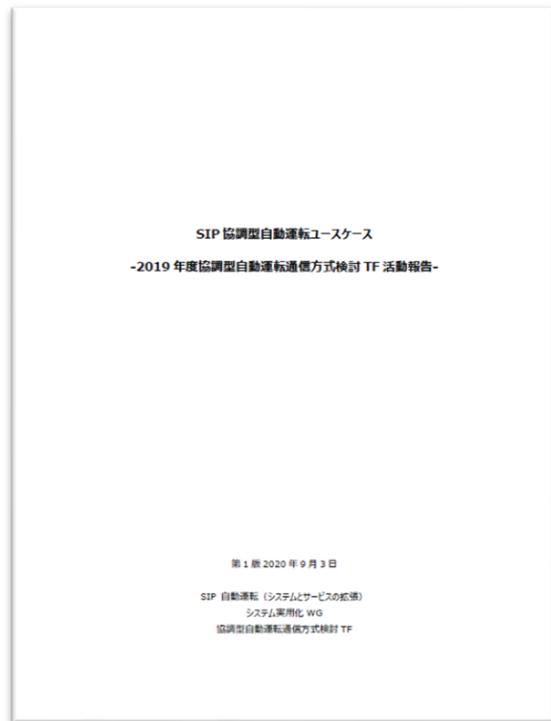
Phase3

実施中

## SIP協調型自動運転ユースケース第1版を発行

### 内容

- システム定義
- 検討対象範囲
- ユースケース検討プロセス
- SIPユースケース

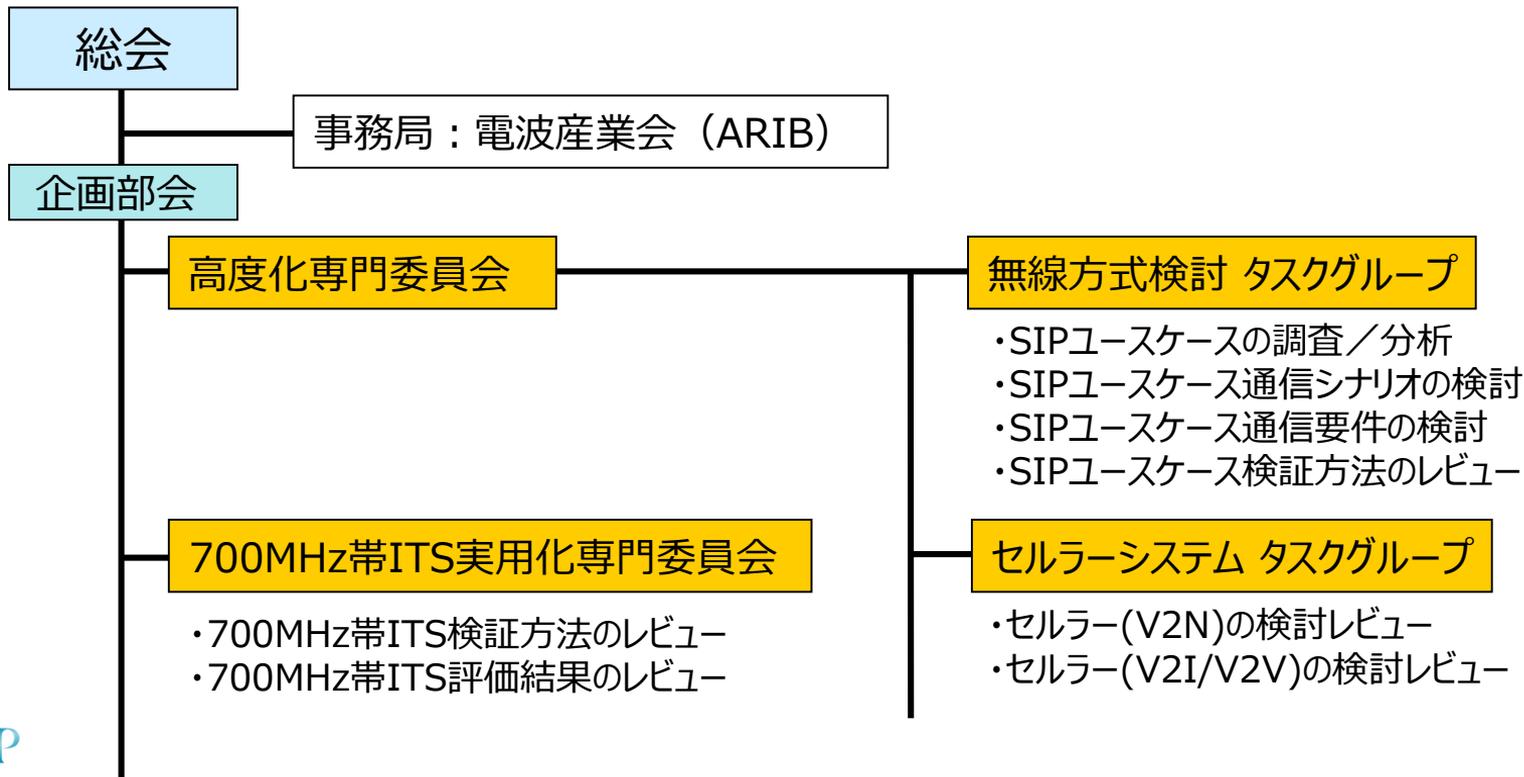


## 2. 通信要件の検討

Phase2

### ◆ ITS情報通信システム推進会議の活動

ユースケースを実現する通信要件の検討を、ITS通信の有識者の立場で実施

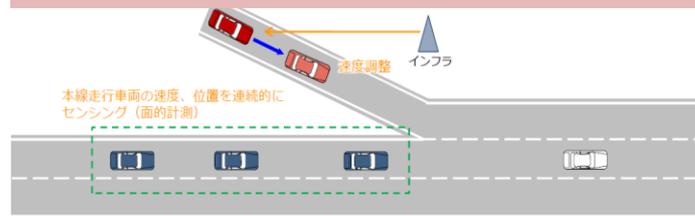


# 2. 通信要件の検討

## ◆ 過去に実施、現在検討中の類似事例を参考に検討

- ✓ 自動運転(自専道)通信活用ユースケース向け通信システムの実験用ガイドライン(ITS FORUM RC-015 1.0版)
- ✓ ITS関連団体による実証実験等

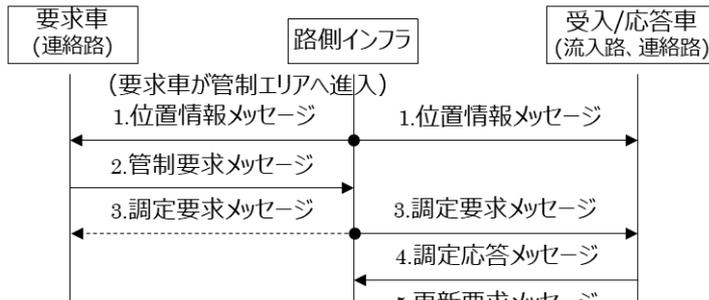
### ユースケース(イメージ図)



機能分類	a.合流・車線変更支援
ユースケース	本線隙間狙い合流支援
No.	a-1-2
メッセージ名	位置情報提供
通信形態	V2I (I → V)
通信相手	非特定車両

### 通信要件(検討例)

エリアあたり送信台数	1台
必要通信距離	66.7~116.7m
最大相対速度	連絡路：20~70km/h
最大データサイズ	1942 byte (1692+250) 想定台数：62台
周期型もしくは非周期型	周期型
送信周期	100ms
1/パケット当たりPAR	PAR≥99% (仮)
無線区間許容遅延	規定しない

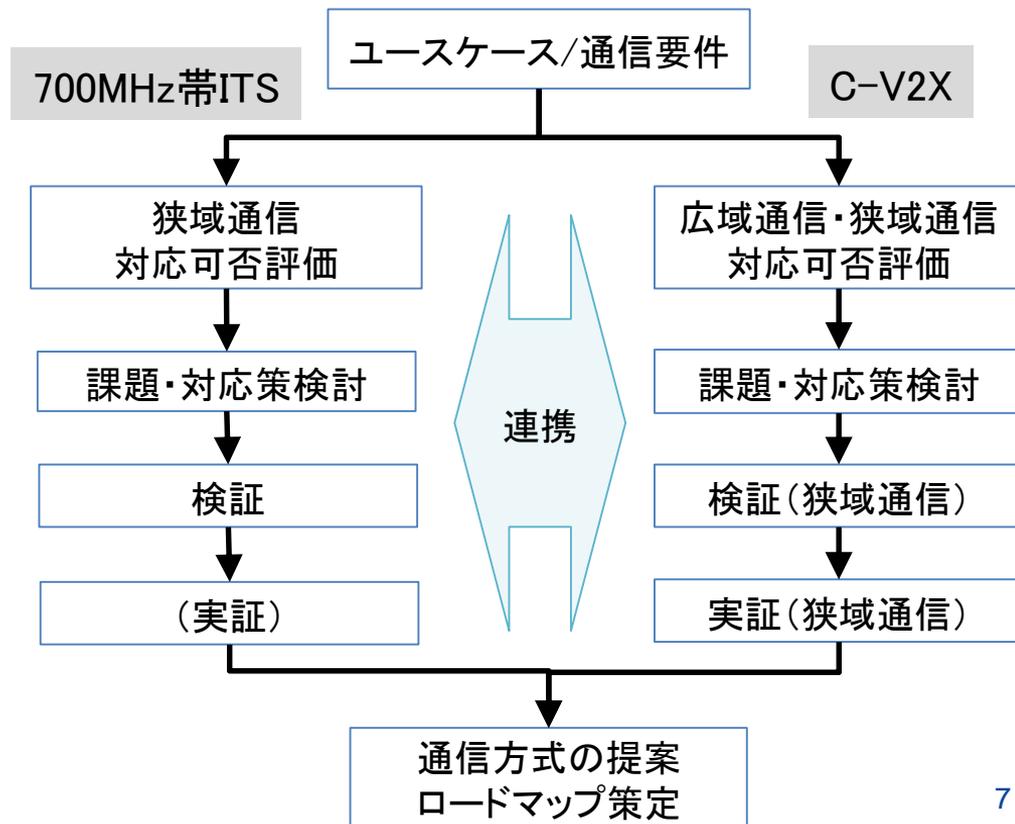


### 通信シーケンス(検討例)



## ◆ ユースケースと通信要件をITS無線に適用させた場合の課題と解決策を検討

- 既存ITS無線通信(700MHz帯)の適用可能性検討
- セルラーV2Xの適用検討と実証
- 通信方式の提案とロードマップの策定



## ◆ 既存ITS無線通信の適用可能性検討と課題/対応策

- 700MHz帯ITS通信方式での既存サービスとの共用可否を机上/シミュレーションで評価
  - SIPユースケース単独環境
  - 既存700MHz帯ITSサービスとSIPユースケースが共存した環境

### 【机上検討とシミュレーションの実施範囲】

評価項目	通信相手	机上検討	シミュレーション
通信エリア・通信品質	V2I V2V	通信エリア端での受信レベルが所定値以上 ・1台送信時 ・SIPユースケース単体	通信エリア端でのパケット到達率が所定値以上 ・エリア内全台送信時 ・既存サービスとの共存確認
無線通信遅延	V2I V2V	送信パケットサイズが所定値以下	無線通信遅延が所定値以下 (通信機内部処理遅延を除く)

## ◆ 広域通信 (V2N)に関するユースケース

- 主な課題: 遠隔操縦等における通信遅延  
広範囲な対象車両への情報送信方式 (Broadcast/Multicast/Unicast)

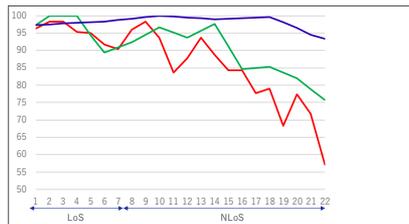
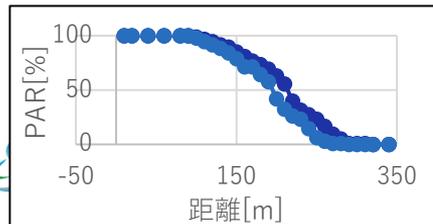
広域通信網 (5G、5G以降) の技術動向を踏まえ、適用方策を判断

## ◆ 狭域通信 (V2I/V2V)に関するユースケース

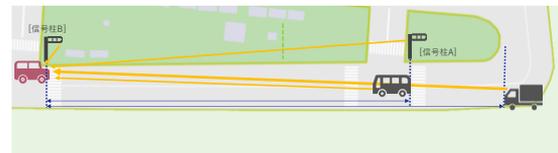
- 主な課題: 複数車両での通信及びユースケースの輻輳による通信品質低下、通信遅延

検証、実証を通じ、評価中

[シミュレーション評価]



[テストコースでの実証]



- ✓ 自動運転車、無線機搭載車の普及を予測
- ✓ これら普及を考慮したユースケースの実用化時期を時系列に予測
- ✓ 自動運転車の増加やユースケースの重複から通信輻輳が発生する可能性を推定
- ✓ 通信輻輳下でも通信品質を保つことができる通信要件を明確化
- ✓ 通信要件を満足するための新たな通信方式の可否を判断
- ✓ 協調型自動運転に必要とされる通信方式(要件)と導入時期を提案

## 5. まとめ

- 協調型自動運転に必要な通信方式の提案を行うため、協調型自動運転通信方式検討TFをスタート
- フェーズ1: SIPユースケースを定義しホームページに公開
- フェーズ2: ITS情報通信システム推進会議と共同で通信要件を策定
- フェーズ3: 700MHz帯ITS無線通信とセルラーV2Xをユースケースに適用させた場合の課題抽出と対応策を検討
- 協調型自動運転に必要な通信方式とロードマップを策定中

**SIP-adus  
Workshop  
2021**

**Thank you**

