

自動走行システム



Connected Vehicles

小川 伯文

SIP-adus国際連携WG／マツダ株式会社

無線通信技術を用いた協調ITSの動向

1. アメリカの協調ITS実証実験
2. ヨーロッパの協調ITS実証実験
3. 日本の協調ITSの自動運転への適用
4. サマリー



INDEX



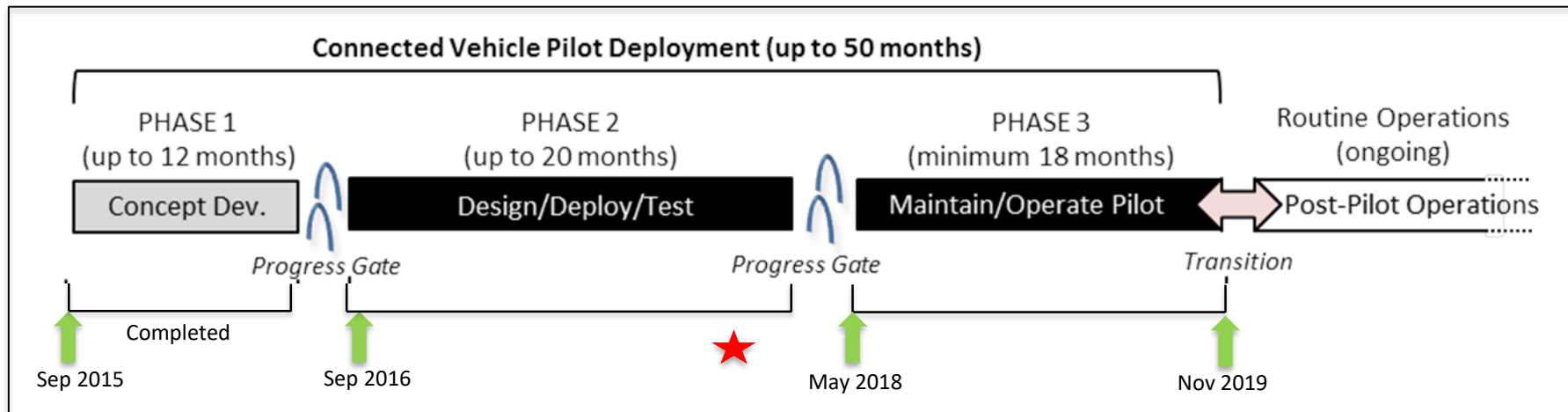
1. アメリカの協調ITS実証実験

(1) Connected Vehicle Pilot
Deployment Program

(2) Cooperative Automation Research for
Modeling and Analysis (CARMA)

(1) Connected Vehicle Pilot Deployment Program (CV Pilot)

- 目的: 無線通信技術による交通事故削減、移動/環境改善の大規模実証実験
技術導入による効果の検証を行う
- 対象: 自動車、携帯端末、インフラ、交通管制などを含むトータルシステム
- 実施場所: 環境が異なるNew York City、Tampa、Wyomingの公道

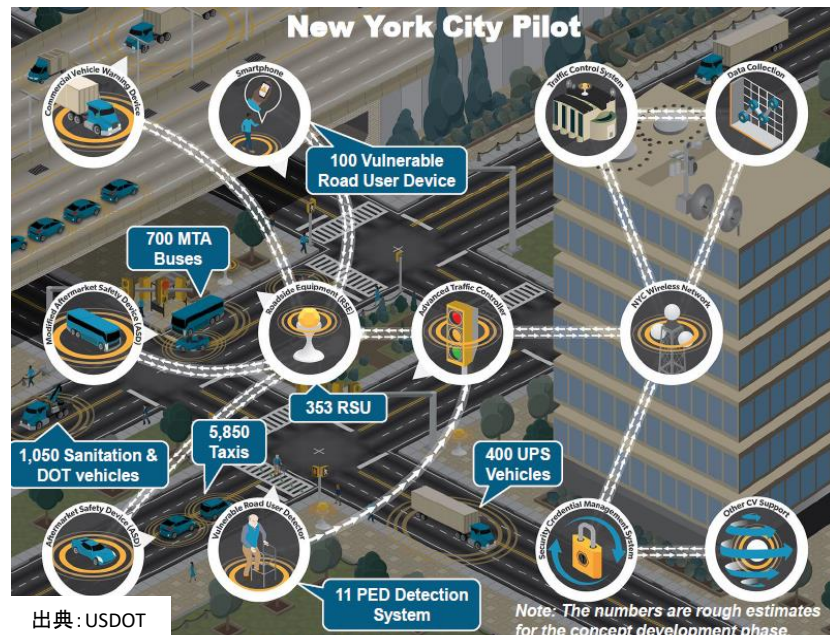


◆ New York City

- 歩行者事故の削減（事故死者数の73%が歩行者）
- 平均車速を30mphから25mphに下げることが狙う
- マンハッタン、ブルックリン市街地で実証

実証規模

路側機	353台
タクシー	5850台
バス	1250台
トラック	400台
NYC公用車	250台
ごみ収集車	250台
歩行者	100台
歩行者検知システム	10台
Total	8000台



アプリケーション

V2I/I2V Safety

- ・スピード警報各種
- ・赤信号見落とし警報

V2V Safety

- ・追突警報
- ・車線変更支援
- ・交差点通行支援

V2I/I2V Pedestrian

- ・歩行者存在情報提供
- ・視聴覚障害者への信号情報

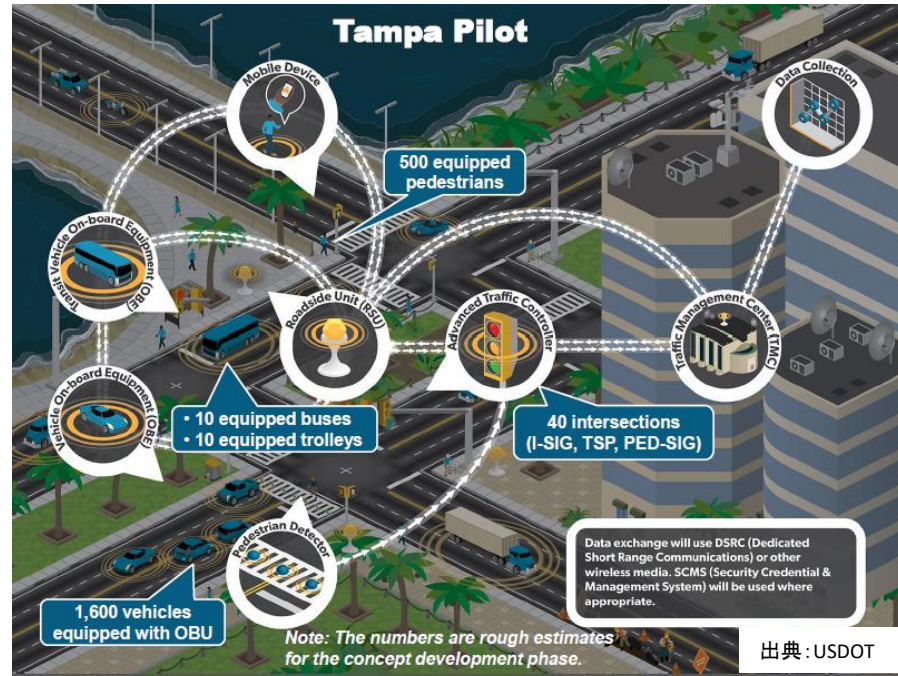
ID	Category	NYCDOT - CV Application
1	V2I/I2V Safety	Speed Compliance
2		Curve Speed Compliance
3		Speed Compliance/Work Zone
4		Red Light Violation Warning
5		Oversize Vehicle Compliance
6		Emergency Communications and Evacuation Information
7	V2V Safety	Forward Crash Warning (FCW)
8		Emergency Electronics Brake Lights (EEBL)
9		Blind Spot Warning (BSW)
10		Lane Change Warning/Assist (LCA)
11		Intersection Movement Assist (IMA)
12		Vehicle Turning Right in Front of Bus Warning
13	V2I/I2V Pedestrian	Pedestrian in Signalized Crosswalk
14		Mobile Accessible Pedestrian Signal System (PED-SIG)
15	Mobility	Intelligent Traffic Signal System (I-SIGCVDATA)

◆ Tampa

- 通勤時などの自動車、バス、電車、歩行者を対象
- 衝突事故、渋滞、旅行時間、温暖化ガスの削減効果を利用者に体験
- タンパのシティーセンターで実証

• 実証規模

路側機	46台
自家用車	1600台
バス	10台
路面電車	10台
歩行者	500台
歩行者検知システム	10台
Total	2176台



アプリケーション

- ・緊急ブレーキ作動警報
- ・**高速道路終了警報**
- ・追突警報
- ・信号タイミングの最適化
- ・交差点通行支援
- ・**交差点内歩行者存在警報**
- ・歩行者優先信号
- ・**バス/電車存在警報**
- ・バス優先信号
- ・右折車両衝突警報
- ・**高速道路逆走侵入警報**



路側機



車載ディスプレイ

◆ Wyoming

- ・トラックの交通量が70%の高速道路I-80での事故低減を狙う。
- ・風・雪・霧等の厳しい環境での事故を防止するためのV2V、V2Iの技術を検証
- ・実証規模

路側機	75台
トラック	400台
大型トラック	(150台上記内数)
Total	475台

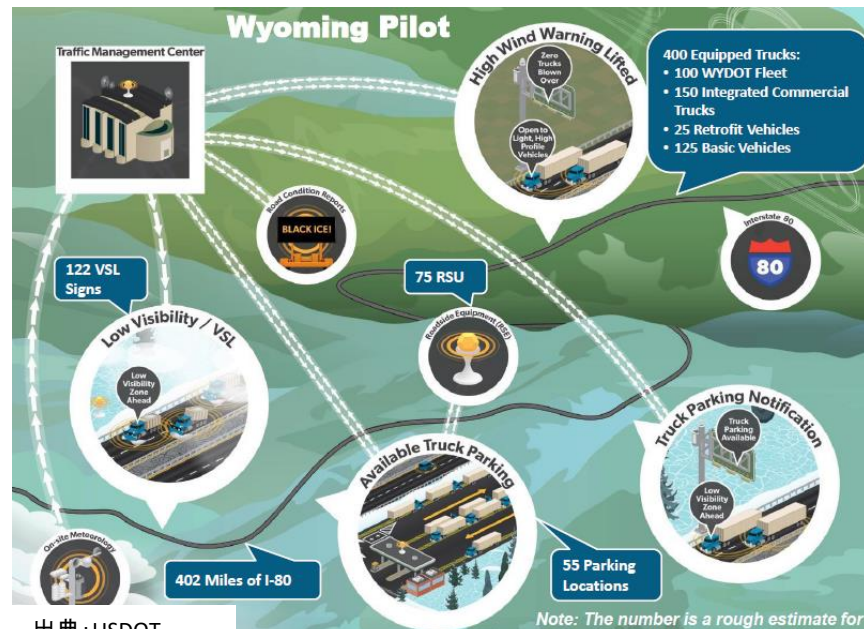
アプリケーション

I2V Safety

- ・道路環境情報提供(天候、制限スピード、車両規制、路面状況、事故など)
- ・道路工事情報

V2V Safety

- ・追突警報



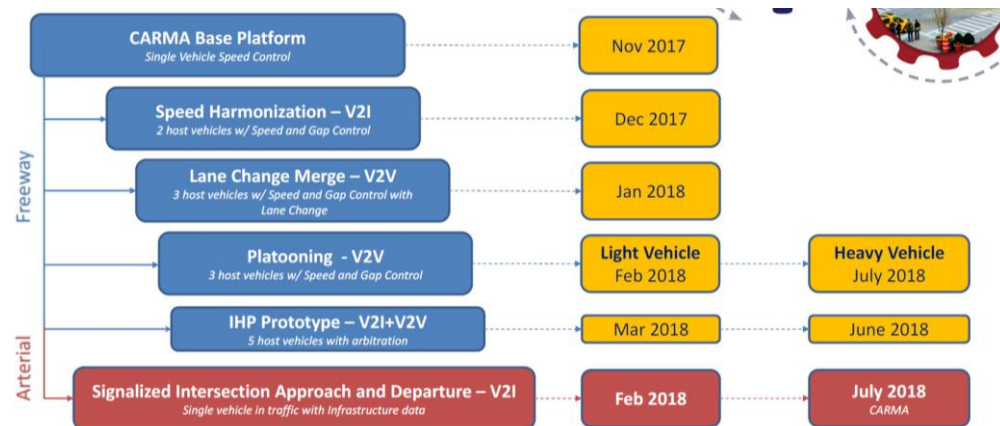
(2) Cooperative Automation Research for Modeling and Analysis

(CARMA)

- ・V2V、V2Iの活用により高速道路や一般道信号なし交差点でのスムーズな自動運転を実現
- ・対象は隊列走行(トラック、乗用車、SUV混在)、走行車両の速度調停、合流など
- ・テストは2017年11月～2018年7月



出典: FHWA 資料



CARMAテスト計画



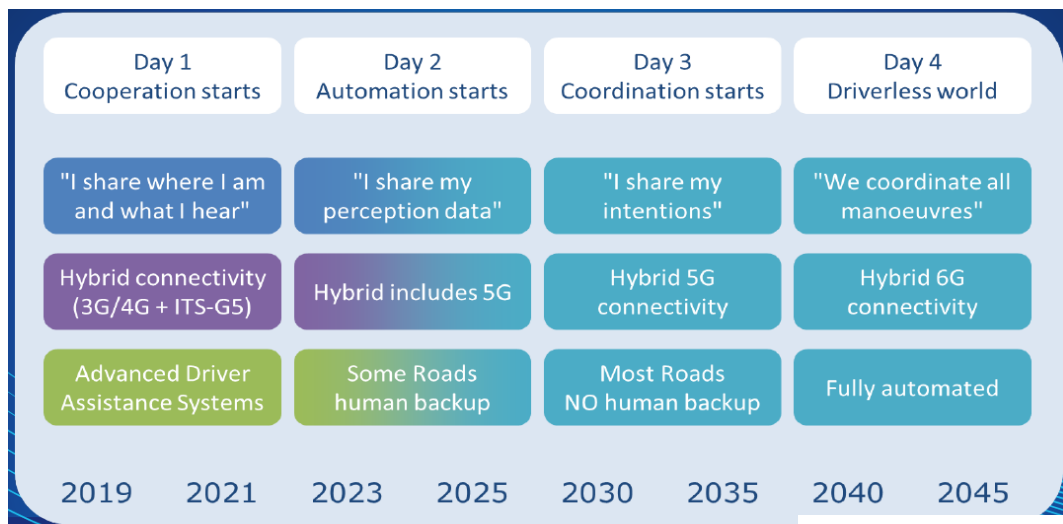
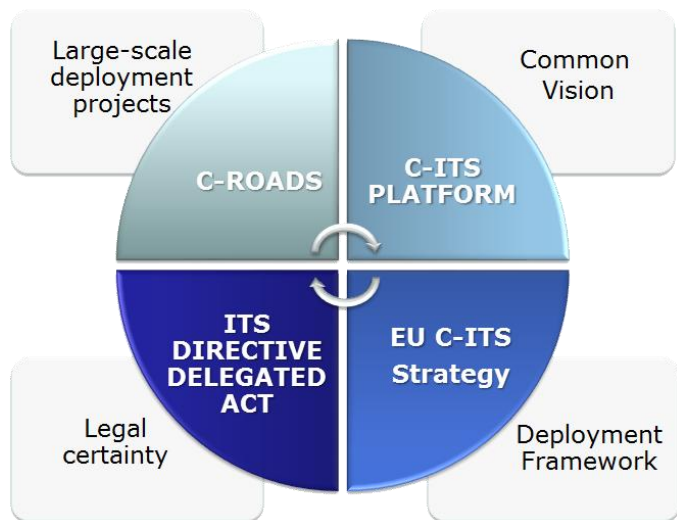
2. ヨーロッパの協調ITS実証実験

(1) C-ITS Platform

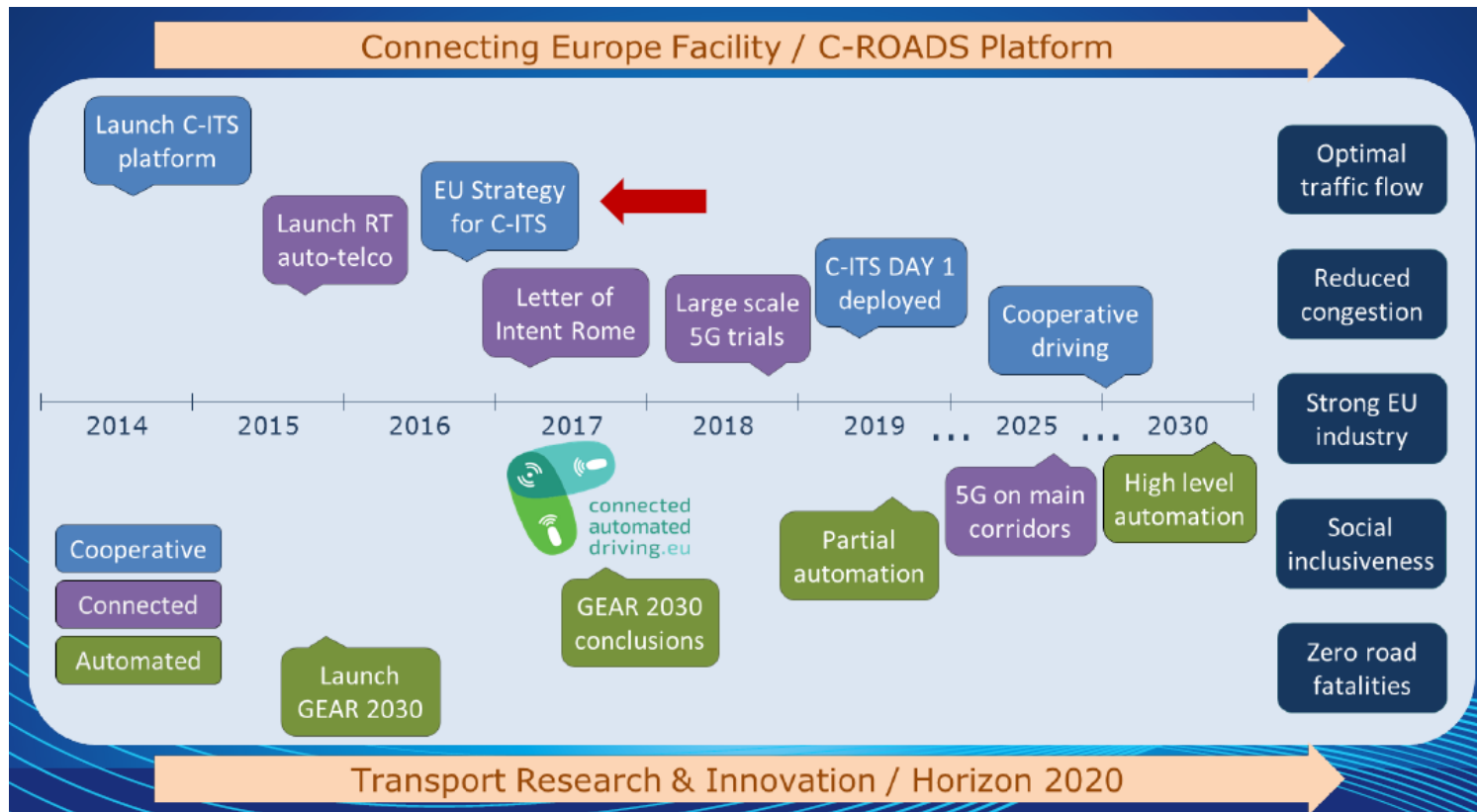
(2) C-ROADS Pilot

◆ C-ITS Platform

- ・通信を活用し、交通事故削減、交通の効率化、などをめざした協調型ITS (Cooperative ITS) のプロジェクト
- ・Day1からDay4(安全運転支援から無人自動運転)までの将来を見越して設定
- ・2014年からスタートし、2019年にDay1を実現
- ・セルラー通信とDSRC(狭域通信)のハイブリッドで相互補完



◆ C-ITSと自動運転プロジェクト ロードマップ



◆ C-ROADS Pilot

- ・C-ITSプラットフォーム (Hybrid Communication) を用いてDay1のサービスの実証実験
- ・クロスボーダー、相互接続性の検証等成果の共有
- ・コアメンバー16か国(右図)
- ・8か国で実証実験を計画

SLOW OR STATIONARY VEHICLE(S)	ROAD WORKS WARNING	WEATHER CONDITIONS
EMERGENCY VEHICLE APPROACHING	OTHER HAZARDOUS NOTIFICATION	IN-VEHICLE SIGNAGE
IN-VEHICLE SPEED LIMITS	SIGNAL VIOLATION / INTERSECTION SAFETY	GREEN LIGHT OPTIMAL SPEED ADVISORY (GLOSA)
PROBE VEHICLE DATA	SHOCKWAVE DAMPING	

Day1サービス

出典: C-ROADS HP



メンバー国



3. 日本の協調ITSの自動運転への適用

(1) 協調ITS活用ユースケース
(自工会)

(2) 次世代協調ITS共同研究
(国土交通省)

(3) メッセージセット/プロトコルの検討
(総務省)

◆ 自工会 協調ITSを活用した自動運転ユースケースを検討

道路からの先読み情報

自立センサでは検知できない先の情報を道路より取得することで円滑な自動走行を実現



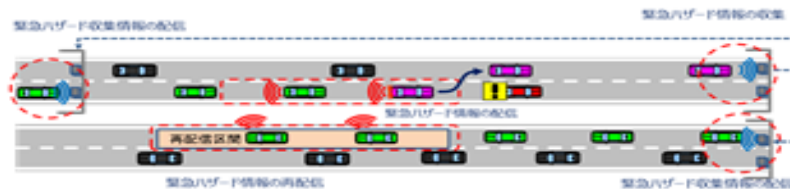
合流・車線変更支援情報

合流時の周辺車両走行情報を取得したり、合流に関係する車両間で制御意思を交換することで、安全かつ円滑な自動合流を実現



車両からの緊急ハザード情報

自動運転車で路上障害物などのハザード情報を収集し、後続車に配信



隊列走行

隊列車両間で自動制御情報を相互交換し、隊列走行を実現

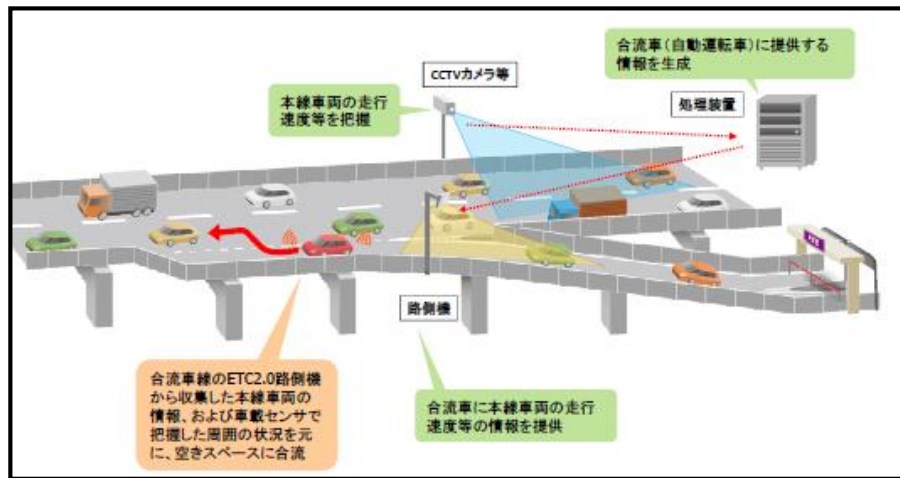


①合流部支援

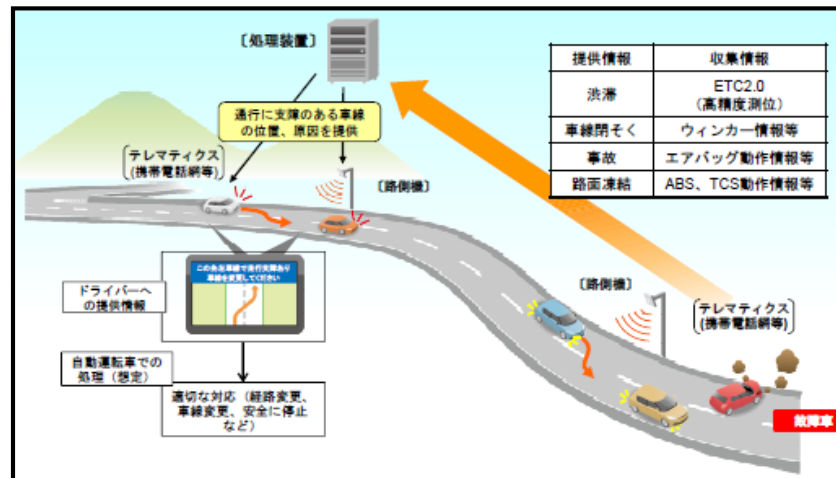
合流部において本線の混雑状況を把握し、合流しようとするドライバー・車両に情報提供することで、円滑な合流を支援するサービス

②先読み情報提供

車両単独では検知できない前方の事故車両等の情報(先読み情報)をドライバー・車両に提供することで、事前の車線変更等を宣するサービス

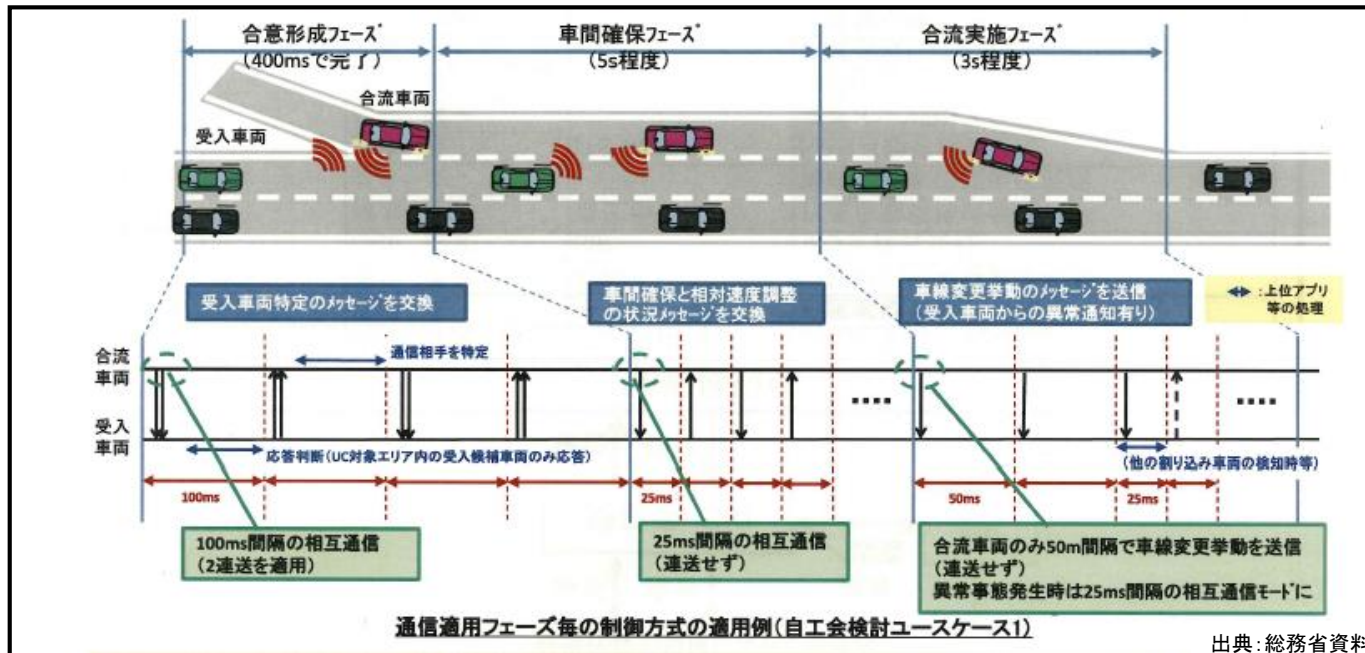


①分合流部支援



②先読み情報提供

- ・自工会ユースケースを基に合流部支援、車両からの緊急ハザード情報提供のための車車間、路車間の通信方式について検討
- ・既存のITS無線通信をベースとして、自動走行向け無線通信の通信メッセージセット及びプロトコル案を策定



- ◆ アメリカでは来年5月より協調ITS技術を用いた安全運転支援の公道での大規模実証実験が開始される
- ◆ ヨーロッパにおいてもC-ITSプラットフォームを用いた公道実証実験がC-ROADSとして各国で、または国をまたいで行われる
- ◆ C-ITSプラットフォームでは自動運転への適用を見据えたロードマップを立案
- ◆ 日本ではすでに実用化されたITS無線通信をベースに自動運転への適用について検討が進んでいる



Thank you