

# 自動運転時代を見据えた 次世代のITSの推進

---

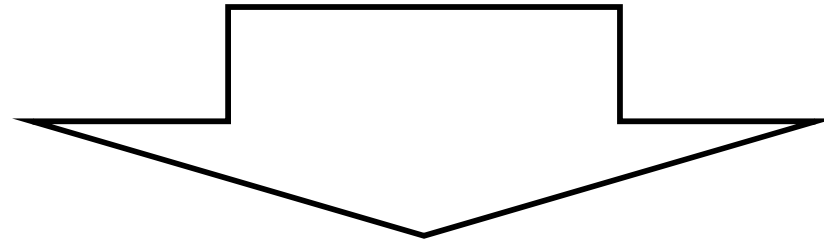
# 目次

1. 検討の背景
2. ITSのこれまでの取組
3. 次世代ITSのターゲット設定
4. 次世代ITSで実現を目指すサービスの着眼点
5. 次世代ITSシステム開発の留意点
6. 今後の進め方

# 1. 検討の背景

## 検討の背景

- 革新的技術の開発・普及
- 社会経済活動が成熟化・複雑化



- 「交通課題の解決」から「社会経済活動への貢献」への  
ターゲット拡大
- 革新的技術を活用した社会経済全体からのアプローチの  
採用
- 交通課題の解決を超えた新たな価値を創造するための  
施策・サービスの具体化

# 本日ご意見頂きたい事項

## 1. 次世代ITSのターゲット設定

- 革新的な技術の開発・普及が進み、社会経済活動が成熟化・複雑化する中、次世代ITSのターゲットを如何に設定すべきか。また、実現に向けて如何にアプローチすべきか。

## 2. 次世代ITSで実現を目指すサービスの着眼点

- 次世代ITSで実現を目指すサービスを設定するにあたって、どのような着眼点を考慮すべきか。

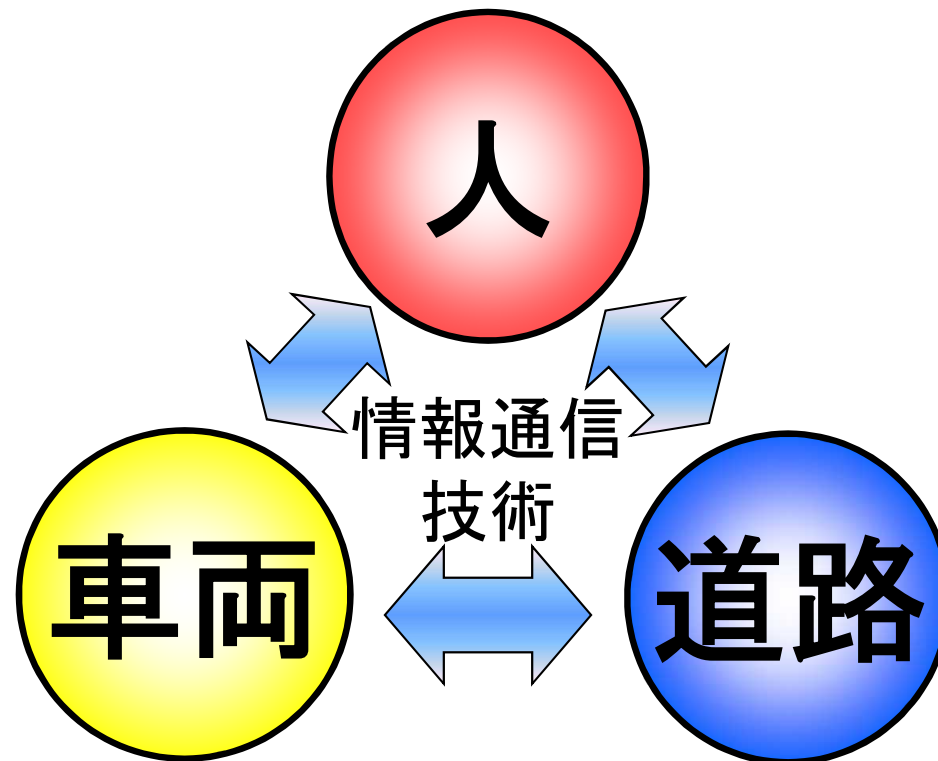
## 3. 次世代ITSシステム開発の留意点

- 次世代ITSシステムの開発にあたり、これまでのITSにおける課題や、最新の技術動向等を踏まえ、如何なる点に留意すべきか。

## 2. ITSのこれまでの取組

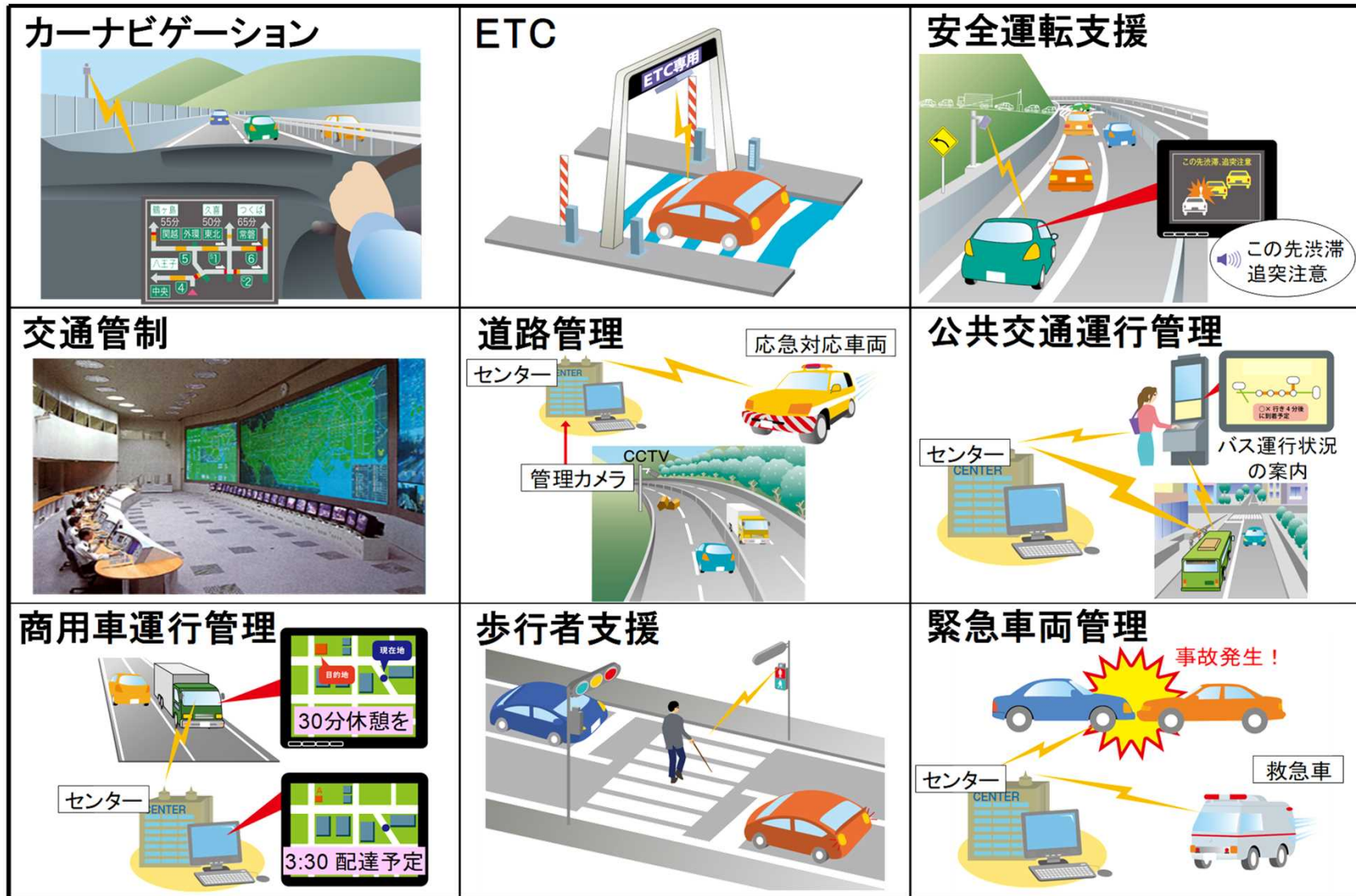
# ITS(高度道路交通システム)の導入目的

- 情報通信技術を活用し、人と道路と車両を一体のシステムとして構築することで、渋滞、交通事故、環境悪化等の道路交通問題の解決を図る。
  - ー 渋滞 時間損失:年間約50億人・時間、約280万人の労働力に匹敵。
  - ー 交通事故 事故約31万件、死者2.8千人(令和2年)
  - ー 環境悪化 CO2排出量:17.7%は運輸部門からの排出(令和2年度)



# ITS(高度道路交通情報システム)の概念

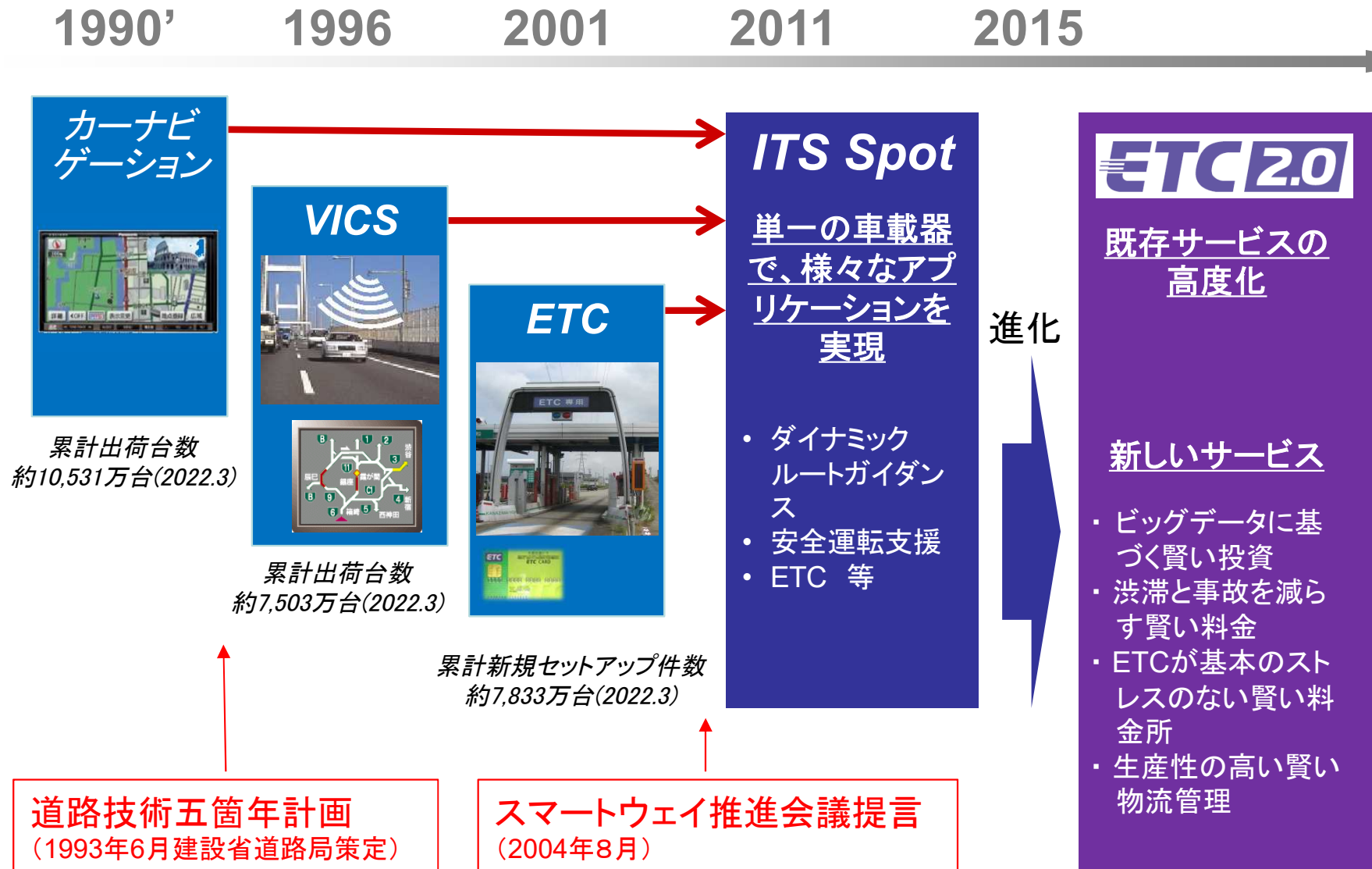
○ 日本においては1999年、関係5省庁(当時)の連携、官・民の連携により、9つの分野からなるITSシステムコンセプトを構築。





# 国土交通省のこれまでの取組

○ 国土交通省ではITSの社会実装を目的として、ETCの導入を始め、安全運転支援や「道路を賢く使う」取組等を実施。



# ノンストップ料金自動徴収システム(ETC)の開発経緯

- 道路技術五箇年計画(1993年6月建設省道路局策定)において、有料道路の料金所渋滞の解消やキャッシュレス化による利便性向上を目指して、ノンストップ料金自動徴収システムを位置づけ。
- 官民共同研究、実証実験を経て、2001年4月より一般運用を開始。

## ■道路技術五箇年計画における位置づけ

### <技術の内容>

各種有料道路における料金徴収に係わる利用者の利便性向上、料金徴収事務の効率化、料金所における渋滞の解消を図るため、実用化研究の進んでいるリモートICカードを活用した料金自動徴収システムの実用化を進める。

これにより、ノンストップ化による時間短縮とプリペイド、クレジット両方式によるキャッシュレス化を実現するとともに、これを各種有料道路に共通のロードカードシステムとして構築する。

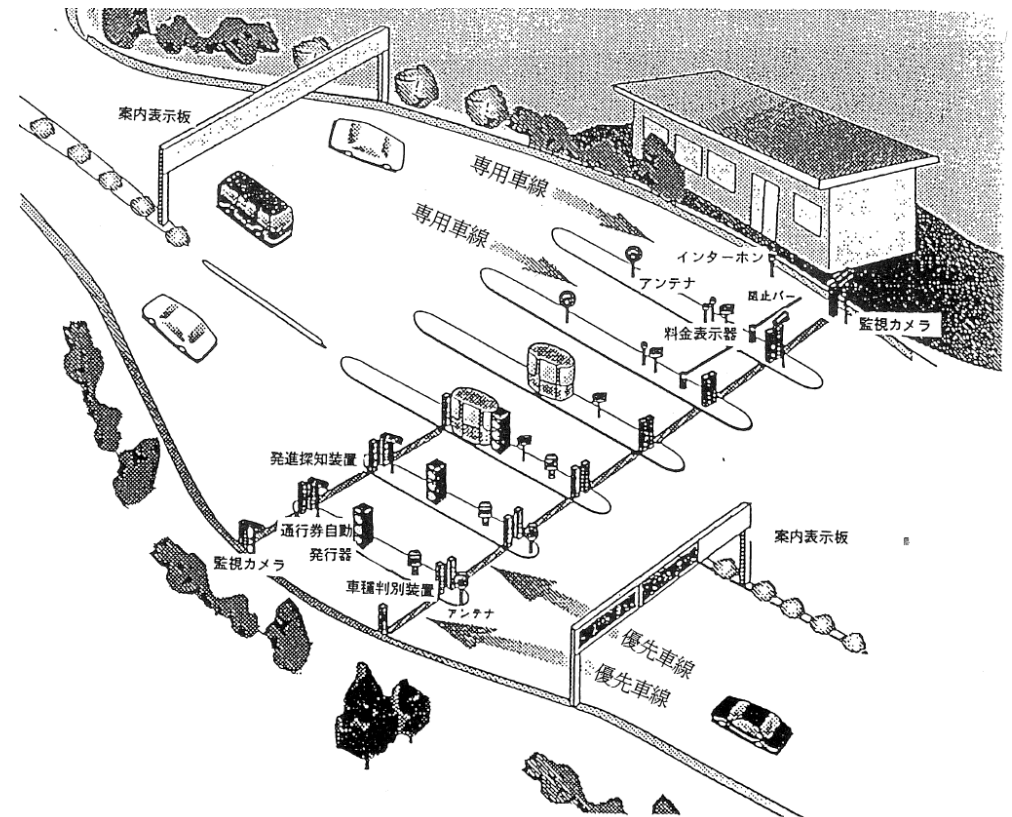
### <背景・必要性>

近年の経済社会のキャッシュレス化の進展に対応して、ハイウェイカードの導入が図られるなど料金徴収のカード化が進められているが、引き続き次のような課題に対応していく必要がある。

- ① 料金徴収時間の短縮による料金所渋滞の解消
- ② 各種有料道路で共通利用可能なシステムの構築
- ③ プリペイド、クレジット両方の支払い方式に同時に対応できるシステムの構築
- ④ 道路料金支払い以外への利用拡大(汎用性)、新しいサービス機能の付加(多機能性)への対応

このような背景のもと、料金所のノンストップ運用が可能なりモートICカードを利用した料金自動徴収システムを開発し、各種有料道路に共通のシステムとして構築していくことが必要である

### <ノンストップ料金自動徴収システム導入予想図>

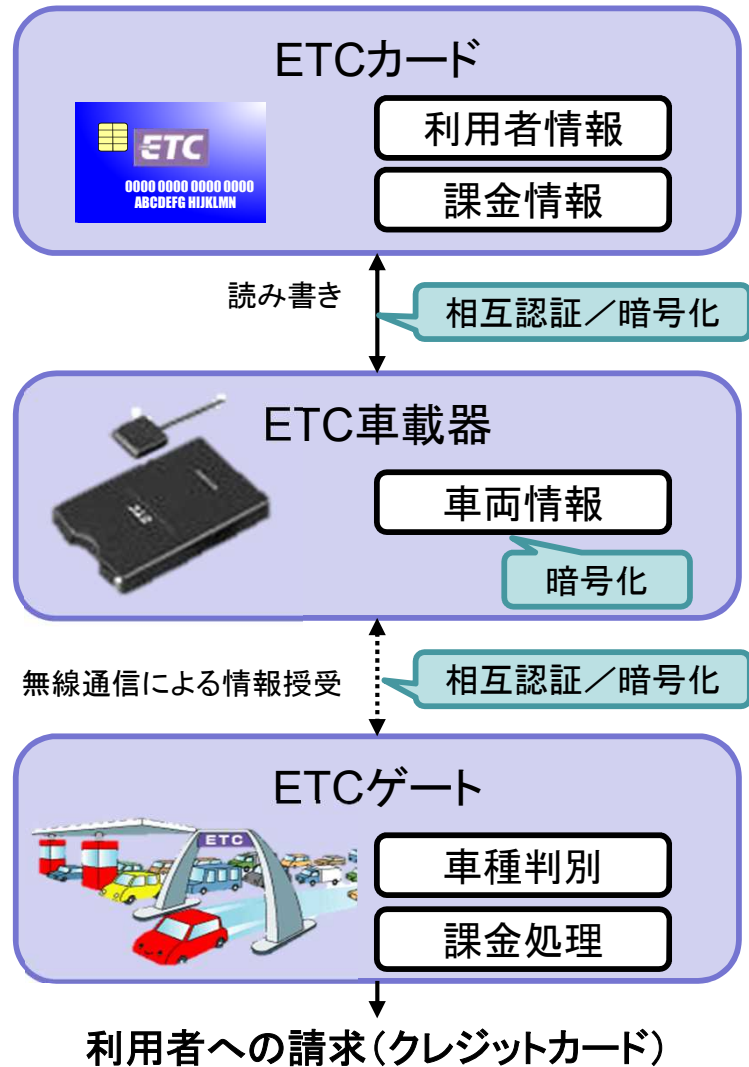


<出典>道路技術五箇年計画~21世紀を目指した新たな可能性への挑戦

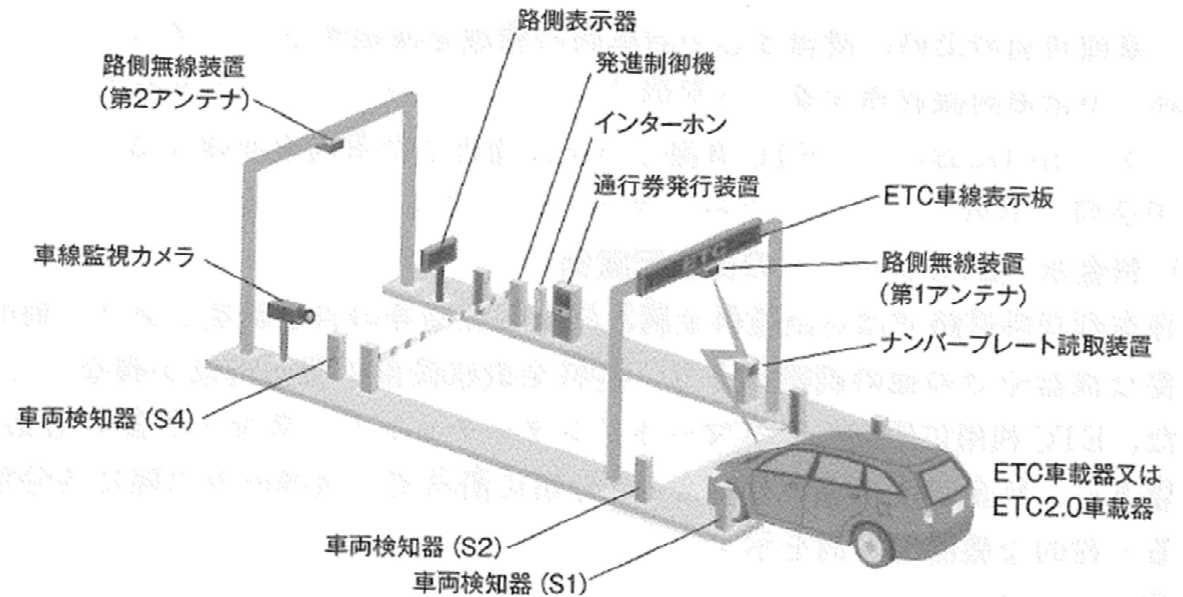
# ETCシステムの概要

- ETCシステムは、暗号化した車両情報等を車載器に格納し、利用料金等の課金情報とともに路側機と暗号無線通信(DSRC)によりデータの送受信を実施。また、ETCカードに格納されている利用者情報の読み出し及び課金情報等のカードへの書き込みを暗号化して行う。

## ■ETCシステムにおける情報処理の流れ



## ■ETCレーンの機器配列の例



# ETC導入の効果(料金所渋滞の解消)

- 高速道路の最大の渋滞要因であった料金所渋滞は、ETCを導入した2001年以降、利用率の増加とともに毎年減少。
- その後もETC利用率は順調に増加し、現在では料金所渋滞はほぼ解消。

## ETCの普及に伴う渋滞解消

ETC利用率と料金所における渋滞損失時間(NEXCO東日本管内)



ETC  
導入直後

SW推進  
会議提言

# ETC導入の効果(スマートICの普及)

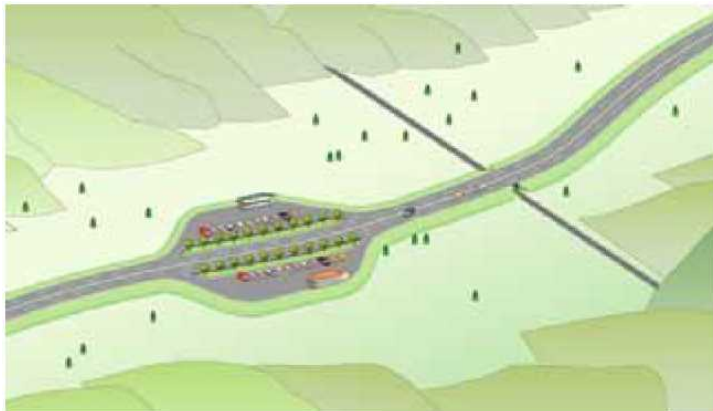
○ ETCを活用したスマートICの導入により、地域生活の充実、経済活性化に寄与するとともに、建設コスト、維持管理コストを削減。

(令和4年現在、高速道路のスマートICは204箇所整備)。※高速道路会社管理分(事業中箇所含む)

## ■スマートICの展開

・IC数	705箇所
・平均IC間隔	約10km
	▶ <u>欧米(4~5km)の倍</u>
・ICのある市町村数	553
	▶ <u>通過市町村数の約6割</u>

スマートICの導入

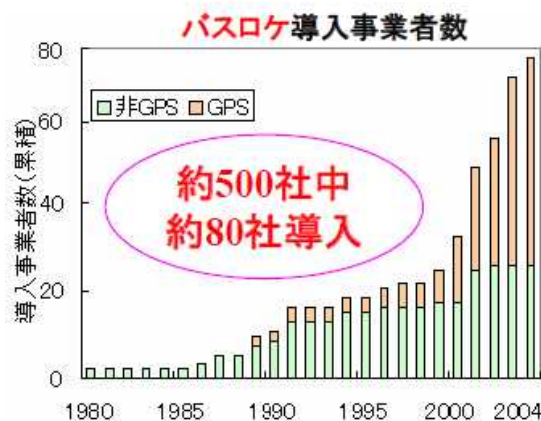
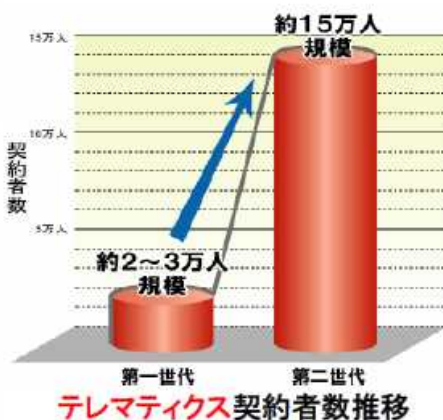


<出典> 第二回スマートウェイ推進会議(2004年7月27日)資料を基に作成

# 様々なITS分野の進展

- 関係5省庁(当時)で整理した9つの分野について、ITSは急速に社会に普及するとともに、ITも社会に浸透。
- ITSセカンドステージへの期待の高まりをうけ、国家戦略\*としてスマートウェイの実現に向けた取り組みを開始。\*「経済社会のあるべき姿と経済新生の政策方針」(1999年7月5日閣議決定)へ位置づけ。

## ■様々なITSの進展(2004年以前の状況)



**ITの浸透**

- 携帯電話 8000万台
- ICカード 1400万枚
- ウェブ情報\* 2億5千万Hit/年

\*JARTIC((財)日本道路交通情報センター)資料による

<出典>第二回スマートウェイ推進会議(2004年7月27日)資料より抜粋

国家戦略としてスマートウェイを実現

# スマートウェイ実現に向けた取り組みと実現状況

○「共通基盤」及び「サービス実現」は一定程度推進したものの、プローブデータを始め各データの連携・共有化に係る取り組みが進んでいない。

## ■スマートウェイ推進会議提言「セカンドステージへ」(2004年)

### 共通基盤の整備

#### ITS車載器の実現

- ・多様なサービスを一つのITS車載器で利用できる基盤
- ・プローブデータの収集、公開、共有化を実施

#### 光ファイバー等の整備

- ・光ファイバー整備、民間開放
- ・CCTVカメラ等の整備

#### デジタル地図の高度化

- ・デジタル地図の整備・更新 等

#### データ構造の共通化

- ・データ構造の統一化、データ集約によるサービス高度化など

### 多様なサービスの実現

#### あらゆるゲートのスムーズな通過

- ・駐車場等での料金決済

#### 場所やニーズに応じた地域ガイド

- ・地域観光情報の集約配信

#### タイムリーな走行支援情報の提供

- ・渋滞末尾等の情報提供

## ■実現状況

### 共通基盤の整備

#### ETC2.0車載器の開発・普及

- ・ETC利用率 93.8%(うちETC2.0 28.3%)【2022年8月時点】
- ・プローブデータ収集開始(2011年)、車載器セットアップ台数約800万台
- ・公開・共有化は未実施

#### 光ファイバー等の整備

- ・光ファイバー 約17,500km(2004年) ⇒ 約38,000km(2022年)
- ・CCTVカメラ 約6,300台(2003年) ⇒ 約16,500台(2022年)

#### デジタル地図の高度化

- ・デジタル道路地図(DRM)の拡大 等

#### データ構造の共通化

- ・民間プローブを集約した渋滞情報提供の実験開始(2020年)

### 多様なサービスの実現

#### 決済利用の拡大

- ・駐車場全6箇所で実証実験(2017~2019年度)
- ・SAPAのドライブスルー決済も1箇所で実験実施(2021年)

#### 道の駅情報接続サービス

- ・全国SA・PA25箇所、道の駅9箇所で情報接続サービス(2011年度~)
- ※Wifi等の普及に伴い、2024年3月にサービス終了予定

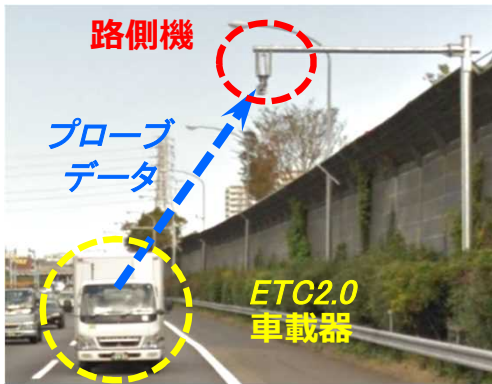
#### 交通情報の提供

- ・VICSによるリアルタイム情報提供開始(2011年度~)
- (事故多発地点、渋滞現況、カーブ走行支援(1箇所))

# ETC2.0プローブデータの収集・活用

○ ETC2.0では、車載器が「走行履歴」「挙動履歴」を記録し、路側機との通信により国がプローブデータを収集。蓄積されたビッグデータを統計的に処理し、渋滞対策や交通安全対策、運行管理支援等のサービス等に活用。

## ■ETC2.0プローブの仕組み



### 収集されるデータ:

#### ○走行履歴データ

時間, 位置(緯度, 経度), 速度等  
※走行距離200m毎 または 進行方向が45度変化した場合に記録

#### ○挙動履歴データ

時間, 前後左右の加速度等  
※加速度が0.25 G以上変化した場合に記録

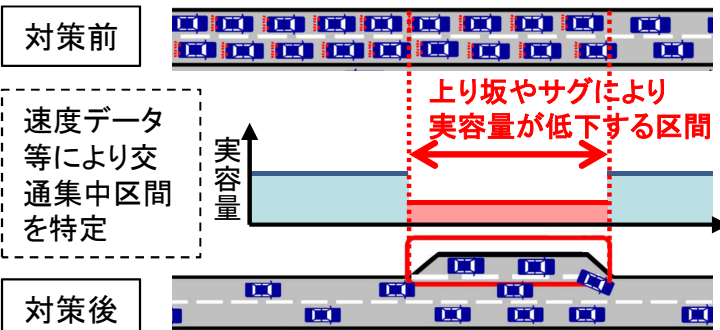
### データ通信

- 大容量データ通信や高速通信の実現のため、DSRC方式を採用
- 路側機下を通過時に収集

※リアルタイム情報収集が不可  
※路側機下を通過しない場合、80kmを超える情報は消去

## ■ETC2.0データを活用したサービス(例)

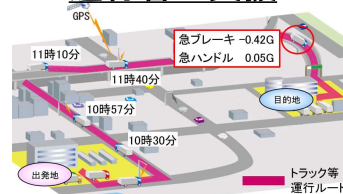
- ・ 渋滞集中箇所をピンポイントで特定し対策を実施



- ・ 速度超過等の急所を事前に特定し対策を実施



- ・ 運行管理支援



### ETC2.0

- トラック等の
- ・位置情報
- ・急ブレーキ情報
- ・急ハンドル情報

リアルタイム位置情報で ⇒ 荷待ち時間を正確な到着時刻を予測 **短縮**

急ブレーキ情報等で ⇒ ドライバーの運転の危険箇所をピンポイントで特定 **安全確保**

- ・ ETC2.0を活用した特殊車両通行確認制度

事業者 ↓

車両の登録	車両情報	ETC2.0	重量把握方法
経路の検索	発着地	重量	

行政 ↓

通行可能な経路の通知

通行時/通行後 ↓

- ・ 取締基地における取締り
- ・ WIMIによる取締り

ETC2.0を活用した経路確認等

- ・ 災害時に通れる道路を可視化

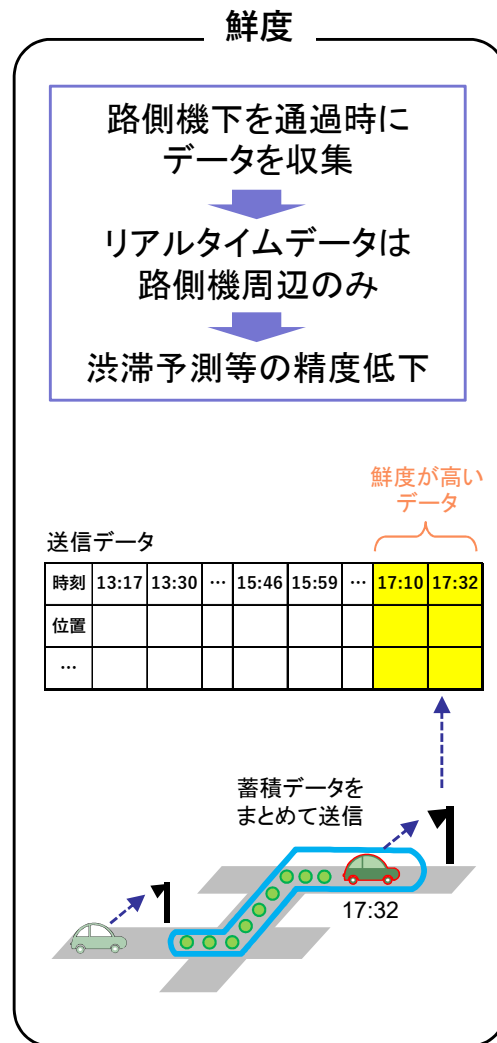
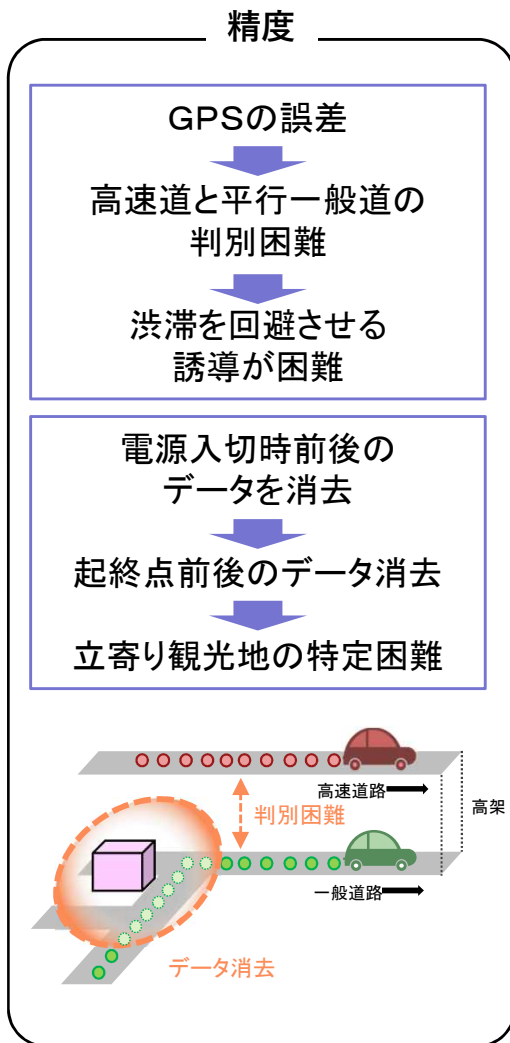




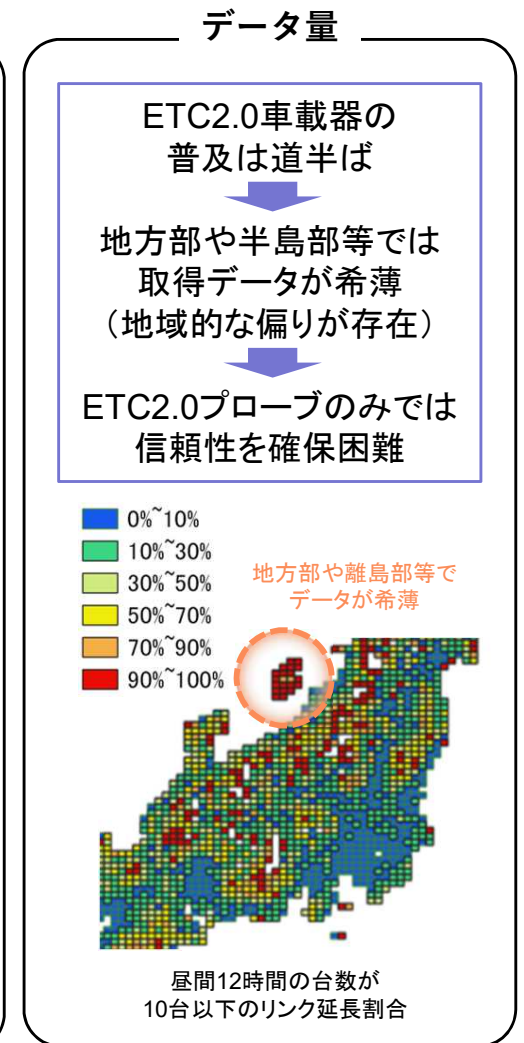
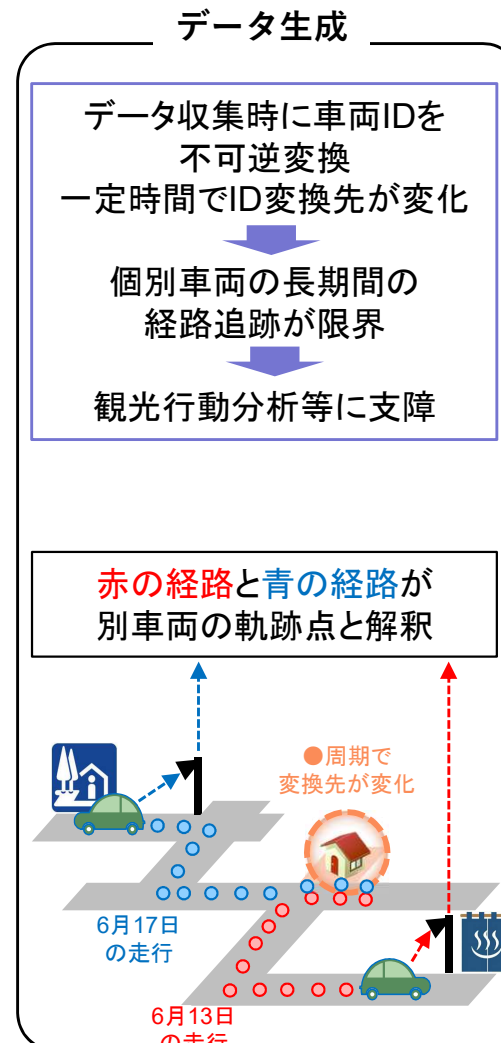
# ETC2.0プローブデータの課題

○ETC2.0プローブ情報を活用したサービス展開が広がりを見せる一方、精度・鮮度・信頼性等の観点で課題も多く、更なるサービス拡大にはデータの収集・解析の各断面における改善が必要。

## ■精度・鮮度に関する課題(例)



## ■データ生成・量に関する課題(例)

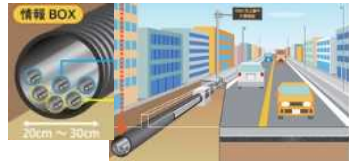


# 光ファイバーやCCTVカメラ等の整備状況と課題

- 効率的な施設管理や災害等の危機管理を推進するため、光ファイバーやCCTVカメラ等の整備を推進。
- CCTVの設置個所は拡大しているが、自動運転に向けた落下物検知など、新たな目的に対応するためには、未整備区間への対応が課題であり、官民データ連携の推進を図りつつ効率的な対策が必要。

## ■ 光ファイバーやCCTVカメラの整備等状況

### ○ 光ファイバー整備状況



・整備延長 (km) :

	2004年	2022年
直轄	約17,500Km	約38,000Km

### ○ CCTVカメラ整備状況



・設置目的:

✓道路の維持管理や防災等の高度化・効率化

・主な設置位置:

✓災害発生(落石、積雪・凍結、越波 等)リスクの高い箇所  
 ✓道路管理者が指定する緊急輸送道路(一次) 等

・設置個所数:

※道路管理用のカメラ数を計上

	2003年	2022年
直轄	約6,300台	約16,500台

## ■ CCTVカメラによる道路行政の高度化・効率化

- 事務所で職員等がカメラ映像等データで監視し、異状を確認、電話等で現場指示を対応可能  
 ⇒道路巡回の効率化、道路異常検知の迅速化等に貢献

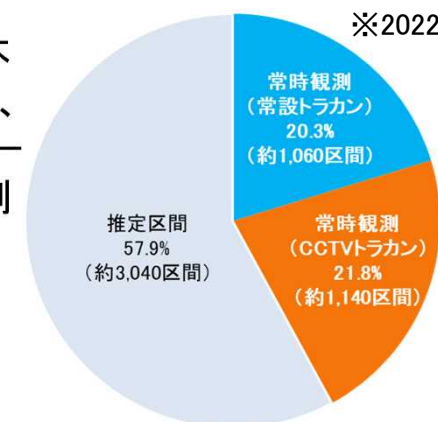


## ■ 高度化に向けた課題

- カメラの増設や他データによる補完等、CCTV未整備区間への対応が必要

(交通量常時観測可能な区間割合)

(例) 交通量の基本調査区間のうち、CCTV等でカバーしているのは4割程度。



基本調査区間:  
 N=約5,250  
 (直轄国道)

※常時観測(CCTVトラカン)の観測区間数は、CCTVトラカンが設置されている区間のうち、常設トラカンと重複のない区間の数

# デジタル地図の高度化に向けた課題

- デジタル道路地図(DRM)の整備を進めてきたが、更なる活用に向け、属性情報の充実や車線別情報への対応が必要。
- また民間において、自動運転に活用するためのダイナミックマップの基盤となる高精度三次元地図の整備が進展。今後は地方道データの整備や更新の仕組みづくりが課題。

## ■ デジタル道路地図(DRM)の高度化

### <現状>

	概要	整備延長	
		2004年	2020年
基本道路	幅員5.5m以上	約38万km	約44万km
細道路	幅員3.0m以上5.5m未満	約48万km	約56万km

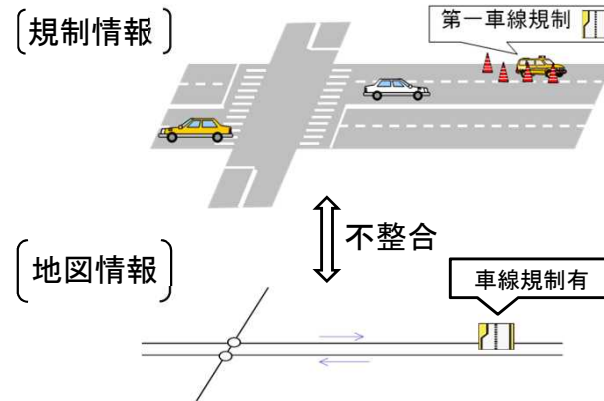
### <主な課題>

#### ①属性情報の充実

主な項目	基本道路	細道路
道路種別	○	○
道路管理者	○	○
リンク長	○	○
車線数	○	○
車道幅員	○	
中央帯幅員	○	
12時間交通量	○	
制限速度	○	

⇒細道路の属性情報が限定的で交通安全対策検討等が困難

#### ②車線別情報の表示



⇒車線別のリンクが未整備のため、収集済の車線別交通情報の活用が不可

## ■ 民間の先進的な取組

### <高精度三次元地図の整備状況>

※2023年度時点の整備見込み

		全延長*	整備率
高速道路		約9,100km	全線取得
一般道	直轄国道	約23,900km	約6割
	地方道	順次計測	

※1令和4年4月1日時点

### ダイナミックマップの構造



高精度三次元地図

### <課題>

⇒地方道のデータ整備及び取得済区間の更新が困難

# データ構造の共通化に向けた課題

- 官民のシステムを連携し、情報利用の円滑化を図るため、目的に応じてデータ様式を統一し、データ連携を実施。
- 今後サービス拡充に向け、他分野や他システム間のデータを効率的に変換するツール開発や、個人情報の取扱いなどの共通ルールの整備が必要。

## ■ データ構造の共通化の現状と課題 ～プローブデータのイメージ～

### A社

項目	収集情報等
車両情報	車体番号
走行情報	緯度経度 (度分秒、世界測地系) エンジン回転数 走行距離 等
転送方法	モバイル回線
計測頻度	1分毎
マップマッチング	独自地図
...	...

### B社

項目	収集情報等
車両情報	車両情報
走行情報	緯度経度 (度分秒、日本測地系) 周辺画像 燃費 等
転送方法	モバイル回線
計測頻度	5分毎
マップマッチング	独自地図
...	...

### C社

項目	収集情報等
車両情報	登録車両
走行情報	緯度経度 (度(10進数)、日本測地系) 区間所要時間 走行距離 等
転送方法	モバイル回線
計測頻度	30秒毎
マップマッチング	独自地図
...	...

### ETC2.0

項目	収集情報等
車両情報	車載器ID
走行情報	緯度経度 (度(10進数)、世界測地系) 瞬間速度・加速度 車種 等
転送方法	路側機に送信
計測頻度	200m毎
マップマッチング	DRMリンク単位
...	...

**統一様式**  
(位置、速度、通過時刻等)

**統一様式**  
(位置、速度、通過時刻等)

**統一様式**  
(位置、速度、通過時刻等)

**統一様式**  
(位置、速度、通過時刻等)

### 総合化

項目	情報
区間	VICSリンク単位
渋滞度	順調／混雑／渋滞
...	...

渋滞情報提供  
への活用



### <課題>

- 各社が統一様式にデータ変換に要するコスト、作業負担が大
- 個人情報の取扱いの定めがなく、連携可能なデータに制限

# 多様なサービスの展開状況と課題

- 共通基盤を活用し、3つの基本的なサービスを2007年までに実現。
- 一方、あらゆるゲートのスムーズな通過については対応箇所が少なく、走行支援情報の精度・頻度・タイミング等についても利用者の満足度の低さが課題。

## ■あらゆるゲートのスムーズな通過

- ETC等の活用により公共駐車場でキャッシュレス決済を実現



- 高速道路内外の各種支払いでETCを活用する取り組みを順次拡大

(2022年時点の実施状況)

- ・公共駐車場6箇所  
(加えて、2021年にはSAPAで1箇所あり)



ガソリンスタンドでのETC活用

## ■場所やニーズに応じた地域ガイド

- 停車中の車に道路交通情報や周辺観光情報等を提供

(2011年時点の実施状況)

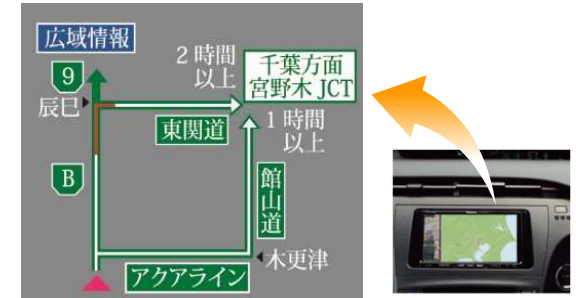
- ・SA・PA25箇所
- ・道の駅9箇所
- ※ Wifi等の普及に伴い、2024年3月にサービス終了予定



## ■タイムリーな走行支援情報の提供

- VICSを活用したリアルタイム情報提供を実施

- 広域的な渋滞情報の提供



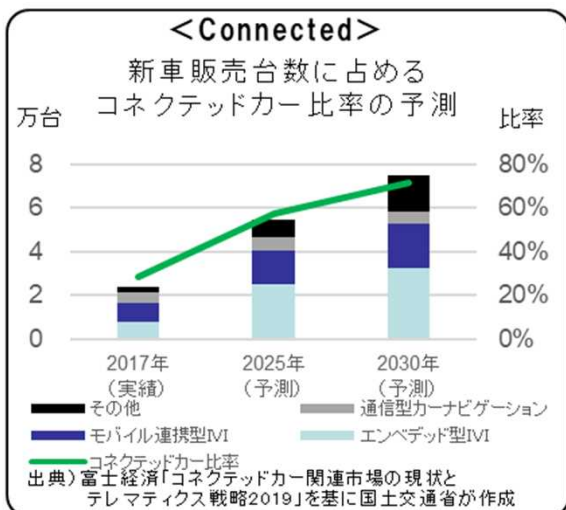
- 事故多発地点での注意喚起



# 道路交通を取り巻く周辺状況の変化

- 今後CASEの進展を受け、車載センサや通信・解析技術の高度化が進むことで、車両が収集可能な情報が多様化し、取得されるデータの精度・鮮度・信頼性の更なる向上が期待。
- 多様なサービス実現を見据え、車両側で取得するデータと車内連携・活用可能とする環境の構築や、路側機の通信方式※及び機能見直し(センサとの連携や即時処理機能の追加等)に取り組む必要。  
※ 速度、容量、遅延に加え、強靭化、冗長性の確保等の観点も考慮する必要

## ■CASEの進展



## ■データの多様化

**精度向上**  
自車位置推定や周辺環境認識 等  
(LiDAR/ミリ波レーダ/カメラ/ジャイロ/超音波センサ)

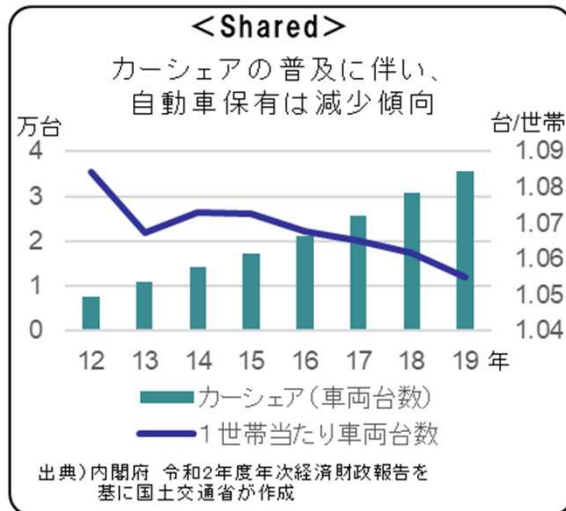
**リアルタイム化**  
数秒単位でデータをサーバに通信する高速・大容量通信 等  
(位置/速度/画像/故障・異常/加減速)

**データ連携**  
収集したデータをAPI等を活用し連携・配信 等  
(駐車場満空情報/公共交通運行情報/イベント情報)

### 取得データの相互補完、信頼性を向上



出典) 内閣府「SIP自動運転 研究開発計画について」



**<Electric>**  
各自動車メーカーが販売車両の電動化目標を設定

企業	目標
トヨタ自動車	2030年 電動車販売 800万台
日産自動車	2023年迄 電動車販売 100万台以上
本田技研工業	2030年 電動車販売比率 (先進国内) 40%
ボルボ	2030年迄 電動車販売比率 100%

# スピードを増す変化への対応

- CASEを支える技術の進化は早く、これらとの連携を図りつつ、多様なユーザーニーズに応えるためには、ソフトウェアのオンラインアップデートなど、柔軟に対応できる仕組みが不可欠。
- 行政のDXも具体化が進んでおり、マイナンバーや電子車検証等、行政データを含む連携が必要。

## ■ 車載ソフトウェアのオンラインアップデート

- トヨタは2021年4月発売の「レクサス LS」と「MIRAI」に高度運転支援技術「Advanced Drive」を搭載。OTAによりアップデートが可能



出典)トヨタHPより、2022年2月3日閲覧、<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/35063079.html>

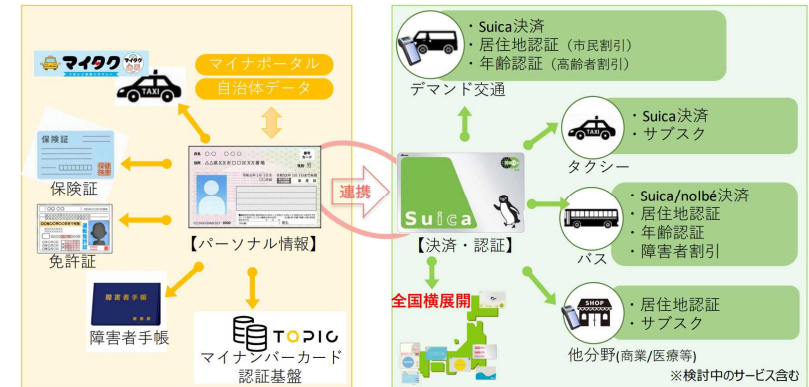
- ソニー・ホンダモビリティは「AFEELA」を2023年1月に発表。5G接続により、ユーザー毎にカスタマイズされたサービスを提供可能



出典) AFEELA HPより、2023年1月17日閲覧、<https://www.shm-afeela.com/ja/news/2023-01-04/>

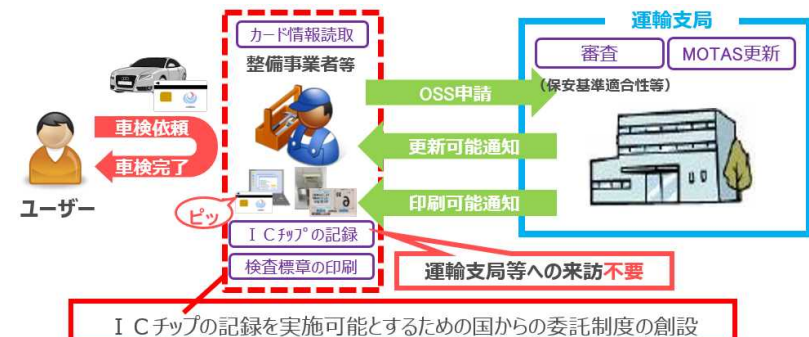
## ■ マイナンバーと交通系ICカードの連携(「前橋版MaaS」)

- 「前橋版MaaS」の実証事業では、Suicaとマイナンバーを連携し、Suica決済によるバスの市民割引等を実施



出典)MaeMaaS マイナンバーカードとSuicaの連携(R4.11)より

## ■ 電子車検証の運用開始(2023年1月～)



出典)「自動車車検証の電子化に関する検討会(R2.6)」報告書より

# 次世代のITSの検討(論点)

## ETC2.0の現状と課題

### ○セキュリティや機能の追加・更新が不可

- ・ETC2.0車載器への買換えがプローブデータ取得やセキュリティ強化のボトルネック
- ・ETCが多様な決済手段に未対応

### ○交通データの収集／活用の自由度が低い

#### 【プローブの位置精度が低く、個人情報へ過度に配慮】

- ・平行する高速道／一般道の判別が不可
- ・起終点情報の消去(電源入切時の前後500m)
- ・徹底したIDによる個車情報の管理(経路追跡の限界)
- ・ETC2.0プローブと民間プローブとの連携も不可

#### 【車両データとの連携が不可】

- ・車両データ(車載センサ等)との車内連携が不可

#### 【行政利用が中心のシステム】

- ・プローブデータは行政利用が主目的
- ・利用者へのサービス還元が希薄

### ○路側機の機能が低く、新たなニーズに対応不可

#### 【狭域通信(DSRC)】

- ・路側機下を通過時のみ収集(リアルタイム情報の収集が不可)
  - ※ 路側機下を通過しない場合、80kmを超える情報は消去
- ・通信規格が旧式
  - ※ 料金決済時の通信方式が反射電波の影響に弱く、高速走行時の料金決済に求められる同時多接続に制約
  - ※ 情報通信技術の進展に伴い、セキュリティに用いる暗号が危殆化

#### 【通信機能に特化】

- ・路側機は各種センサ(気象センサ、CCTVカメラ等)と未接続

## 次世代のITSの論点

### ○幅広い車両やニーズに対応した多様な車載器

- ・ソフトウェア化／車両との一体化
- ・機能拡充・更新の可能化
- ・ETC決済手段の多様化等
  - ※ 高速道路料金所においては、停止を必要としない決済機能を確保する必要

### ○あらゆる主体が活用しやすいデータ基盤

#### 【目的に応じたプローブデータの収集】

- ・データ鮮度・精度の確保
- ・個人情報の収集と徹底した管理の導入(起終点、個車情報等)
- ・プローブの一体活用／共同取得

#### 【車両内外のデータ連携・活用環境の構築】

- ・車検証等の自動車関連情報の車載器への格納
- ・車両内部データ(車載センサ、車両の不具合情報等)、外部データ連携基盤の構築
- ・アプリ開発による多様なサービス展開
- ・データの活用ルールの設定によるサービスの適正化

### ○新たな通信システムに対応した路側機

#### 【目的に応じた通信方式】

- ・自動運転支援、料金所の通過記録等に必要な通信速度、容量、遅延、位置
- ・強靱化、冗長性を確保した新たな通信・セキュリティ規格(Beyond5G)の活用

#### 【センサや処理機能の付加】

- ・合流支援等の安全運転支援に必要なセンサや処理装置



### 高速道路IC等における合流支援

高速道路IC等の合流部において、路側機より交通情報を収集し、合流車両へ提供することにより、安全に合流可能となるよう、進入速度や位置についての情報を提供



# 次世代のITS (イメージ)

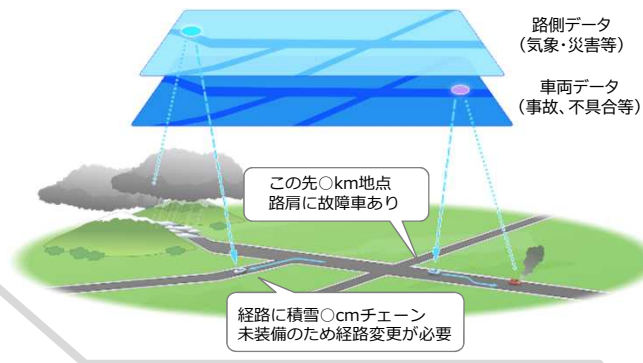
広域通信/有線回線

## 次世代のITSの論点

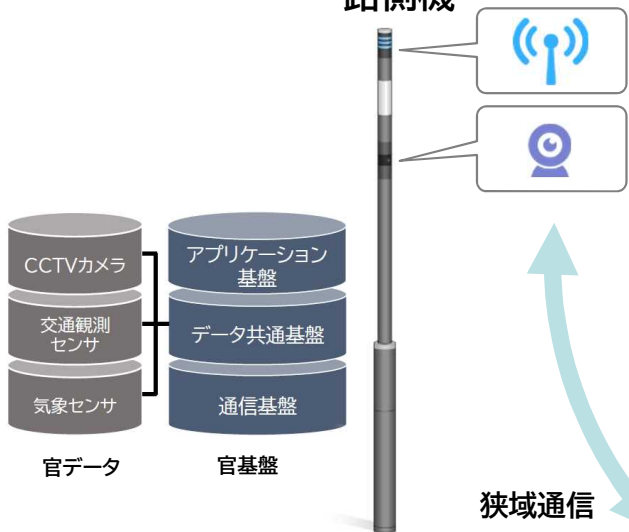
- ① 幅広い車両やニーズに対応した多様な車載器
  - ・ソフトウェア化/車両との一体化
  - ・機能拡充・更新の可能化
  - ・ETC決済手段の多様化等
- ② あらゆる主体が活用しやすいデータ基盤
  - ・目的に応じたプローブデータの収集
  - ・車両内外のデータ連携・活用環境の構築
- ③ 新たな通信システムに対応した路側機
  - ・目的に応じた通信方式
  - ・センサや処理機能の付加

### 道路管理センサ等を活用した先読み情報の提供

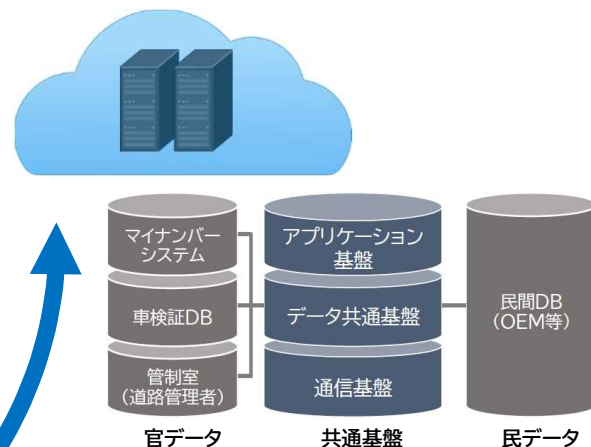
車両や路側機のリアルタイムデータを一体的に利用することにより、安全・快適な道路交通情報を提供。



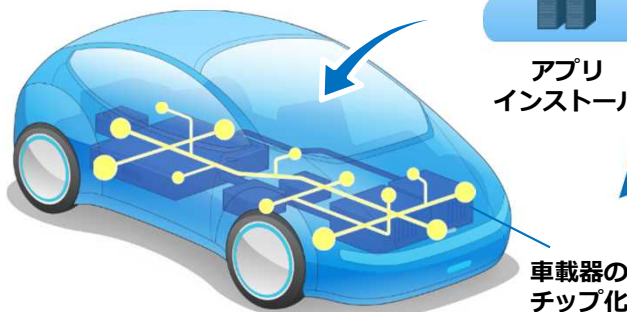
### 路側機



### 共通基盤(車外)



### 共通基盤(車内)



狭域通信

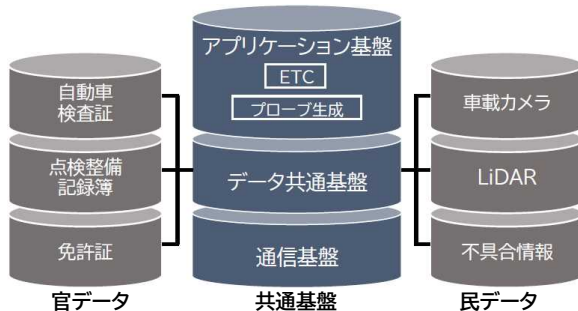
広域通信

### ETC決済手段の多様化/民間ポイント連携機能

#### ETCの高速料金決済以外での多目的な利用

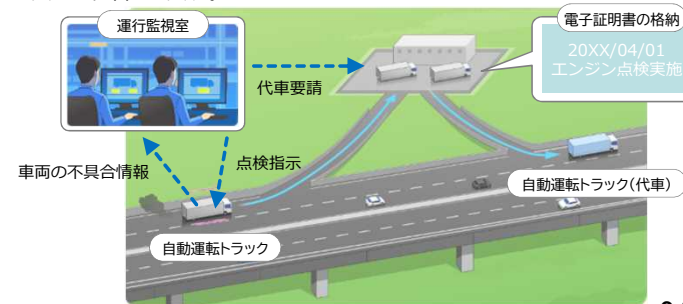
官民のアプリ連携により、多様な決済手段の活用やポイント連携を実現。

また、駐車場料金の決済など、ETCの利用目的を拡大。



### 官民データ連携による自動運転トラックの運行管理

自動運転トラックの車両の不具合情報等を運行監視室に即時送信し、最寄りの点検施設での点検や代車手配を指示することで、安全で確実な運行管理を実現。

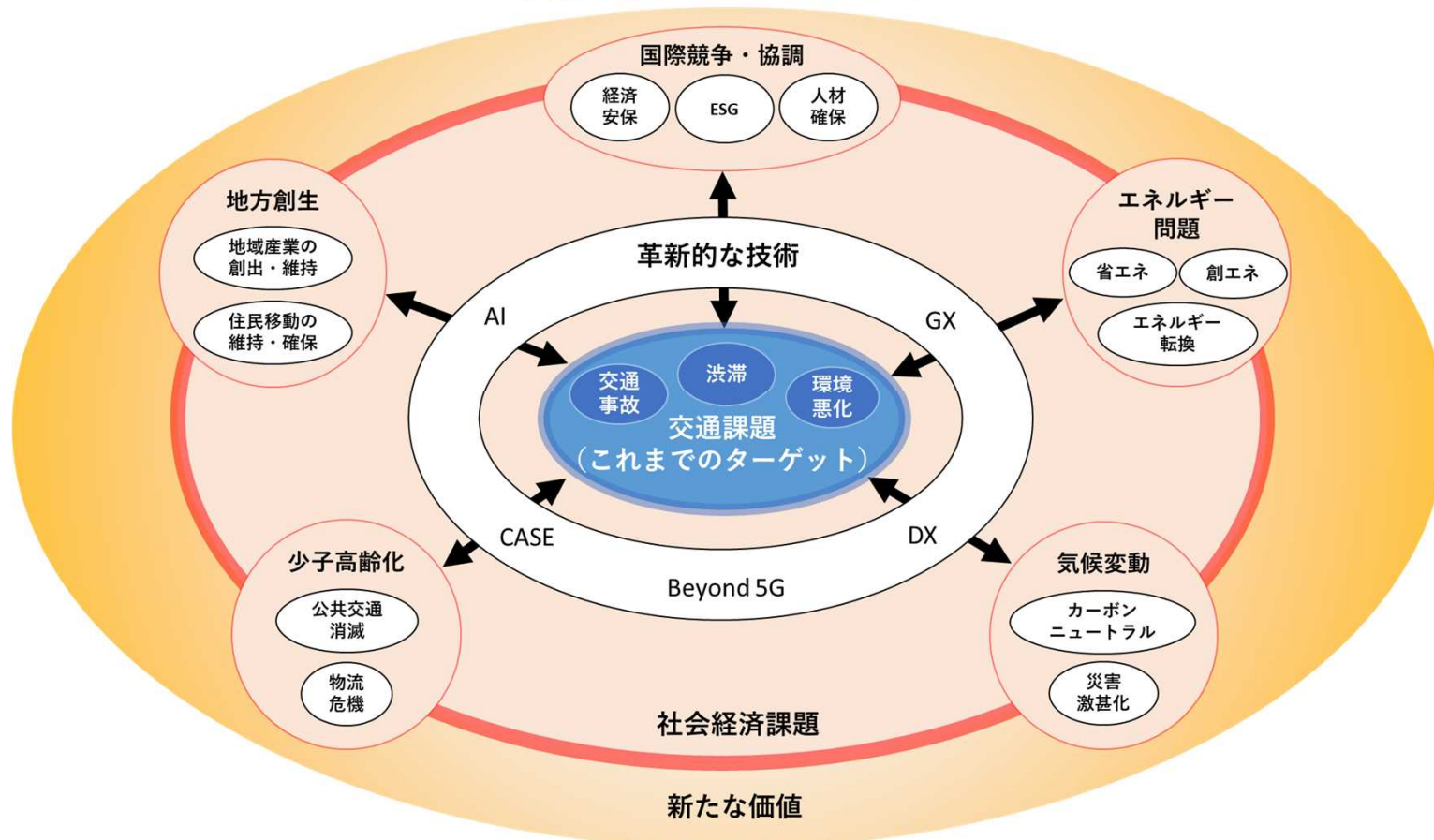


# 3. 次世代ITSのターゲット設定

# 次世代ITSのターゲット設定

- 次世代ITSでは、革新的な技術の開発・普及が進み、社会経済活動が成熟化・複雑化する中、ターゲット及び手法を改めて設定
  - ① 「交通課題（渋滞・事故・環境）の解決」から「社会経済活動への貢献」にターゲットを拡大
    - 交通課題を解決に導く『社会経済全体からのアプローチ』
    - 社会・生活・産業の相互作用を促し『新たな価値の創造』 等
  - ② 革新的な技術を活用した課題解決手法の設定
    - 道路交通の全体最適化に資する『高度なデータ連携』
    - コネクテッド機能を介した『個車レベルの交通マネジメント』 等

## 次世代ITSのターゲット



# 4. 次世代ITSで実現を目指す サービスの着眼点

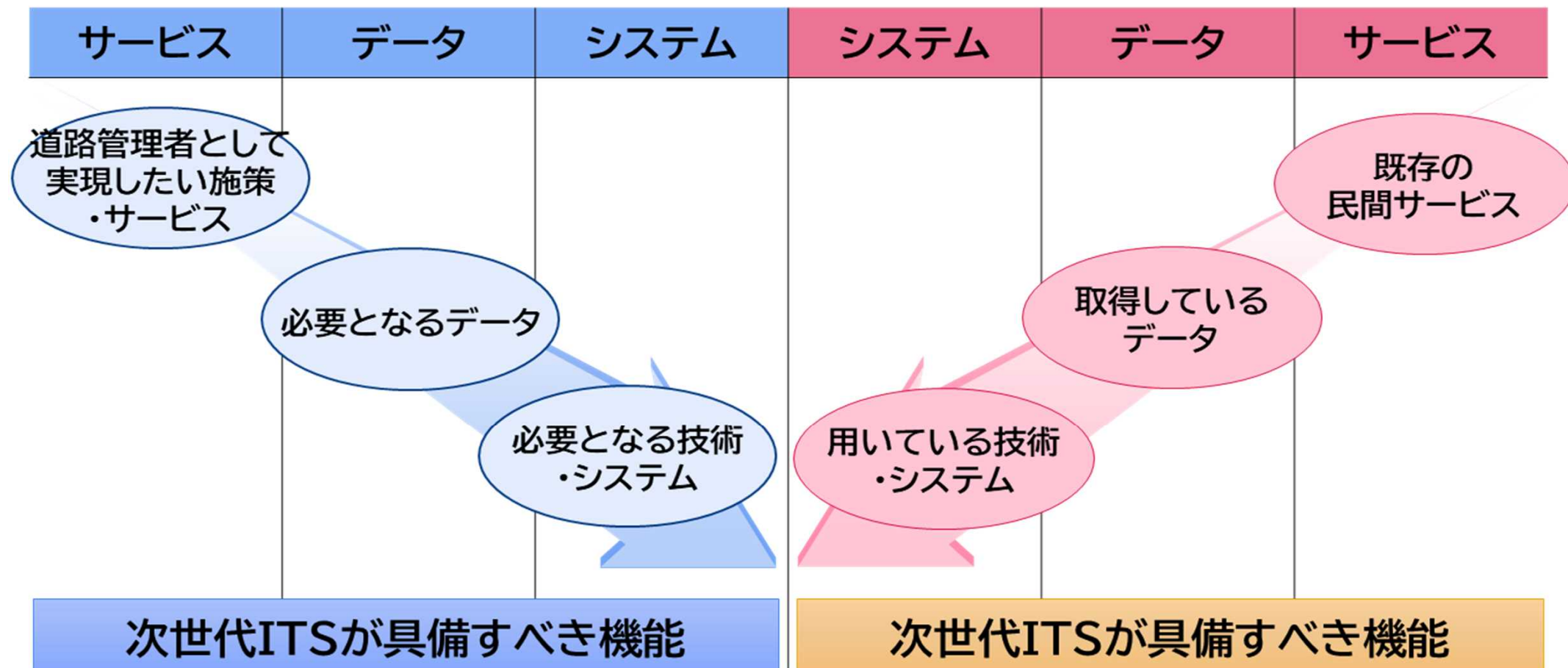
# 次世代のITSの検討アプローチ

- 自動運転時代のITSに求められるサービス・必要なデータを官民双方の視点から具体化。
- その上で、必要なデータの収集・生成・活用に係るシステムが具備すべき機能を整理。

## ■ 検討アプローチ

### 道路行政視点での検討

### 民間視点での検討



# 日本社会の変化を踏まえた道路の将来像

○ 災害や気候変動、人口減少、DXの進展、コロナウイルス感染症等の社会の変化を踏まえ、道路政策を通じて実現を目指す日本社会の姿をとりまとめ。

## ◆ 意義・目的



道路政策を通じて実現を目指す2040年の日本社会の姿と政策の方向性を提案するビジョンを策定

## ◆ 基本的な考え方

- 「SDGs」や「Society5.0」は「人間中心の社会」の実現を目標
  - ➡ 道路政策の原点は「人々の幸せの実現」
- 移動の効率性、安全性、環境負荷等の社会的課題
  - ➡ デジタル技術をフル活用して道路を「進化」させ課題解決
- 道路は古来、子供が遊び、井戸端会議を行う等の人々の交流の場
  - ➡ 道路にコミュニケーション空間としての機能を「回帰」

<関係する主なSDGs>



## ◆ 道路の景色が変わる ～5つの将来像～

### ① 通勤・帰宅ラッシュが消滅

- ・テレワークの普及により通勤等の義務的な移動が激減
- ・居住地から職場までの距離の制約が消滅し、地方への移住・居住が増加

### ② 公園のような道路に人が溢れる

- ・旅行、散策など楽しむ移動や滞在が増加
- ・道路がアメニティ空間としてポテンシャルを発揮

### ③ 人・モノの移動が自動化・無人化

- ・自動運転サービスの普及によりマイカー所有のライフスタイルが過去のものに
- ・eコマースの浸透により、物流の小口配送が増加し、無人物流も普及

### ④ 店舗(サービス)の移動でまちが時々刻々と変化

- ・飲食店やスーパーが顧客の求めに応じて移動し、道路の路側で営業
- ・中山間地では、道の駅と移動小型店舗が住民に生活サービスを提供

### ⑤ 「被災する道路」から「救援する道路」に変化

- ・災害モードの道路ネットワークが交通・通信・電力を送絶することなく確保し、人命救助と被災地復旧を支援



# 道路行政の政策の方向性

○ 道路行政が目指す3つの社会の姿と、その実現のための政策の方向性をとりまとめ。

## ◆道路行政が目指す「持続可能な社会の姿」と「政策の方向性」

### <持続可能な社会の姿>

**1** 日本全国どこにいても、誰もが自由に移動、交流、社会参加できる社会

**2** 世界と人・モノ・サービスが行き交うことで活力を生み出す社会

**3** 国土の災害脆弱性とインフラ老朽化を克服した安全安心して暮らせる社会

### <政策の方向性>

**①** 国土をフル稼働し、国土の恵みを楽しむ

全国を連絡する幹線道路ネットワークと高度な交通マネジメントにより、日本各地で人々が自由に居住し、移動し、活動

- ・自動運転道路ネットワーク
- ・キャッシュレス料金システム

**②** マイカーなしでも便利に移動

マイカーなしでも便利に移動できるモビリティサービス(MaaS)がすべての人に移動手段を提供

- ・モビリティ・ハブ
- ・道の駅の無人自動運転乗合サービス

**③** 交通事故ゼロ

人と車両が空間をシェアしながらも、安全で快適に移動や滞在ができるユニバーサルデザインの道路が、交通事故のない生活空間を形成

- ・ライジングホラードによる生活道路への車の進入制限
- ・歩行者と車が共存する道路

**④** 行きたくなる、居たくなる道路

まちのメインストリートが、行きたくなる、居たくなる美しい道路に生まれ変わり、賑わいに溢れたコミュニティ空間を創出

- ・地域センターとなる目抜き通りや道の駅
- ・無電柱化、沿道建築物と調和した照明など道路デザインの刷新



中山間地域の暮らしを支える道の駅

**⑤** 世界に選ばれる都市へ

卓越したモビリティや賑わいと交流の場を提供する道路空間が、投資を呼び込む国際都市としての魅力を向上

- ・自動運転やMaaSに対応した都市交通システム
- ・時間帯に応じて用途が変化する路肩

**⑥** 持続可能な物流システム

自動運転トラックによる幹線輸送、ラストマイルにおけるロボット配送等により自動化・省力化された物流が、平時・災害時を問わず持続可能なシステムとして機能

- ・自動運転トラック輸送
- ・ロボットやドローンによるラストマイル無人輸送

**⑦** 世界の観光客を魅了

日本風景街道、ナショナルサイクルルート、道の駅等が国内外から観光客が訪れる拠点となり、多言語案内などきめ細かなサービス提供がインバウンドや外国人定住者の利便性・満足度を向上

- ・多言語案内・キャッシュレス化
- ・オーバーツーリズム対策



ロボット配送によりラストマイル輸送を自動化・省力化

**⑧** 災害から人と暮らしを守る道路

激甚化・広域化する災害に対し、耐災害性を備えた幹線道路ネットワークが被災地への人流・物流を途絶することなく確保し、人命や経済の損失を最小化

- ・災害モードの高速道路
- ・道の駅やSA/PAの防災拠点化

**⑨** 道路交通の低炭素化

電気自動車、燃料電池自動車、公共交通や自転車のベストミックスによる低炭素道路交通システムが地球温暖化の進行を抑制

- ・非接触給電システム
- ・シェアサイクルシステム

**⑩** 道路ネットワークの長寿命化

新技術の導入により効率化・高度化された予防保全型メンテナンスにより、道路ネットワークが持続的に機能

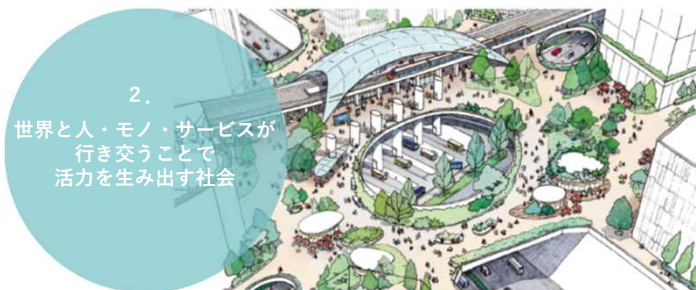
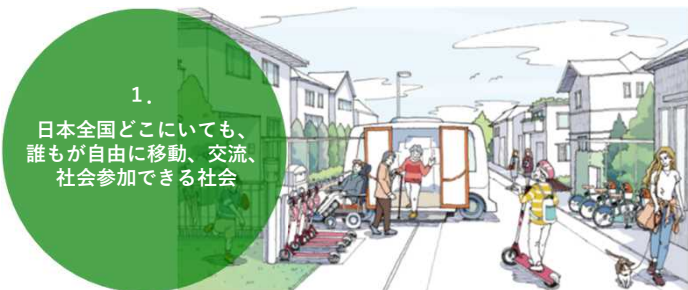
- ・AIや計測モニタリング技術による点検・診断の自動化・省力化
- ・除雪や清掃など維持管理作業の自動化



BRT(バス高速輸送システム)や自転車等を中心とした低炭素な交通システム

# 次世代ITSで実現を目指すサービスの着眼点（道路行政視点）

## ■ 2040年、道路の景色が変わる～人々の幸せにつながる道路～（ITS関連抜粋）



### ① 国土をフル稼働し、国土の恵みを楽しむ

- 走行性や耐災害性を備えた幹線道路ネットワークが全国を連絡し、骨格となる幹線道路に設置された自動運転車の専用道等で自動運転道路ネットワークを形成
- 道路インフラがコネクテッドカーに対し、交通状況、利用可能な駐車場、休憩のための立ち寄り施設等の情報を車両単位で提供し、最適経路に案内
- AIによる需要予測を活用した経路や利用時間帯の分散と、リバーシブルレーン等の可変式道路構造が、繁忙期の高速度道路の渋滞を解消
- 料金所を必要としないキャッシュレス料金システムが、区間、車線、時間帯別の変動料金により混雑を解消し高速度道路の稼働率を最大化

### ② マイカーなしでも便利に移動できる道路

- 様々な交通モードの接続・乗換拠点（モビリティ・ハブ）が道路ネットワークに階層的に整備され、自動運転バス・タクシー、小型モビリティ、シェアサイクル等のシームレスな利用が実現
- オンデマンド自動運転車の利用者に対し、到着時間や利用可能な乗降スペース等の情報を提供することで、高齢者や障がい者等にドアツードアの移動サービスを提供

### ③ 交通事故ゼロ

- ライジングボラード等が生活道路への通過交通の進入を制限するとともに、速度制限機能を備えた車が普及
- コネクテッドカーから得られる走行データを活用して、安全運転するドライバーの保険料を低減する仕組みが普及し、ドライバーの運転マナーが改善

### ④ 行きたくなる、居たくなる道路

- 通過車両を環状道路等に誘導・迂回させ、まちの中心となる道路を人中心の空間として再生。オープンカフェやイベントが催される楽しく、安全で、地域の誇りとなる道路空間が創出

### ⑤ 世界に選ばれる都市へ

- 環状道路整備による都市内の通過交通の排除、道路ネットワークの空間再配分、モビリティ・ハブの整備、駐車スペースの転用等により、自動運転やMaaSに対応した新しい都市交通システムが実現
- 可変型の道路表示等を活用して道路と沿道民地を一体的に運用。曜日や時間帯に応じて、自動運転車の乗降スペース、移動型店舗スペース、オープンカフェ等に変化する路側マネジメントが普及
- サイバー空間に再現した道路や周辺インフラのデジタルツインとコネクテッドカーやMaaS等から得られる交通ビッグデータにより、リアル空間の都市交通オペレーションが最適化

### ⑥ 持続可能な物流システム

- 幹線道路や物流拠点等から得られる物流関連ビッグデータがデータプラットフォームを通じて物流の共同化等を支援
- 専用道路とそれに直結するインフラ（連結・解除拠点、充電スポット・水素ステーション等）が高速道路に整備され、隊列走行や自動運転トラック輸送が全国展開
- ロボットやドローン配送等を可能とする道路空間とその3次元データ、利用ルールが整備され、ラストマイル輸送が自動化・省力化

### ⑦ 世界の観光客を魅了

- 外国人がはじめて訪れる場所でも安心して観光できるよう、デジタルサイネージやスマホアプリ等による多言語の道・まち案内や、高速道路・道の駅・駐車場・燃料ステーション等におけるすべての決済のキャッシュレス化を実現
- 観光地やアクセス道路の現況や混雑予測情報を提供することで、観光客の訪問日時や訪問地の分散を図り、オーバーツーリズムが解消された持続可能な観光が実現

### ⑧ 災害から人と暮らしを守る道路

- AIカメラ等が交通の状況を常時モニタリングし、災害やパンデミック発生時には情報提供や交通誘導により人流・物流を最適化

### ⑨ 道路交通の低炭素化

- 道路インフラの電源が再生可能エネルギーに転換。新技術・新材料の活用や緑化等により、道路の整備から管理に至るライフサイクル全体を通じて二酸化炭素の排出が抑制
- 非接触給電システムや水素ステーションが、道路施設として適正配置され、電気自動車や燃料電池車への転換が加速
- 低炭素公共交通システムとして、自動運転化されたBRT（バス高速輸送システム）やBHLS（路面電車なみの機能を備えた次世代バスサービス）が専用レーンを運行

### ⑩ 道路ネットワークの長寿命化

- AIや新たな計測・モニタリング技術、施工手間を縮減する新材料、点検箇所を減らす新構造等の活用により、道路の点検・診断が自動化・省力化
- 道路管理車両等の自動化により、道路清掃、落下物回収、除草、除雪等の維持管理作業が省力化

## 次世代ITSで実現を目指すサービスの着眼点

### 移動負担の軽減

- 自動運転の実現（運転労力の軽減）
- 交通容量の最大活用（移動時間の短縮、環境負荷の軽減）
- 安全運転支援の高度化（移動リスクの軽減）
- 多様な料金設定（移動コストの最適化）

### 多様な社会経済活動との接続強化

- 関連施設との一体的マネジメント（交通結節点、物流施設、駐車場、充電スポット等）
- データ連携やオープン化による新たな価値の創出（観光振興、社会貢献（ESG）、保険開発 等）

### リスク対応の迅速化・強靭化

- 道路交通異常の早期検知・早期対応（路車協調による情報収集、道路管理の自動化 等）
- GX（環境保全）への貢献（EV等の普及と負担 等）



# 次世代ITSで実現を目指すサービス（道路行政視点）（案）

- 道路分科会の各部会等の提言等を位置づけられた施策を基に実現を目指す道路施策を整理。
- これらに加え、道路管理システムや車両の開発・普及状況、国際動向等を踏まえ、次世代ITSで実現を目指すサービスを設定。

## ■道路分科会の各部会等の提言に位置づけられた道路施策

### 移動負担の軽減

#### 自動運転の実現

1	車載センサで検知困難な箇所の支援 (合流支援、先読み情報支援 等)
2	自動運転車・一般車の双方に安全な走行空間の実現 (自動運転専用道路・レーン 等)
3	先読み情報を活用したODD判定支援

#### 交通容量の最大活用

4	シームレスな走行空間の実現 (本線料金所の撤去 等)
5	渋滞ボトルネックの解消 (車線運用、時間的に偏在する交通需要対応 等)
6	ICTを活用した新たな交通需要マネジメント ・詳細な渋滞情報(画像、リアルタイムプローブ) ・混雑状況に応じた機動的な料金 等

#### 安全運転支援の高度化

7	交通状況データによる事故防止
8	路車間連携による車両制御 (逆走、速度超過 等)

#### 多様な料金設定

9	利用特性に応じた料金変動 (目的、車種、時期・時間帯等に応じた料金設定 等)
10	新たな需要喚起につながる料金施策 (深夜時間帯の新たな自動運転サービスの創出支援 等)

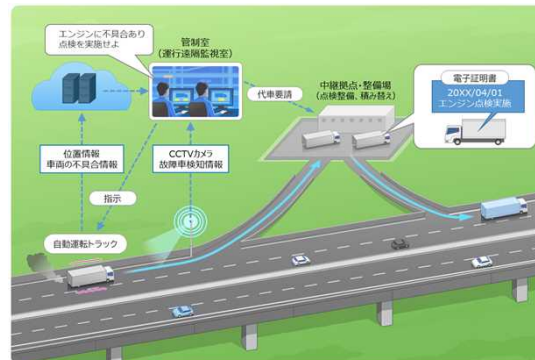
### 多様な社会経済活動との接続強化

#### 関連施設との一体的マネジメント

11	SA/PAIにおける駐車場予約システムの導入
12	高速道路以外の多様な決済分野へのETC活用
13	手続きや支払いのオンライン化・キャッシュレス化・タッチレス化 (SA/PAや道の駅におけるキャッシュレス決済 等)
14	車両の運行管理の効率化 (自動運転トラック、隊列走行への対応 等)
15	車両運行管理の強化・高度化

#### データ連携やオープン化による 新たな価値の創出

16	人と車の動きを同時に把握可能な調査体系の構築
17	データプラットフォーム構築やオープン化によるビッグデータの多方面の活用
18	ETC・マイナンバー連携による利用者利便性の向上



自動運転トラックの運行管理（イメージ）

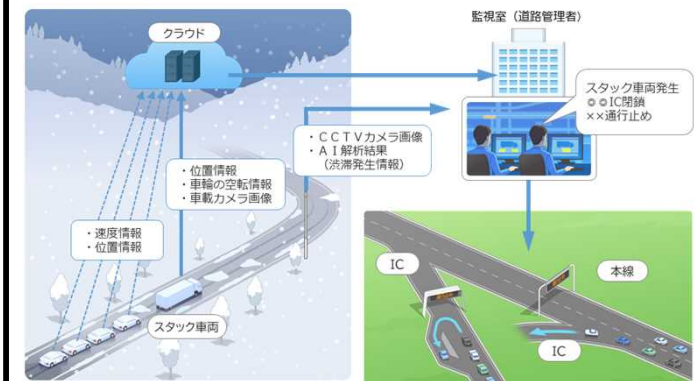
### リスク対応の迅速化・強靭化

#### 異常の早期検知・早期対応

19	道路インフラの異常の早期発見・早期処理 (損傷箇所、落下物 等)
20	施工や維持管理作業の徹底した自動化・無人化
21	道路交通情報を活用した非常時の道路交通マネジメント (通行止時の誘導、危険物車両の運行管理 等)
22	大雪時の正確かつ迅速な状況把握 (車載センサによるスタック車両検知 等)
23	雪氷作業の自動化

#### GX（環境保全）への貢献

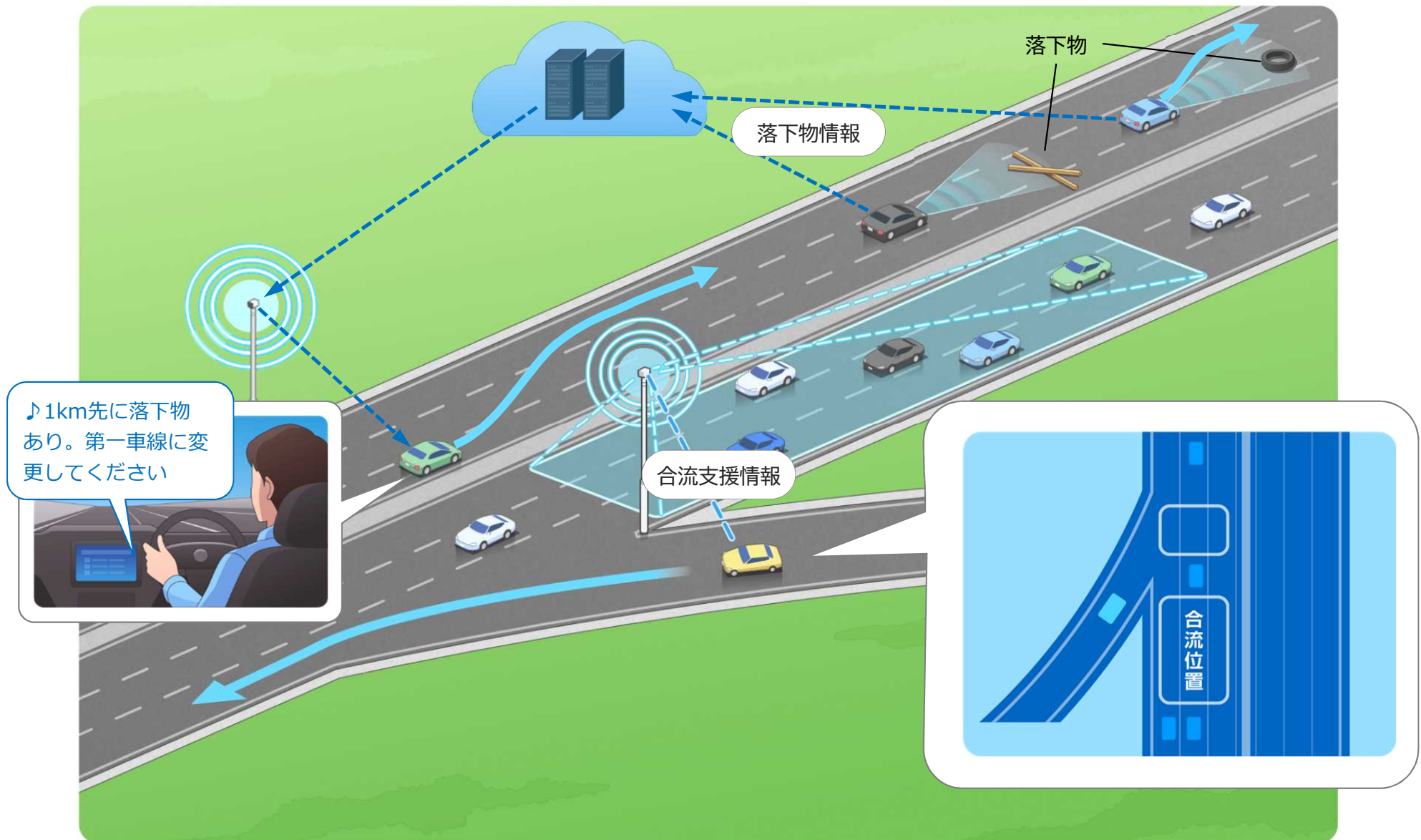
24	EV車等の普及に向けた利用者利便性の向上
----	----------------------



スタック車両の早期検知・リスク回避（イメージ）

# 自動運転の支援 ～ 車載センサで検知困難な箇所の支援(イメージ)～

- 路側センサにより本線交通状況を検知し、合流するコネクティッドカーへ遅滞なく提供することで、スムーズな合流を支援。また、路車連携により道路交通情報を収集し、先読み情報を高度化。



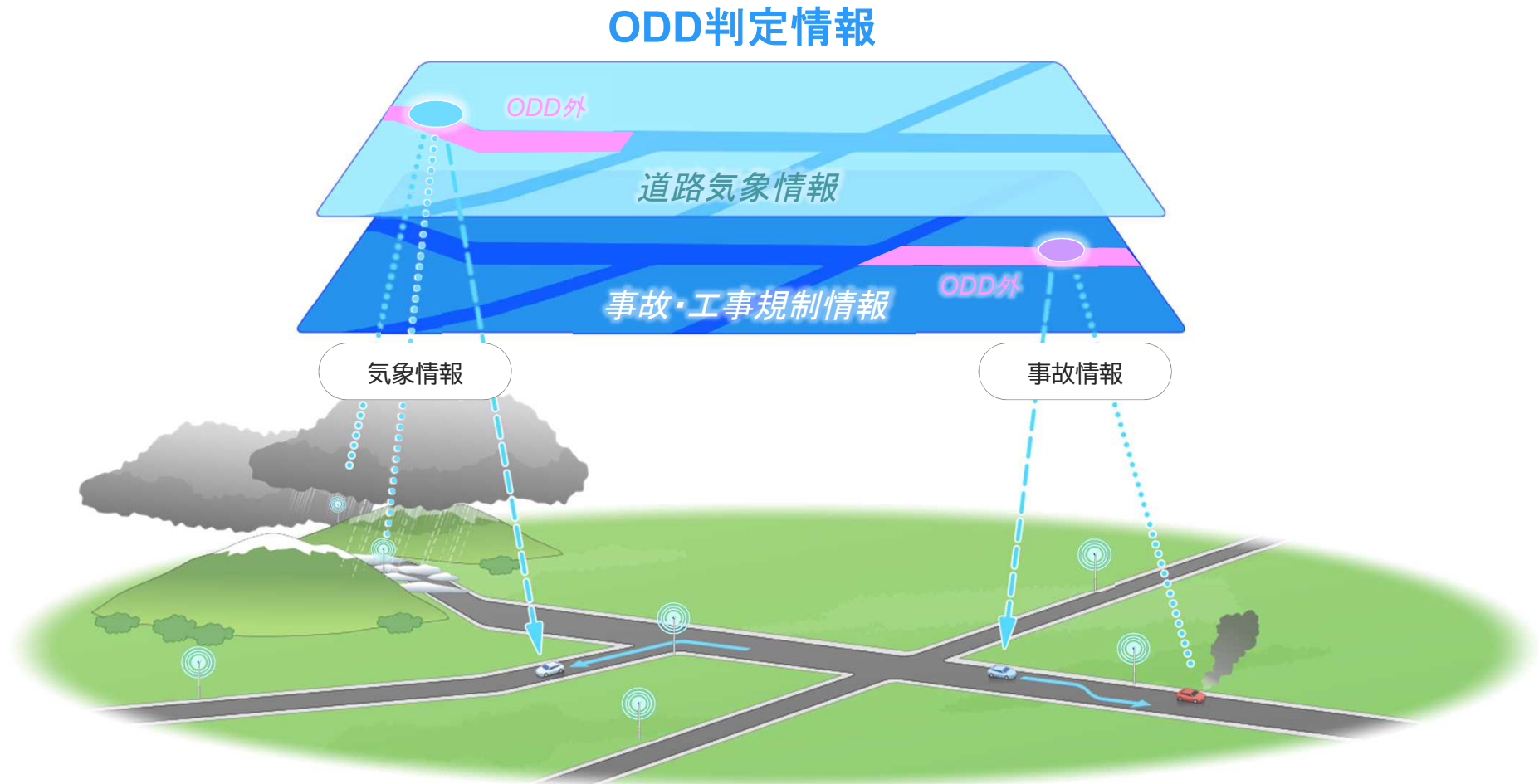
# 自動運転の支援 ～自動運転車・一般車双方に安全な走行空間実現(イメージ)～

- 先読み情報等を駆使し、自動運転車のODDを満足する走行空間を創出。
- 自動運転車以外にも走行環境に関する情報を提供し、安全・円滑な自動運転を実現。



# 自動運転の支援 ～ 先読み情報を活用したODD判定支援(イメージ)～

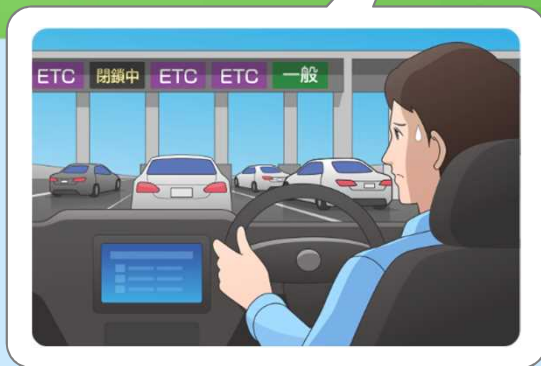
- 道路気象情報や事故・工事規制情報等の先読み情報を集約し、自動運転のODD適合情報を提供。
- ODDに適合した経路選択により、自動運転の継続を支援するほか、車両の操作主体をシステムからドライバーへ安全・確実に移行。



# 交通容量の最大活用 ～ シームレスな走行空間の実現(イメージ)～

- 交通の流れを阻害し、事故の要因となっている本線料金所の撤去を推進し、シームレスな走行を実現。

現 行

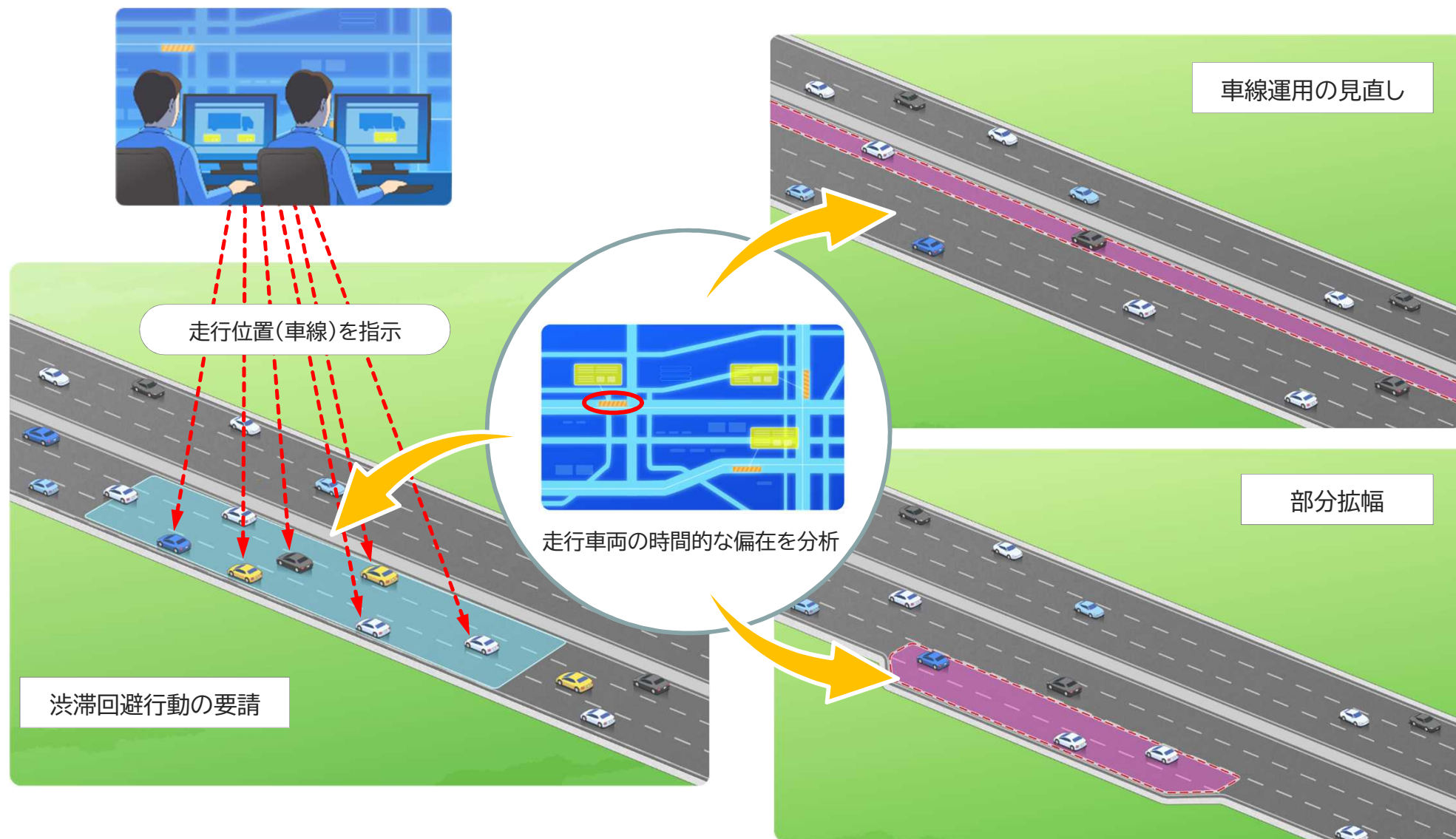


将 来



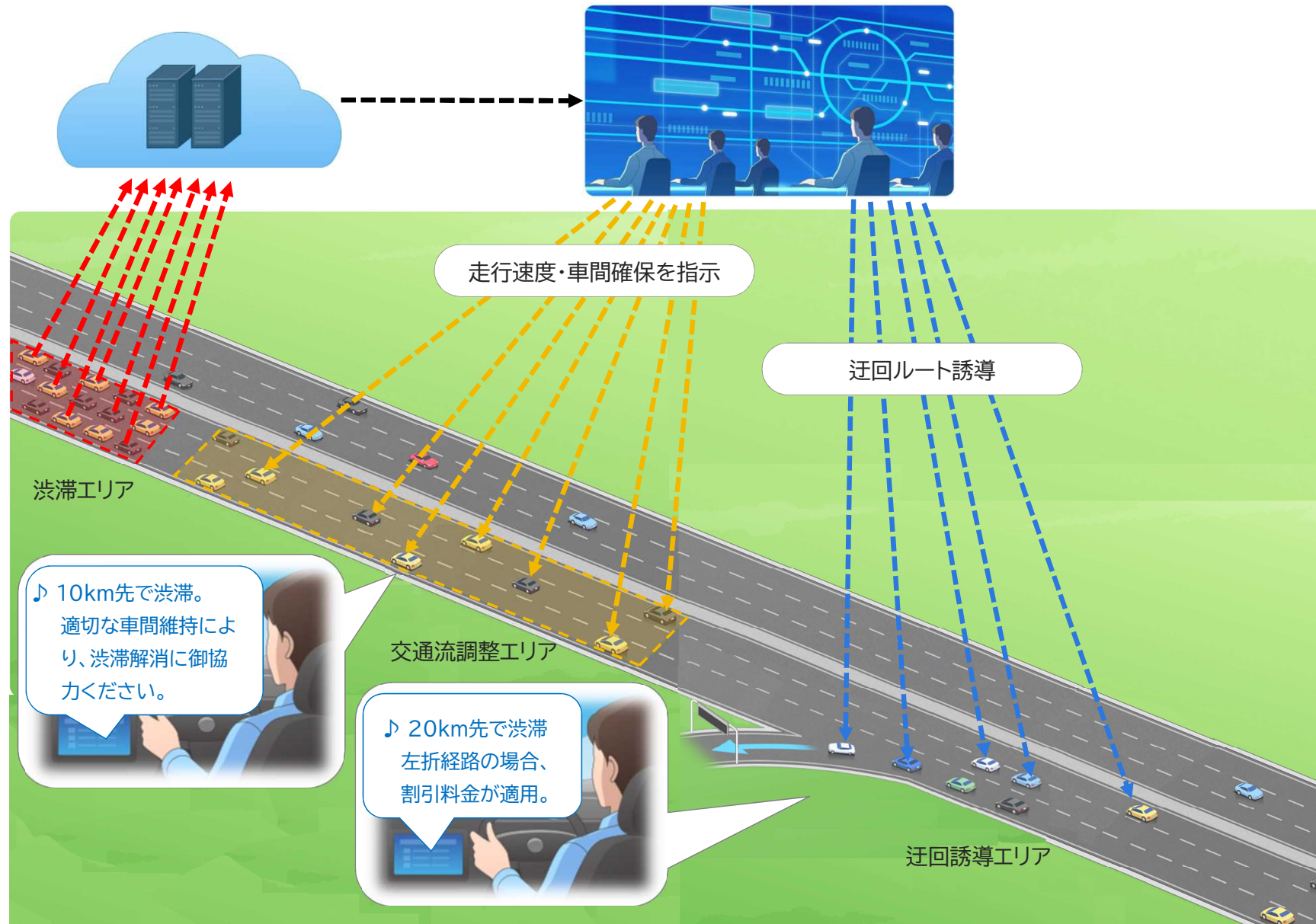
# 交通容量の最大活用 ～渋滞ボトルネックの解消(イメージ)～

- 混雑状況を車線別に分析し、渋滞回避行動の要請や交通容量のデータ分析を踏まえた部分拡幅、時間的に偏在する交通特性を踏まえた車線運用の見直しなど、現場条件を踏まえた効果的なピンポイント対策を推進。



# 交通容量の最大活用～ICTを活用した新たな交通需要マネジメント(イメージ)～

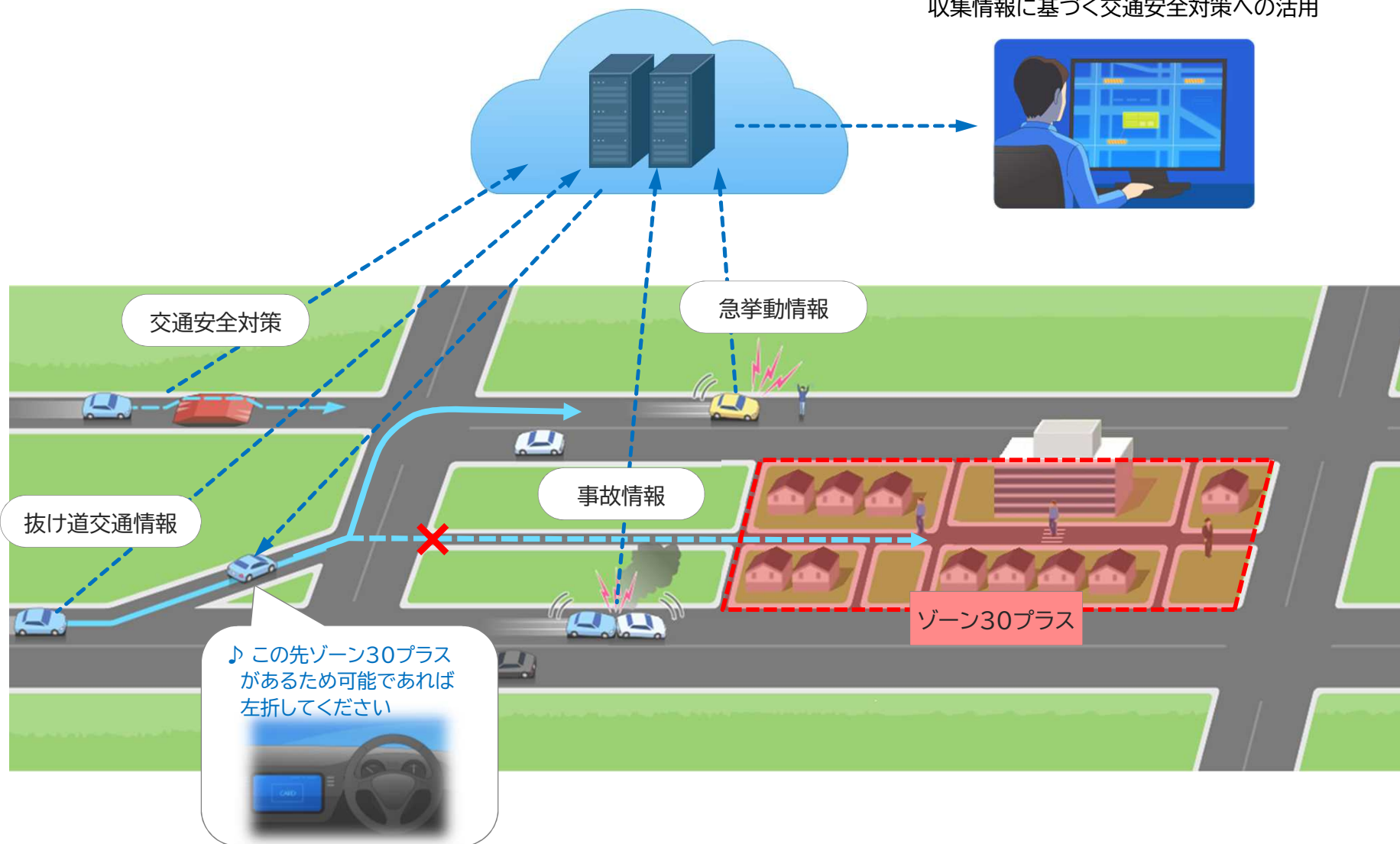
- リアルタイムプローブによる高度な渋滞情報に基づく機動的な料金設定等により、渋滞回避行動を喚起し、交通需要を最適化。



# 安全運転支援の高度化 ～ 交通状況データによる事故防止(イメージ)～

- 車両挙動に加え、ドライバーの属性に関するデータを連携するなど、データの取得トリガーを精緻に設定し、交通事故やヒヤリハット発生箇所の高精度分析を実現。
- 生活道路等を避けた経路誘導や、前方の安全情報に基づく速度制御等、車両と連携し安全運転支援を実現。

収集情報に基づく交通安全対策への活用





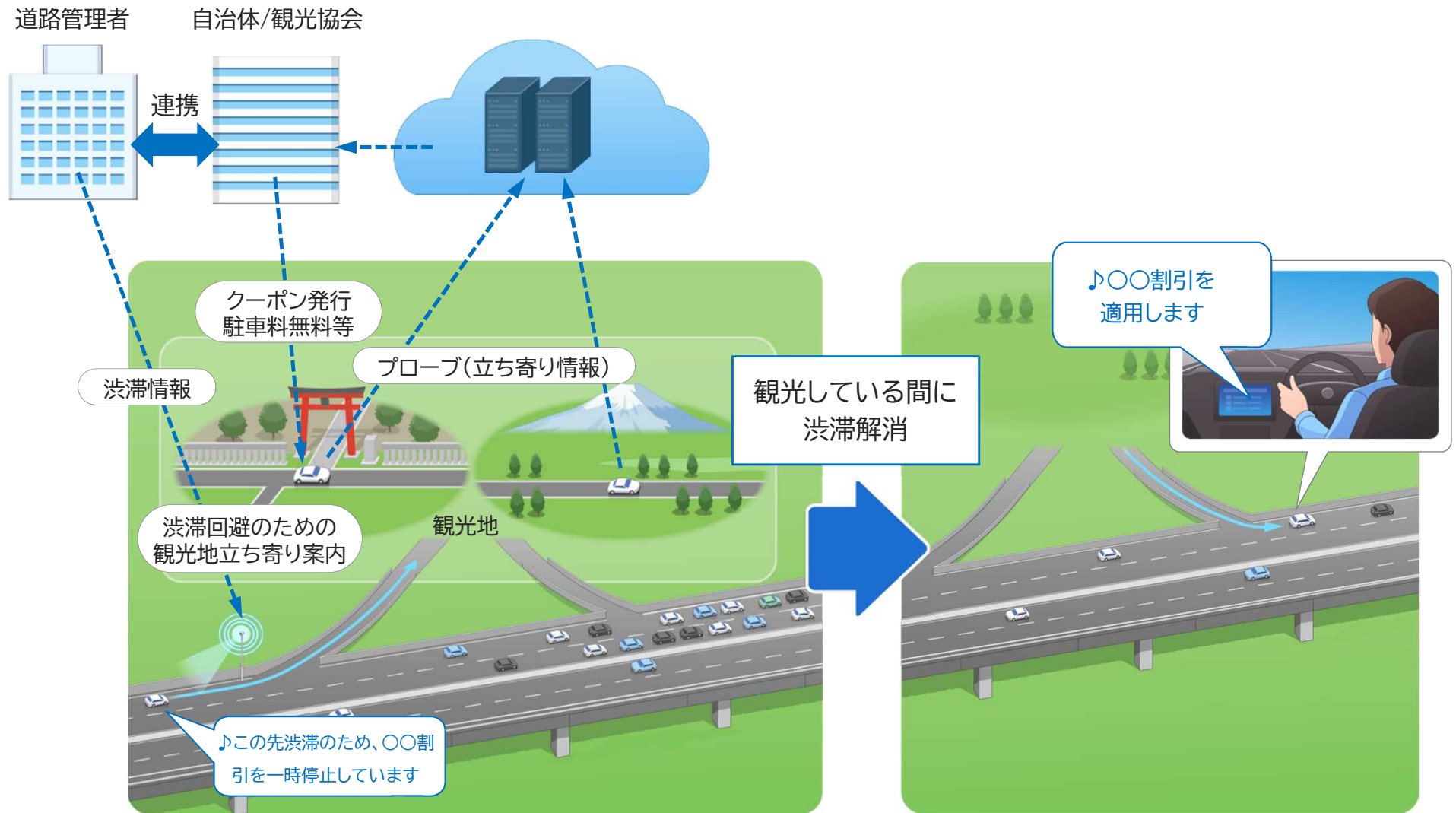
# 安全運転支援の高度化 ～ 路車間連携による車両制御(イメージ)～

- 路車協調システムにより、速度超過や逆走を検知。対象車両への情報提供や車両制御により、逆走車両に起因する交通事故を削減。



# 多様な料金設定 ～ 利用特性に応じた料金変動(イメージ)～

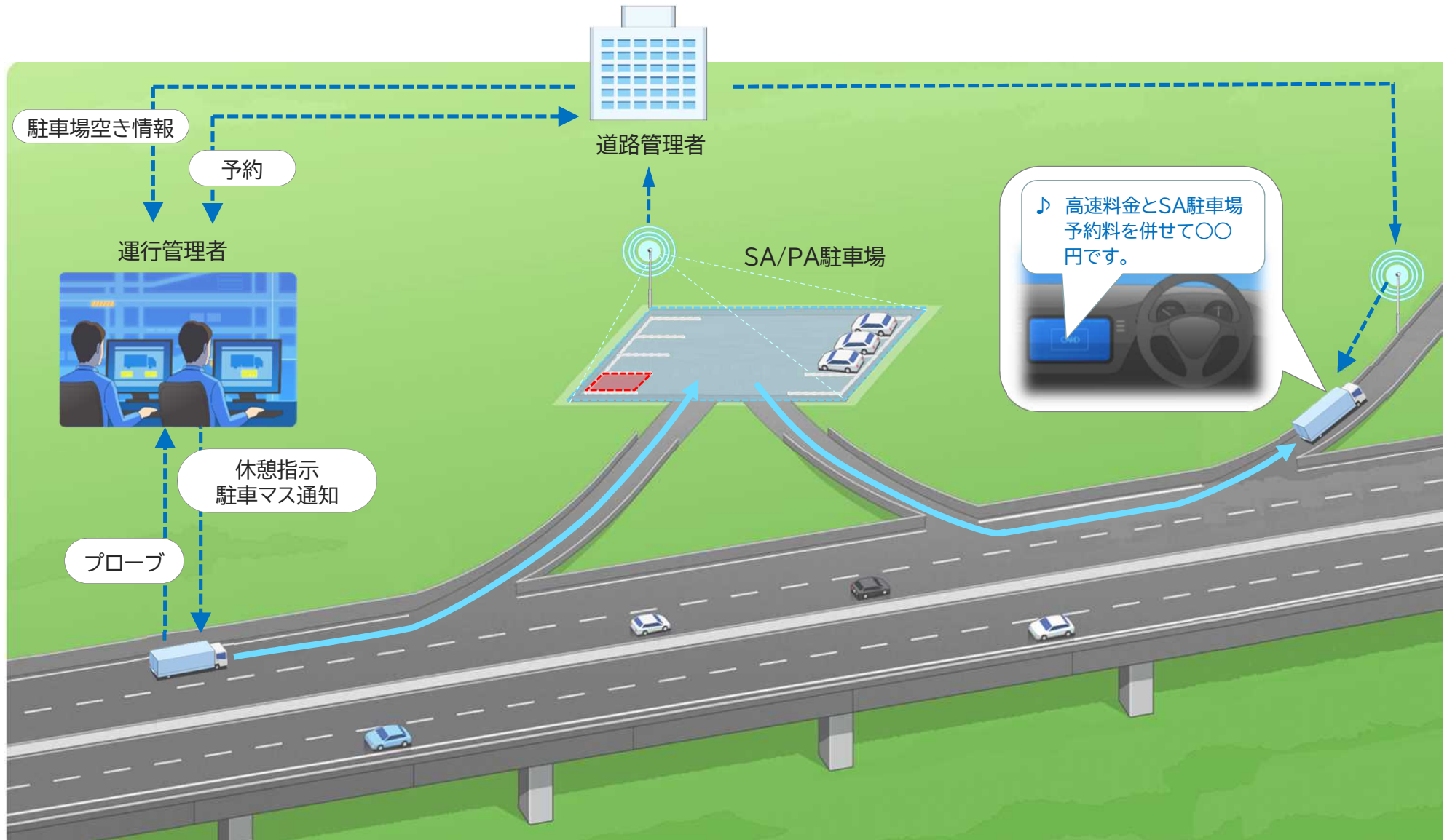
- 渋滞発生時の交通需要分散を図るため、料金変動により観光地へ誘導。プローブ情報に基づきリアルタイムで協力者を特定し、沿線地域からのクーポン提供等との連携を実現。



# 関連施設との一体的マネジメント

## ～SA/PAにおける駐車場予約システムの導入(イメージ)～

- 高精度な道路交通情報を活用し、トラックの運行管理やSA/PA駐車場の運用を高度化。
- 駐車マスの有料化や事前予約の導入等により、ドライバーの計画的な休憩を支援。



# 関連施設との一体的マネジメント

## ～ 高速道路以外の多様な決済分野へのETC活用(イメージ)～

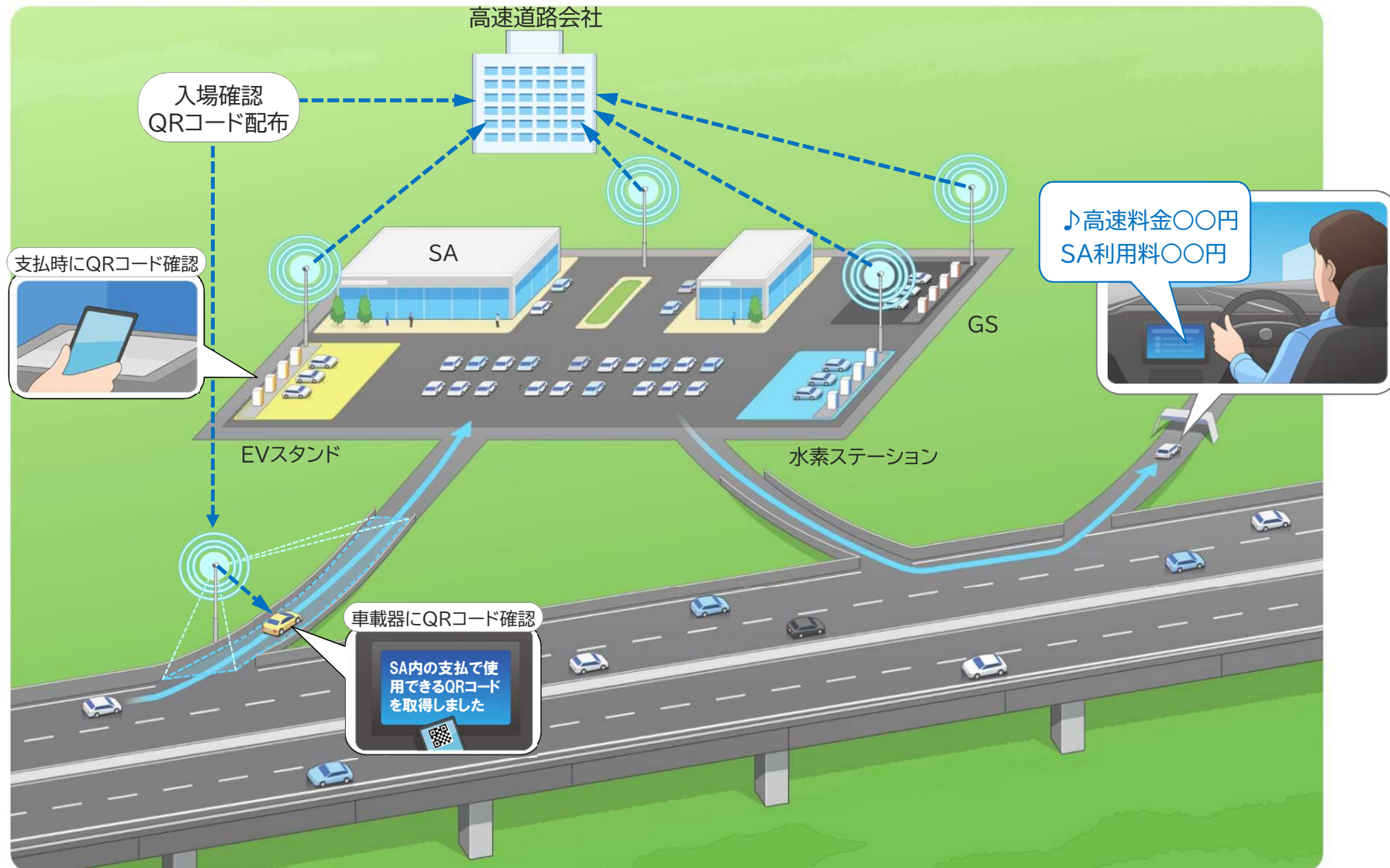
- ETCカード情報とフェリー、駐車場、バス料金等の利用情報を連携することで、多様な交通モード間にまたがる決済をETCで実現。



# 関連施設との一体的マネジメント

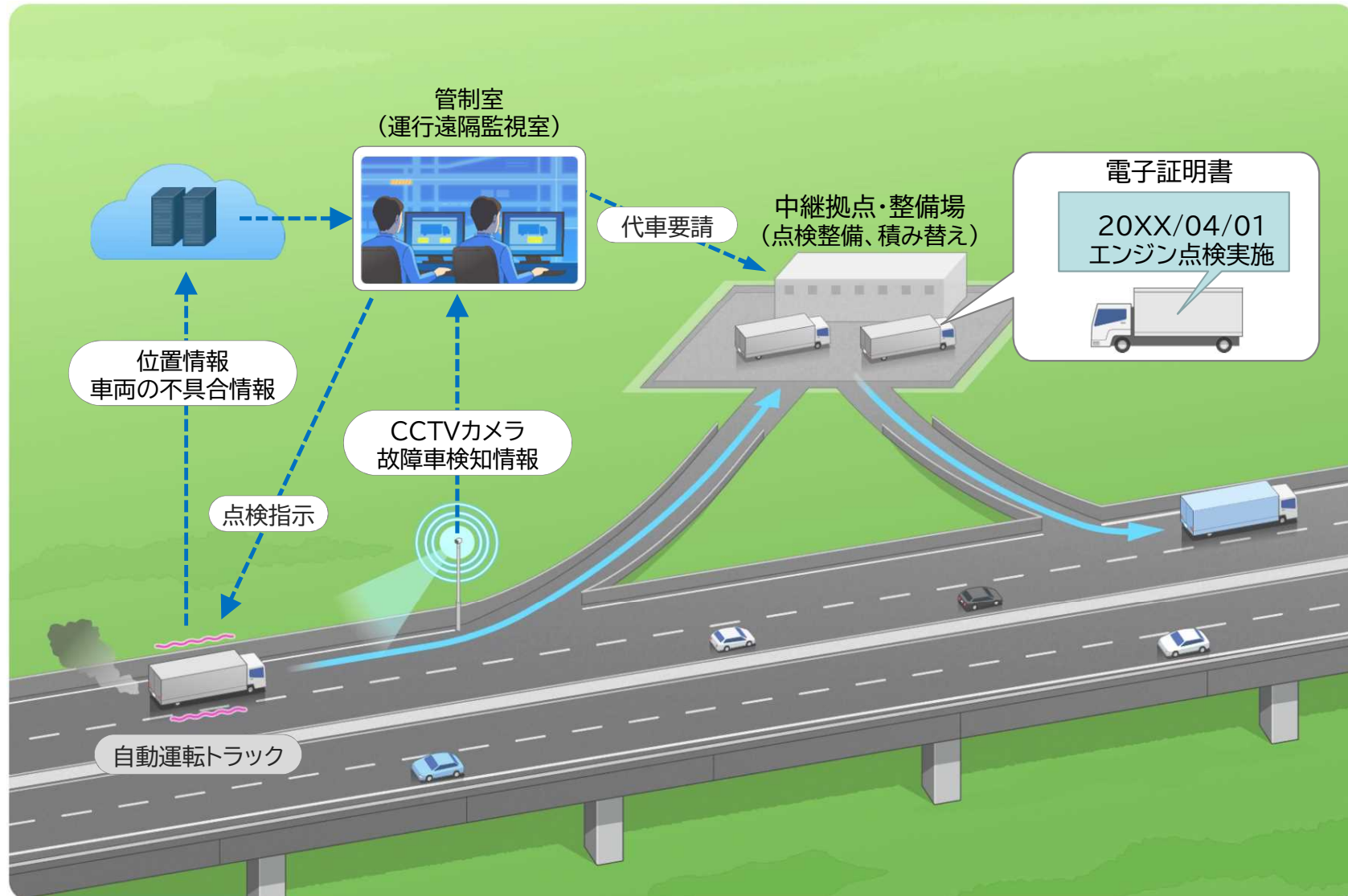
## ～SA/PAや道の駅におけるキャッシュレス決済(イメージ)～

- 高速道路料金とSA/PA内の施設の様々な利用情報を、高速道路会社が一元的に把握することで、一体的なキャッシュレス決済を実現。



# 関連施設との一体的マネジメント ～ 自動運転車両の運行管理の効率化(イメージ)～

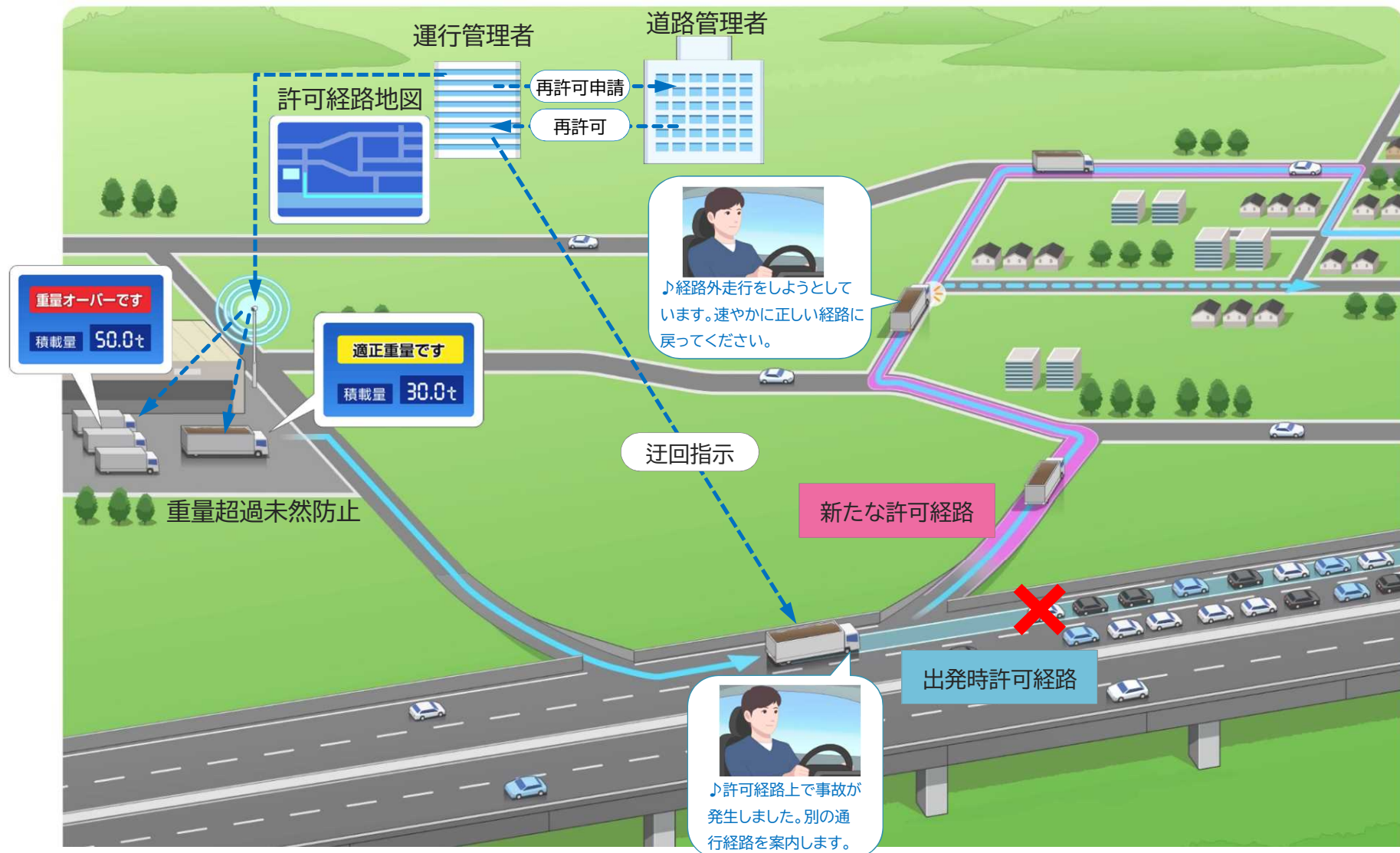
- 車両情報や沿線物流施設情報と、道路管理情報を連携し、不具合監視や中継拠点での積み替え等、物流効率化に資する運行管理システムを構築。



# 関連施設との一体的マネジメント

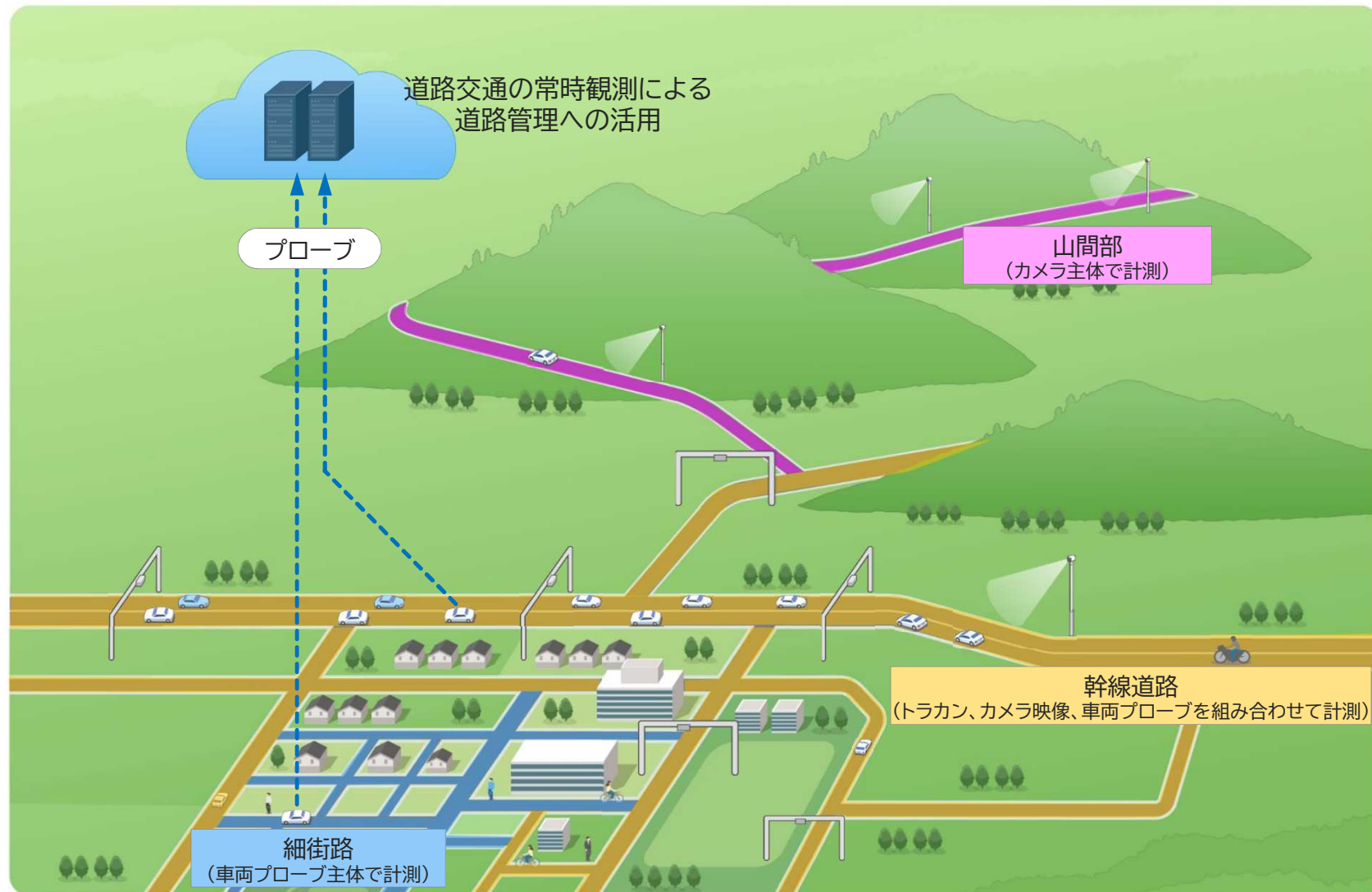
## ～ 車両データと道路構造データを活用した車両運行管理の強化・高度化(イメージ)～

- 特車通行手続きシステムと車両を連携し、重量超過車両の走行の未然防止や、柔軟な経路変更、経路・重量違反時のアラート通知を実現し、運行管理の強化・高度化による通行適正化を促進。



# データ連携やオープン化による新たな価値の創出 ～人と車の動きを同時に把握可能な調査体系の構築(イメージ)～

- 道路交通や観測機器の特性を踏まえ、データを適切に組み合わせることで、平常時・災害時によらず常時観測が可能となる「新たな道路交通調査体系」を構築。



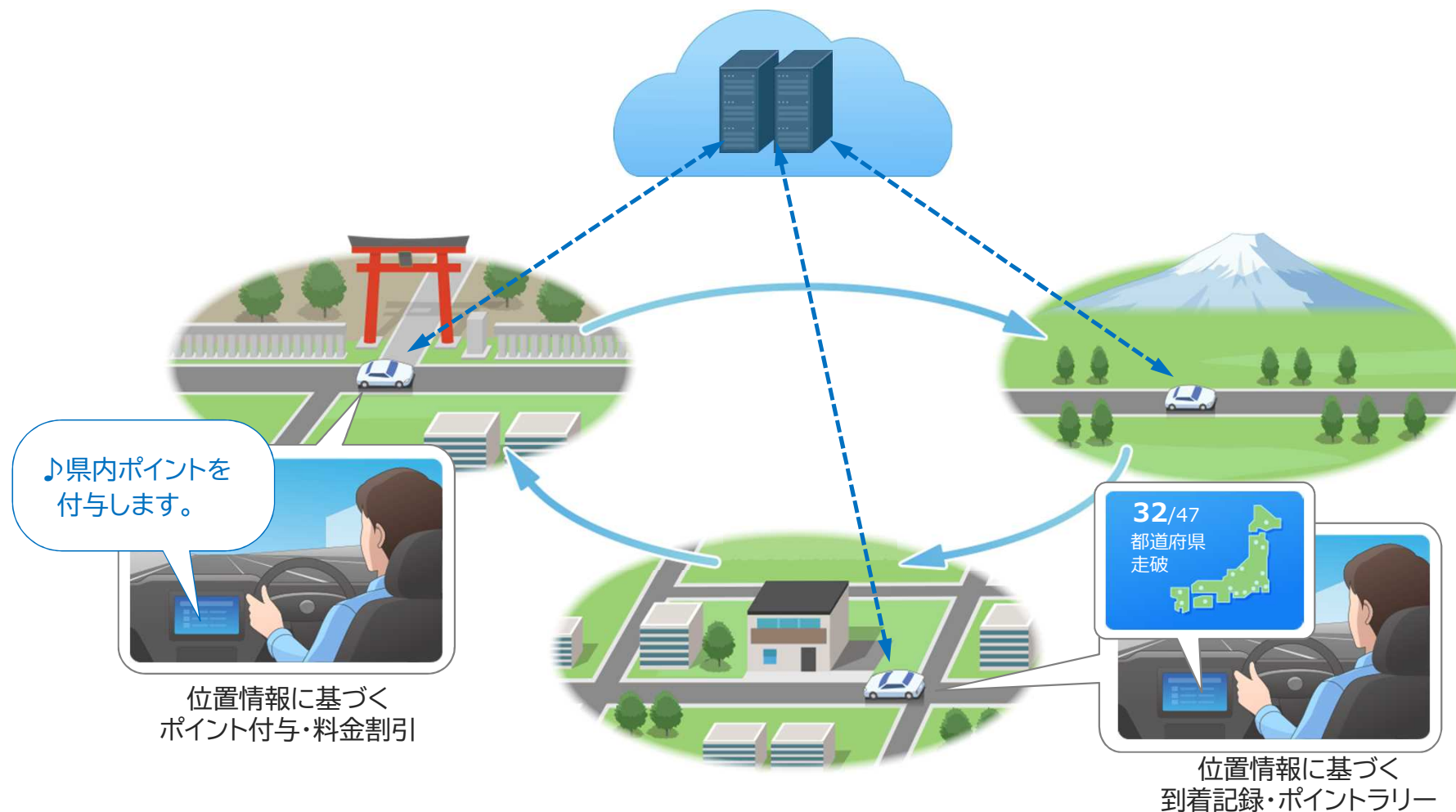


# データ連携やオープン化による新たな価値の創出

## ～データプラットフォーム構築やオープン化によるビッグデータ多方面活用(イメージ)～

- ETC2.0等のプローブデータをオープン化することで、プローブデータを活用した利用者サービスの開発を喚起し、ドライバーの快適性・安全性を向上。

### 位置情報に基づく観光サービス(例)



# データ連携やオープン化による新たな価値の創出 ～ETC・マイナンバー連携による利用者利便性の向上(イメージ)～

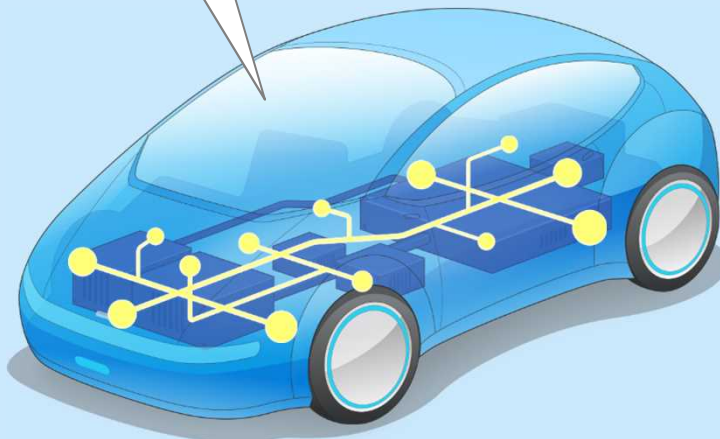
- マイナンバー等と連携し、料金割引条件(障害者情報等)を自動的に確認することで、利用者の申請手続を簡素化し、利便性を向上。

走行前

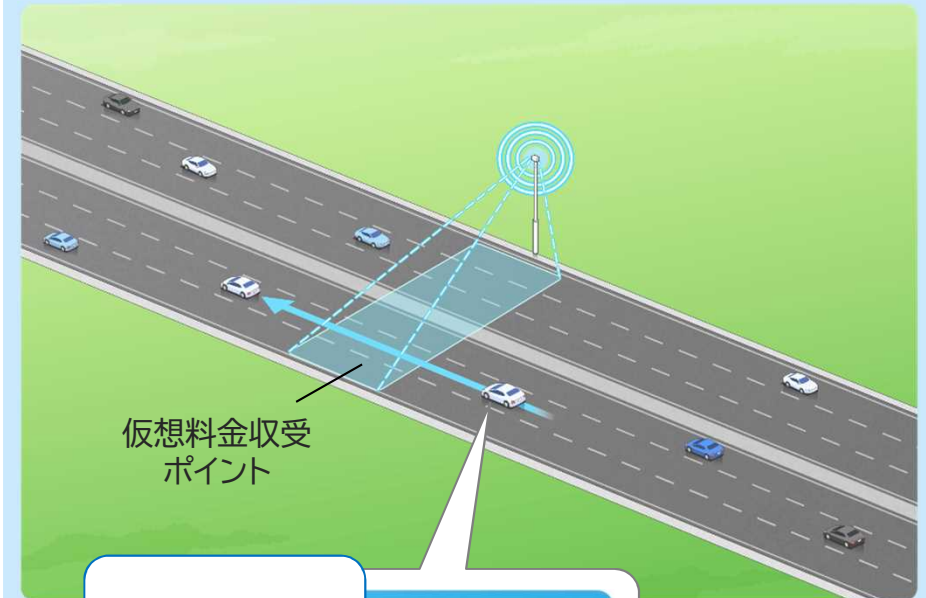
マイナンバー連携(スマホ読取)



顔認証機能等との連携



走行時



仮想料金収受  
ポイント

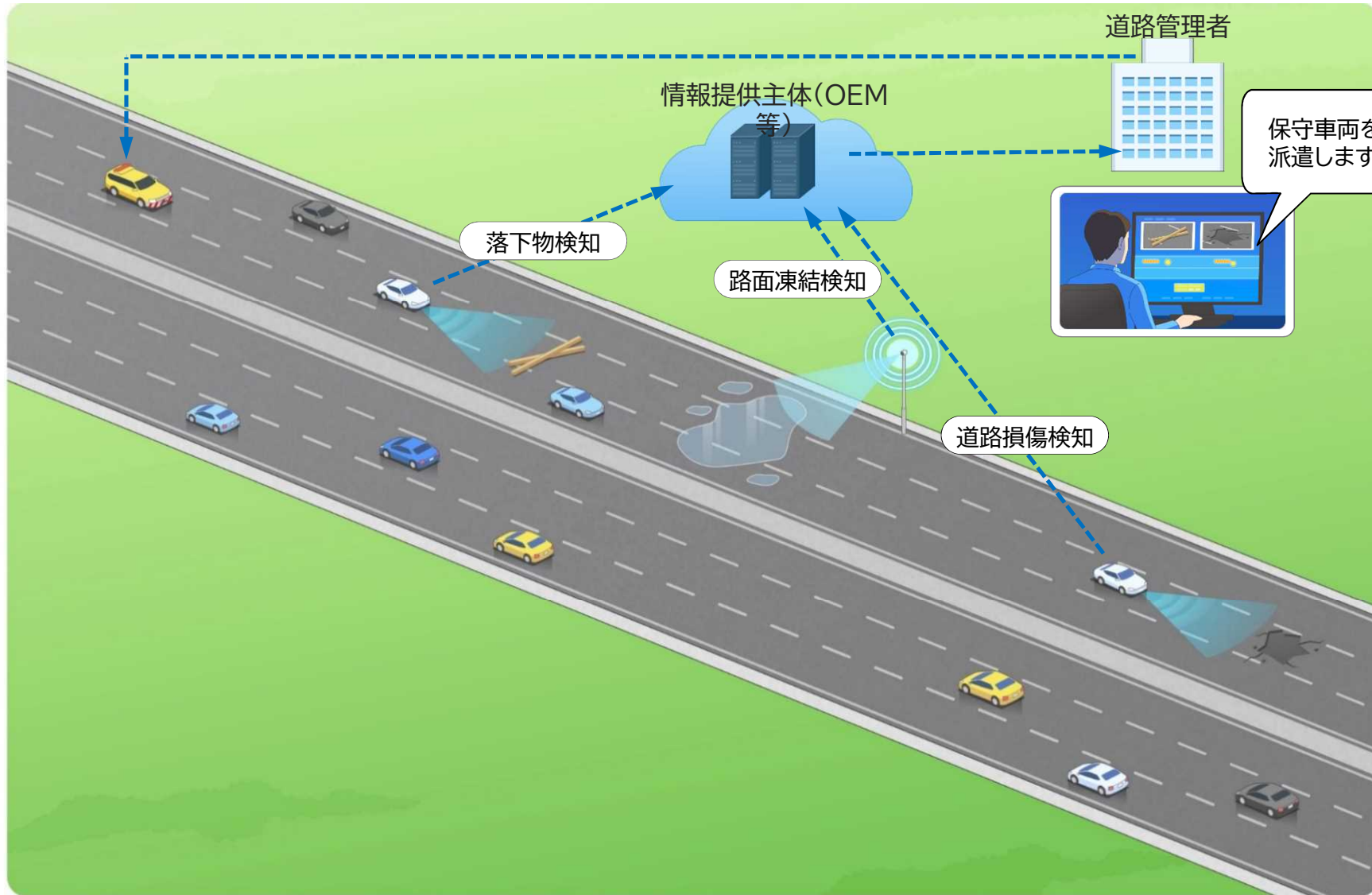
♪障害者割引を  
適用しました



# 異常の早期検知・早期対応

～道路インフラの異常の早期発見・早期処理(損傷箇所、落下物 等) (イメージ)～

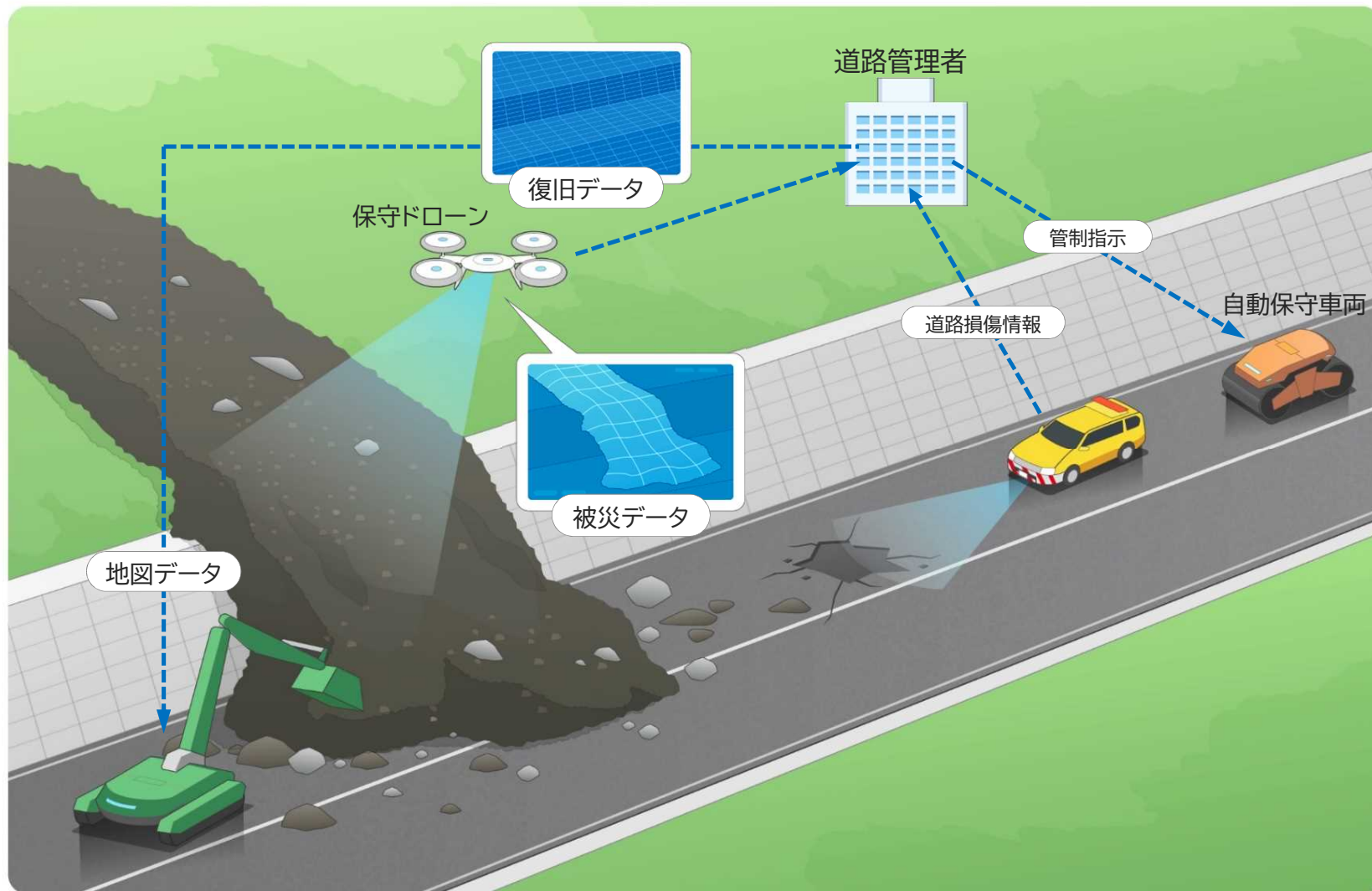
- 路車双方から取得する情報を基に道路インフラの状態を把握することで、異常の早期発見・早期処理を実現。



# 異常の早期検知・早期対応

## ～施工や維持管理作業の徹底した自動化・無人化(イメージ)～

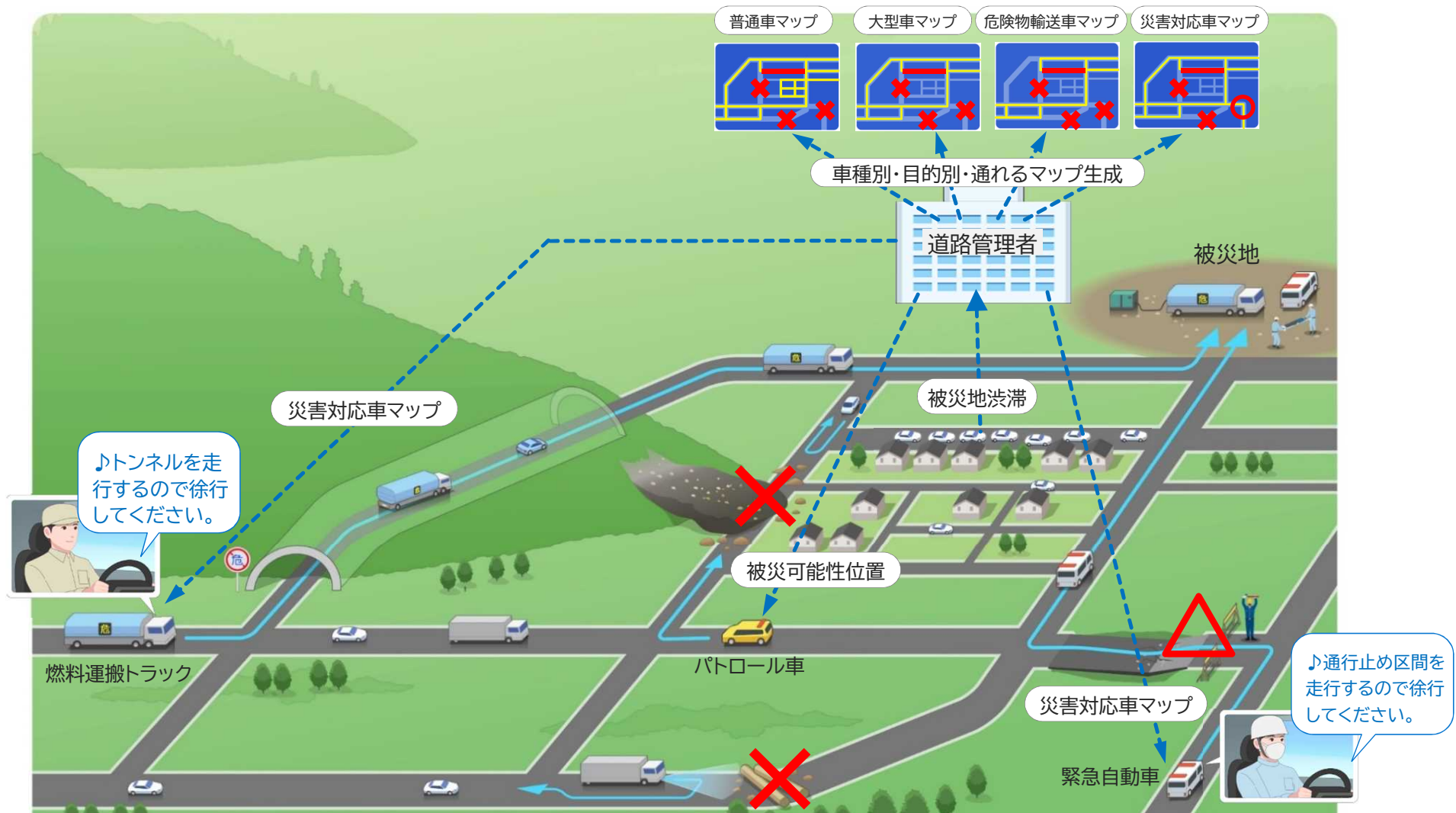
- 道路の整備・管理に必要なデータについて、道路管理者、施工業者、道路ユーザー等から収集する情報の統一化を図り、情報の重ね合わせや加工作業の簡素化を図ることで、施工や点検作業等の自動化・無人化を実現。



# 異常の早期検知・早期対応

## ～道路交通情報を活用した非常時の道路交通マネジメント(イメージ)～

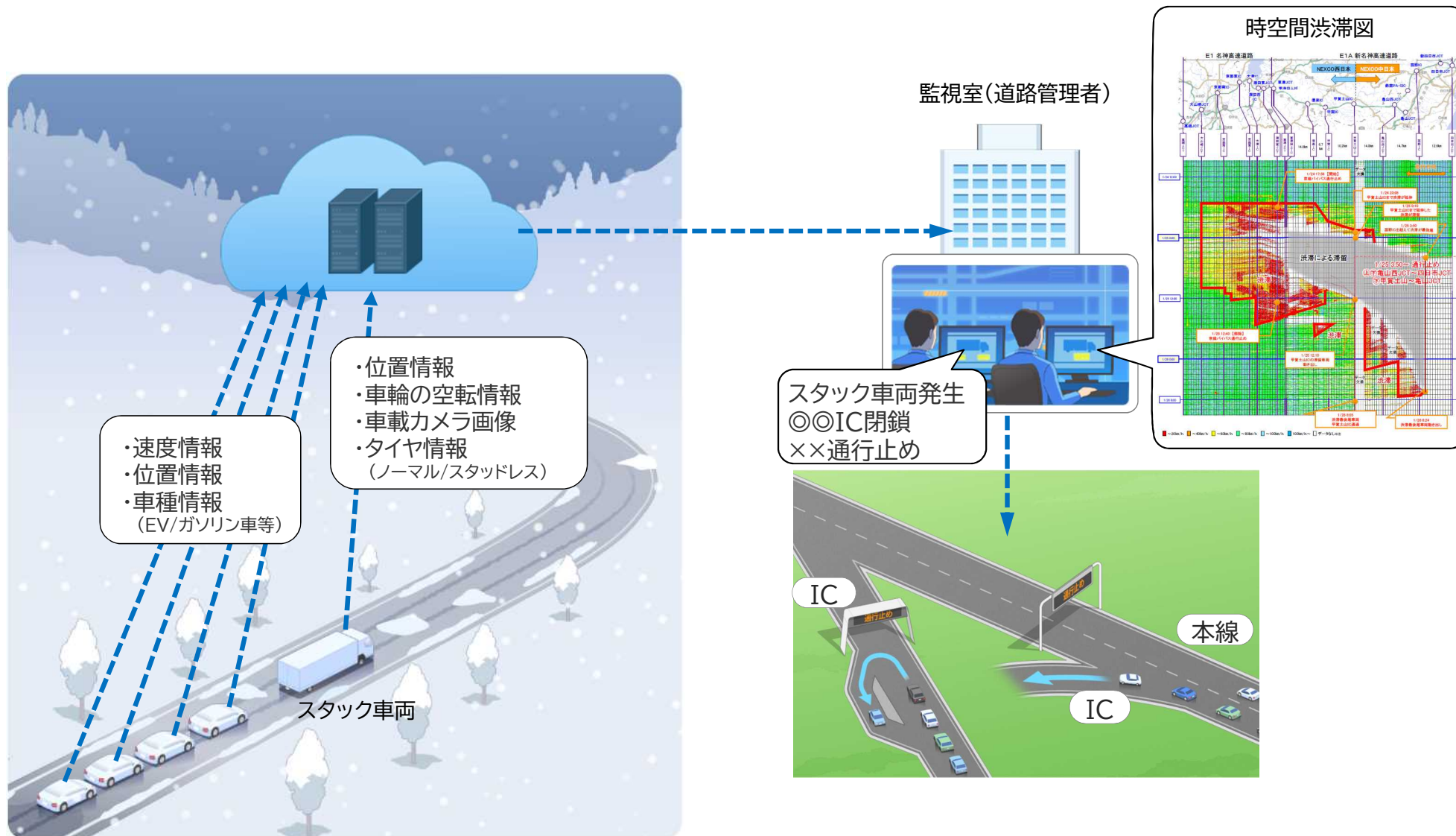
- プローブや車載センサ等により道路交通の異常を迅速に推定し、車種別・目的別に通行可能経路を特定。
- 災害支援車両は通行規制区間の通行を可能として経路誘導を行うなど、弾力的運用により対応を迅速化。



# 異常の早期検知・早期対応

## ～大雪時の正確かつ迅速な状況把握(イメージ)～

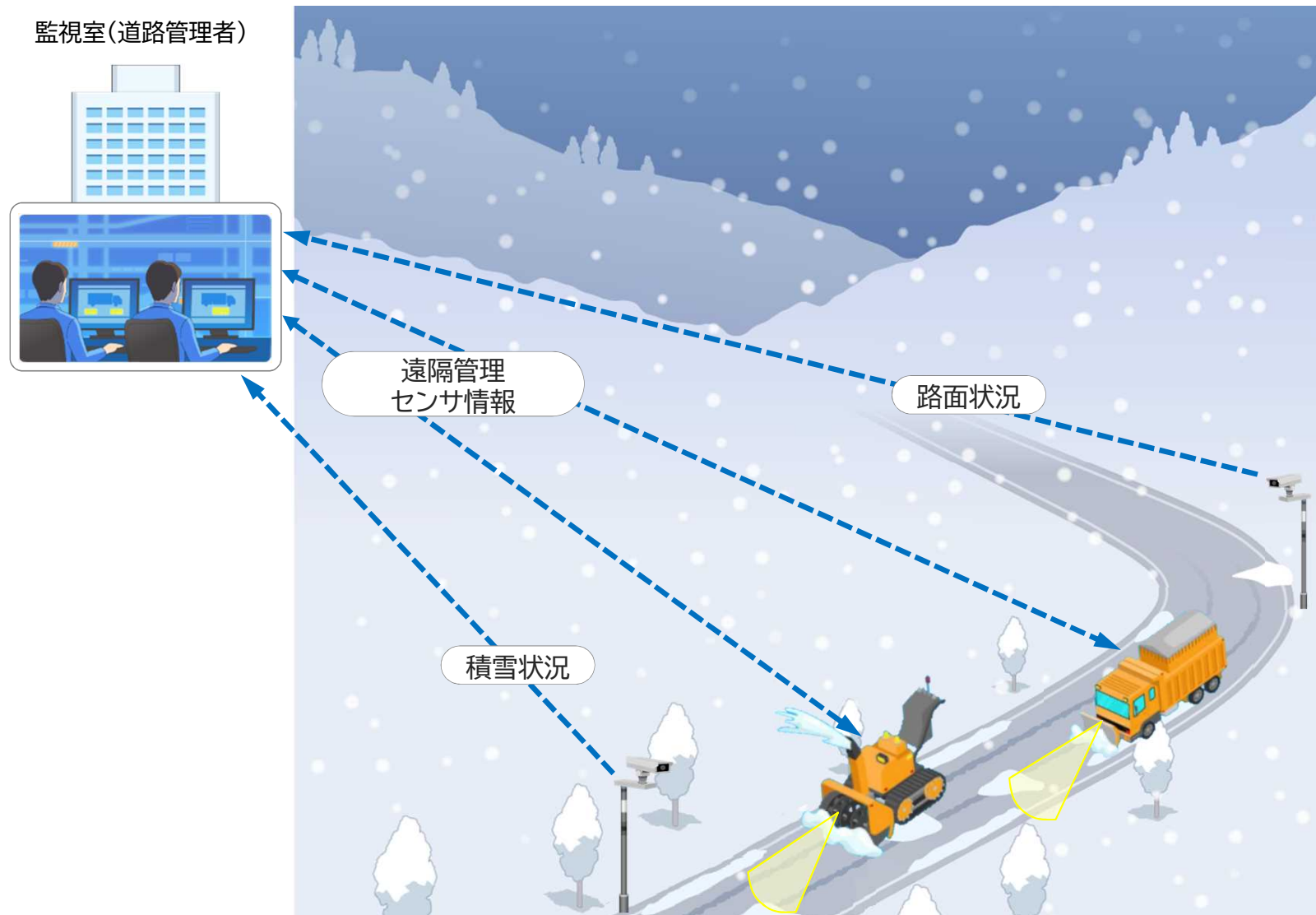
- 位置情報と車輪の空転情報等を組み合わせ、積雪時の立ち往生車両の予兆検知及び発生時の早期発見・拡大抑止を図る等、車両情報を活用した道路交通異常を早期検知。



# 異常の早期検知・早期対応

## ～雪氷作業の自動化(イメージ)～

- 3次元の道路管理データや路側センサ・車載センサからの情報を組合せ、雪氷作業の自動化や除雪の進捗管理、降雪状況等をデータに基づき管理。



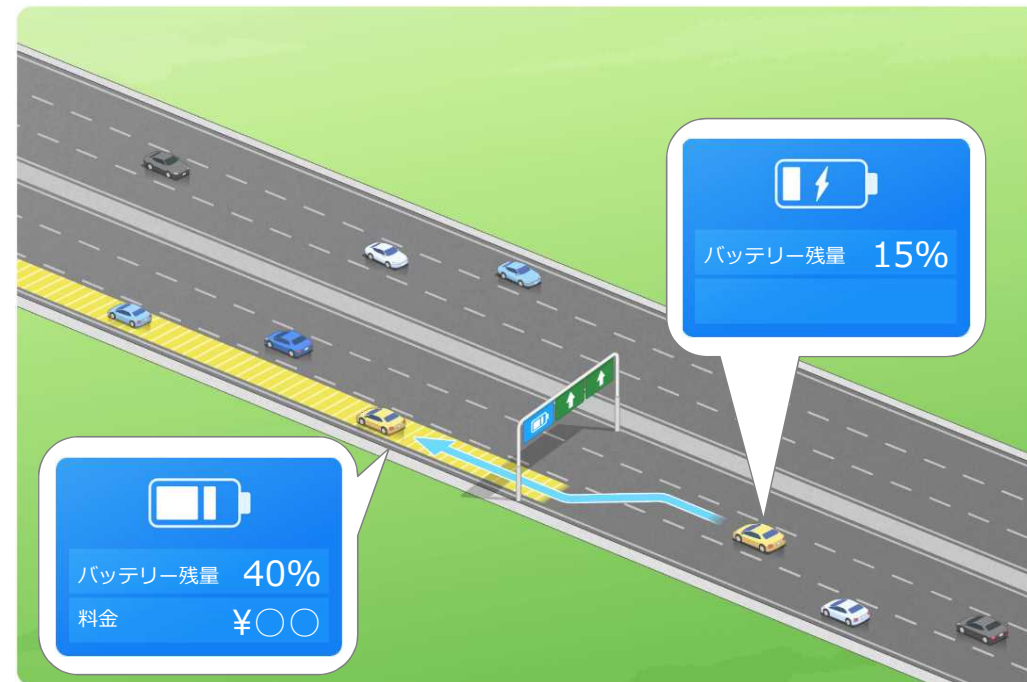
# GX(環境保全)への貢献 ～EV車等の普及(イメージ)～

- EV充電料金のETC決済を実現。将来的には、走行中非接触給電による充電料金の決済も実現し、ノンストップでの航続距離を延伸。

## 充電料金のETC決済



## 走行中非接触給電への対応





# 自動運転社会の実現を加速させる次世代高速道路の目指す姿(構想) (NEXCO東日本)

2020年

2030年

2040年

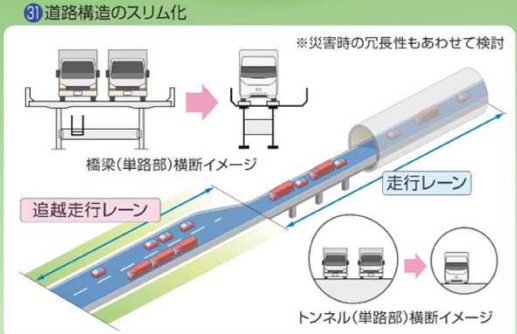
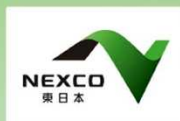
短期的な 課題解決のための変革

長期的な 未来をつくるための挑戦



## 走行車両の凡例

	手動運転	自動運転
乗用車		
大型車		
管理車両		



注) 本資料は現段階の構想であり、関係機関等の調整や事業の進捗により変更の可能性があります

# i-MOVEMENT (NEXCO中日本)

## Innovative Maintenance & Operation for Vital Expressway Management with Efficient Next-Generation Technology 次世代技術を活用した革新的な高速道路保全マネジメント

常に次世代を意識しながら、最新技術を生み出し、革新(イノベーション)を引き起こし、戦略的かつ自発的な仕組みによる高速道路事業の運営を実現する。



### Traffic Innovation 交通運用改革

- 1 全線常時監視による現場状況把握の効率化 ▶ 固定カメラの増設など
- 2 移動体監視による路面状況等把握の効率化 ▶ ドライブレコーダーからの取得など
- 3 災害・異常事態自動検知による事象対応の迅速化 ▶ 画像処理による検知など
- 4 渋滞予測の高度化(工事含む)
- 5 交通事故予測の高度化
- 6 ドライバー行動変容に向けた交通需要マネジメント ▶ 多様な情報提供方法など
- 7 通行車両の状態把握の高度化
- 8 法令違反車両検出の高度化
- 9 落下物の自動回収
- 10 道路管制センターの機能強化

### Service Innovation 料金・サービス改革

- 11 お客様行動把握・分析の高度化
- 12 旅行快適化支援アプリによるサービス向上 ▶ スマホアプリの開発など
- 13 料金收受業務の高度化

### Maintenance Innovation メンテナンス改革

- 14 構造物等の状況把握(データ取得)の高度化 ▶ 点検の高度化など
- 15 変状データ分析・維持修繕計画策定の高度化 ▶ 劣化予測など
- 16 維持作業(清掃及び補修作業)の機械化による省力化
- 17 雪氷作業の機械化による省力化
- 18 緊急補修オペレーションの高度化
- 19 現場の作業状況把握(品質検査含む)の効率化・省力化
- 20 工事規制の高度化・省力化
- 21 危険予知による作業員の安全管理

### Management Innovation 保全マネジメント改革

- 22 3次元モデリングによる保全管理基盤の導入
- 23 各種データ蓄積とプラットフォーム戦略による多角的分析の実現
- 24 事業進捗把握の効率化
- 25 設計・積算作業の効率化
- 26 i-MOVEMENTに則した業務プロセス・体制の見直し

### Region Innovation 地域活性改革

### Region Innovation 地域活性改革



#### 道路管制センター(DKC)

3D DIGITAL TWIN

DATA LAKE

- 1 画像等解析×AI
- 2 異常分析×AI
- 3 渋滞予測×AI
- 4 事故予測×AI
- 5 道路管制センターの機能強化
- 6 マーケティング×AI
- 7 変状分析・予測×AI
- 8 工事規制計画×AI
- 9 復旧計画×AI

### Maintenance Innovation メンテナンス改革



### Management Innovation 保全マネジメント改革



\*i-MOVEMENTの実現を目指したコンセプト的なイメージ図であり、実際に整備するものとは異なります。

## 進化2025の策定にあたって

### 進化2025策定の背景

#### 経営環境の変化

##### 高速道路

- 高速道路の老朽化の進行
- 自然災害の激甚化・頻発化
- CASE※1・MaaS※2の進展
- 自動運転技術の向上・発展
- 次世代自動車の普及 等

##### 社会

- 5G※3大容量通信サービスの開始
- AI※4やICT※5等の技術革新の進展
- 少子高齢化の進行
- ポストコロナ社会の新しい生活様式の定着
- SDGs※6の取り組み 等

※1 Connected(コネクテッド)・Autonomous(自動化)・Shared & Service(シェアリング&サービス)・Electric(電動化)  
 ※2 Mobility as a Service(サービスとしての「移動」) ※3 第5世代移動通信システム ※4 Artificial intelligence(人工知能)  
 ※5 Information and Communication Technology(情報通信技術) ※6 Sustainable Development Goals(持続可能な開発目標)

#### 進化2025における5つのビジョン

01

高速道路の  
安全・安心を  
いつまでも  
守り抜く

02

多発する  
自然災害から  
地域と暮らしを  
守り抜く

03

新しいモビリティ  
社会に向けて  
高速道路を  
進化させる

04

高速道路の  
顧客体験価値を  
高める

05 持続的に進化する企業を目指す

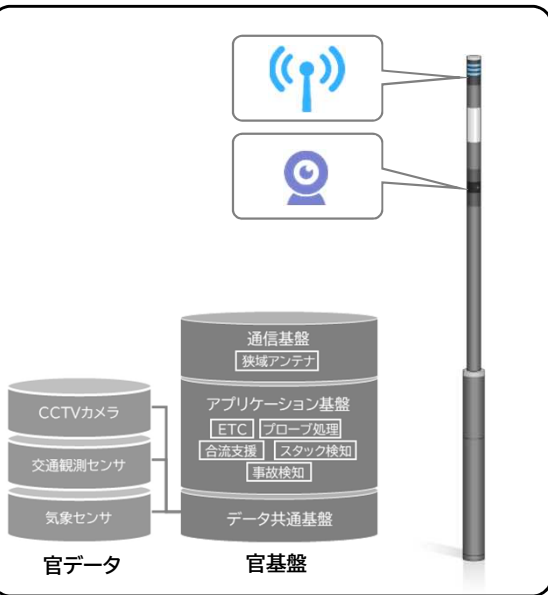


# 5. 次世代ITSシステム 開発の留意点

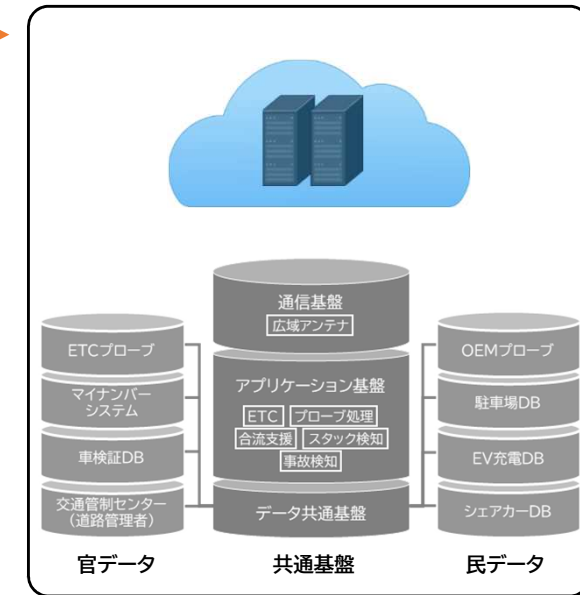
# 次世代ITS開発の留意点①～システムデザインの検討

○次世代ITSで実現を目指すサービスについて、①アプリケーション、②データ、③通信の観点から検討を行い、車内外の共通基盤・路側機が具備すべき機能を整理(アーキテクチャの検討)。

## 路側機

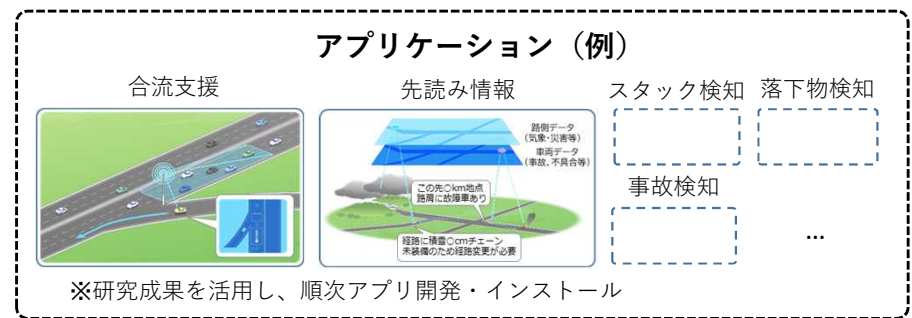


## 共通基盤(車外)

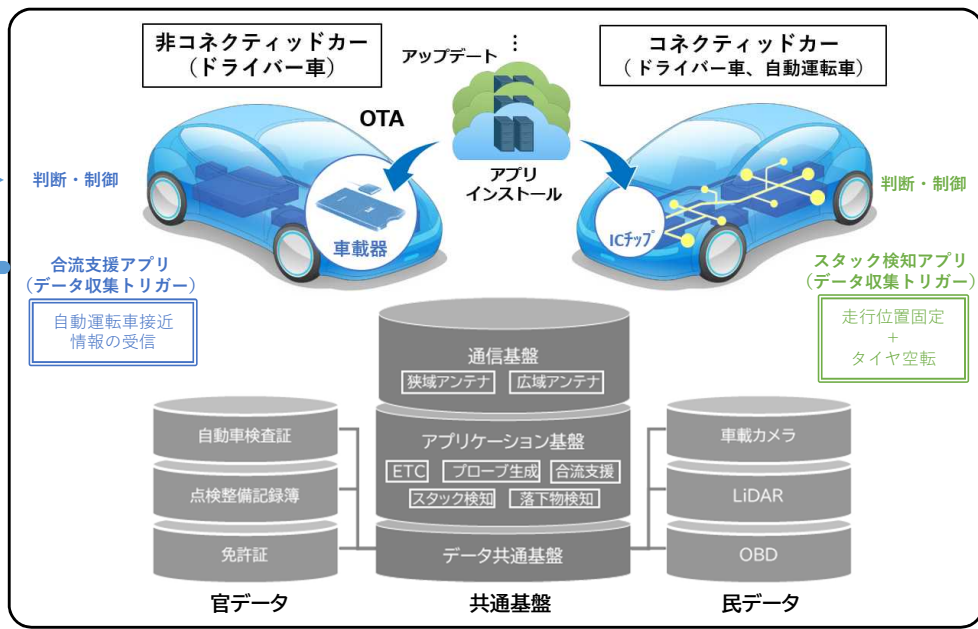


プローブデータ (詳細ストック)
15秒毎
100m走行毎

## 光回線



## 共通基盤(車内)



## 狭域通信

合流支援データセット (路側)
合流位置 (指示)
走行速度 (指示)

合流支援データセット (車側)
走行位置 (現況: 100m/s 毎)
走行速度 (現況: 100m/s 毎)

プローブデータ (詳細ストック)
15秒毎
100m走行毎

## 広域通信

スタック検知データセット (センター)
スタック発生位置周辺の気象情報 (現況)
迂回経路 (指示)

スタック検知データセット (車側)
立ち往生位置 (現況)
立ち往生発生時刻 (現況)

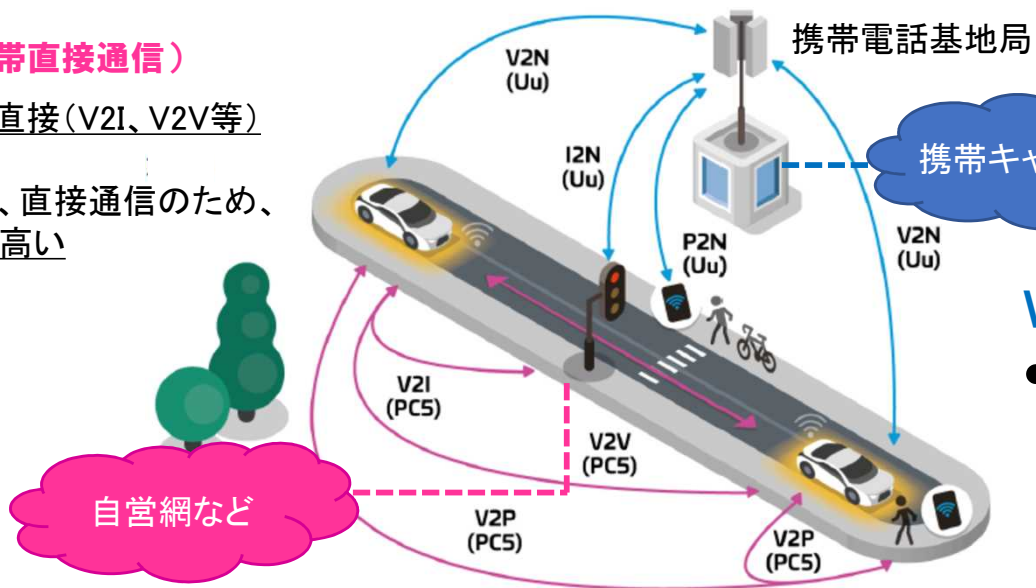
プローブデータ (簡易リアル)
1分経過毎
500m走行毎

# 【参考】通信の冗長性・コスト抑制

- 走行の安全を確保するため、安定・確実な通信が不可欠。また、自動運転に必要なとされる通信速度・容量等を確保することが必要であり、V2X・V2Nの通信特性を踏まえた組合せを検討。
- 普及促進にあたっては、通信コストを抑制する仕組みも必要。

## V2X通信（専用周波数帯直接通信）

- ITS用周波数を用いた直接（V2I、V2V等）通信
- 通信速度・遅延などは、直接通信のため、V2Nより確保可能性が高い



## V2N通信（携帯キャリア網間接通信）

- 既存携帯キャリア網を用いた間接（基地局を経由した）通信  
通信速度・遅延などはベストエフォート

※図は通信方式をC-V2Xとした場合の例  
※2022.10 SIP adus WSにおける5GAA講演資料を元に作成

	通信方式	サービス主体	速度・遅延	携帯網の障害
V2X通信	直接通信 (≒狭域通信)	自営も可能	(相対的に) 確保可能	影響なし
V2N通信	間接通信 (≒広域通信)	携帯キャリア	ベストエフォート	影響あり

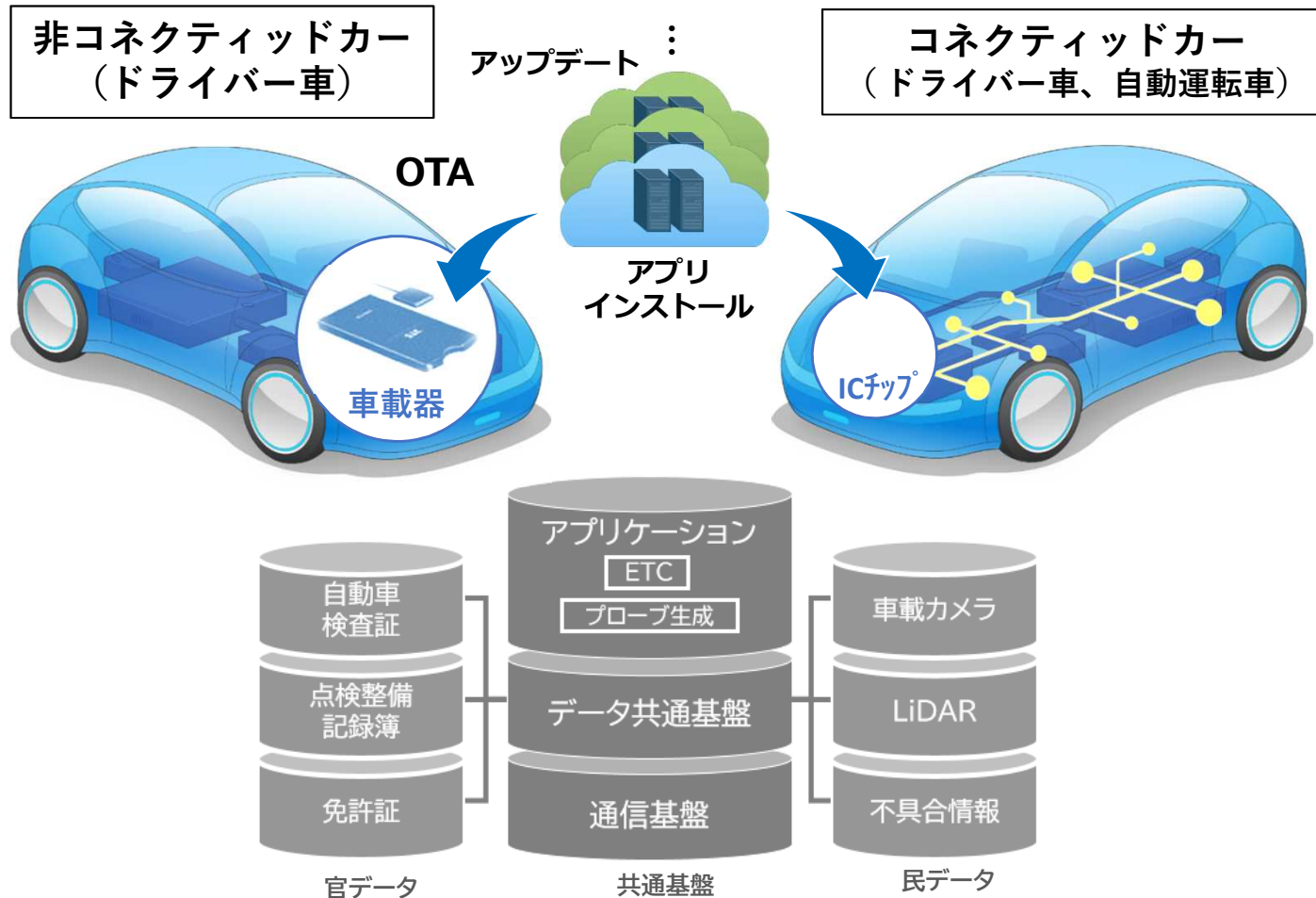
自動運転等の実現に当たっては、V2X通信とV2N通信を組み合わせて活用

# 【参考】機能の追加・更新

- 非コネクティッドカーに付加する車載器は、自動運転車両を含むコネクティッドカーの仕組み（OS・アプリ仕様・通信規格等）と調和を図ることで、車両技術の進化に柔軟に対応することが重要。
- アプリケーションの追加・更新等について、一体的に運用できる仕組みづくりが必要。

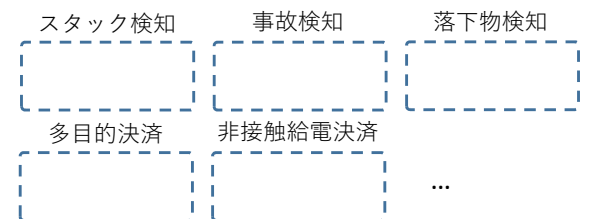
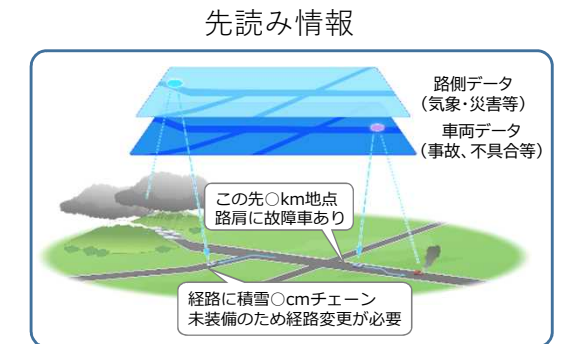
## ■車載器の形態

非コネクティッドカーとコネクティッドカーが、調和をとれた運用が行えるよう、セキュリティやアプリケーションの追加・更新の仕様を共通化



## ■アプリケーション (例)

- サービスに必要なデータをセットし、解析・表示等の機能を追加



※研究成果を活用し、順次アプリ開発・インストール

# 次世代ITS開発の留意点② ～普及率の向上～

- 次世代ITSによる効果の最大化には、交通全体における対応車両の普及率の向上がカギ。
- 管理者やメーカー等によらずデータを一体的に利用できる仕組みづくりや、ユーザーがメリットを享受できる魅力的なサービスづくりが必要。

## ■スタック車両の早期検知の例

<普及率が低い場合>

路上休憩か...



<普及率が高い場合>

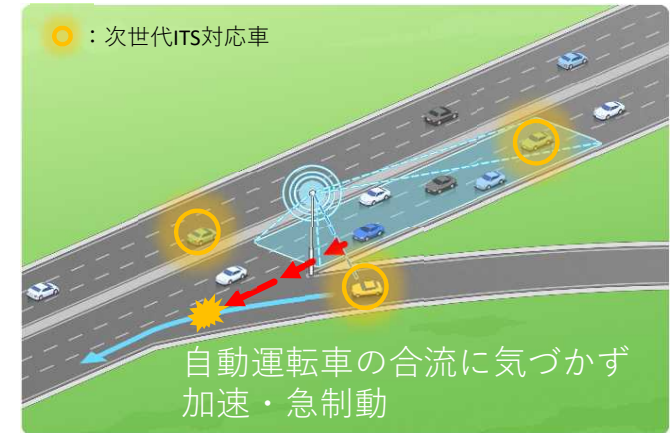
スタック発生！  
通行止め開始！



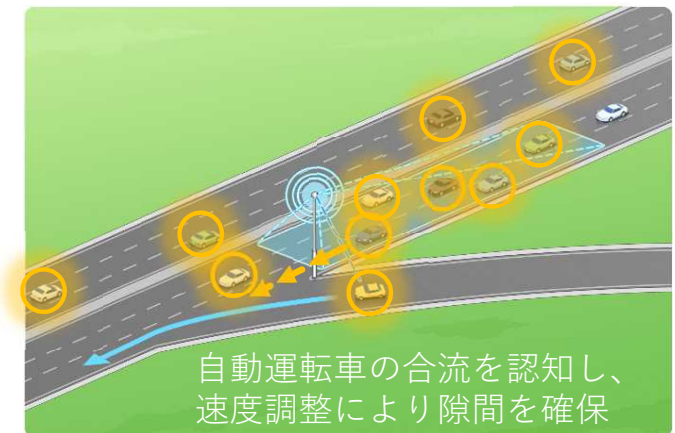
## ■自動運転の合流の例

<普及率が低い場合>

○ : 次世代ITS対応車



<普及率が高い場合>



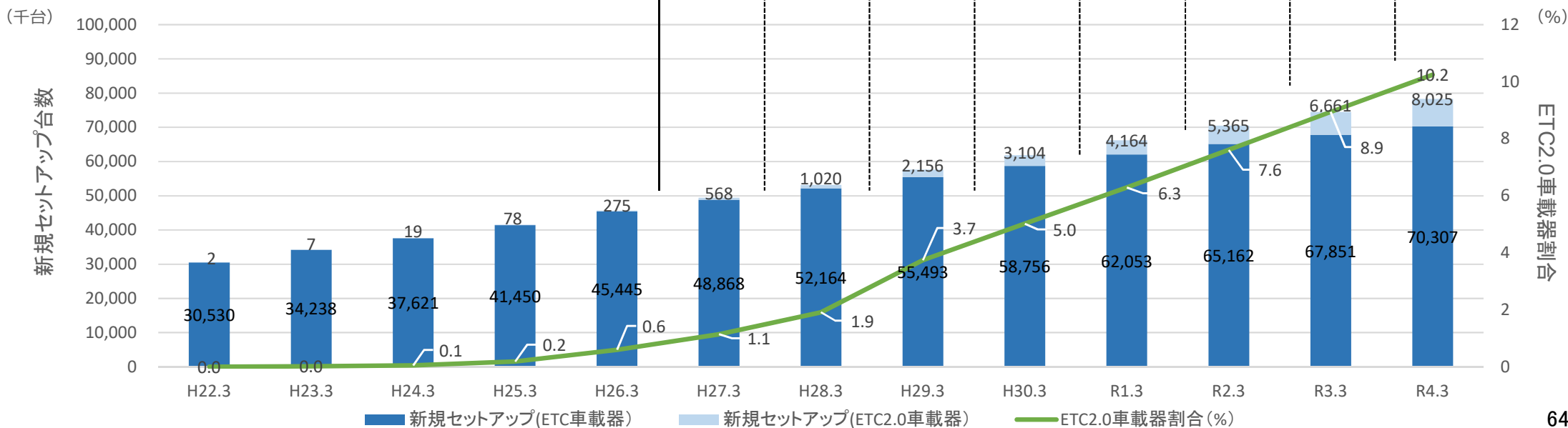


# 【参考】ETC2.0の普及促進の取組

○ETC2.0の普及促進のため、車載器購入助成や料金割引の実施等を展開。

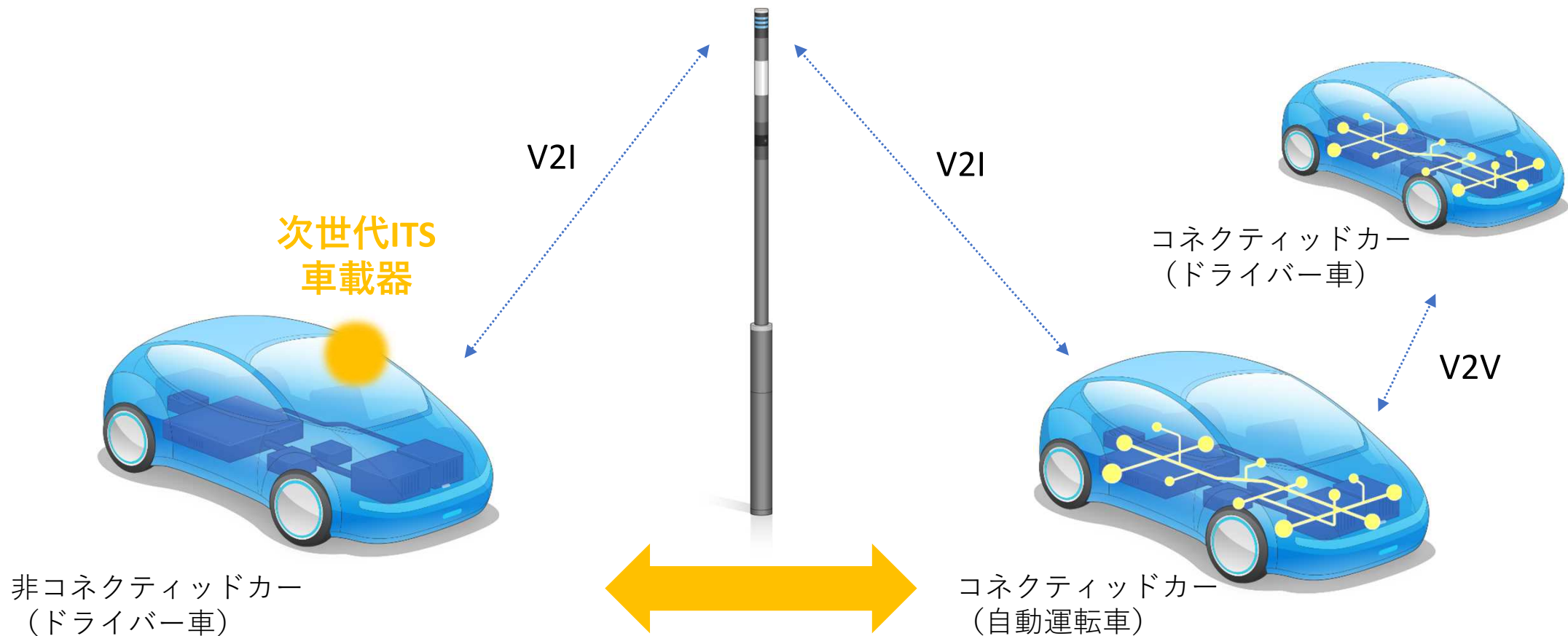
			H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	
車載器購入助成	四輪	1万円助成			⑥	① ②		①		① ③⑤	
	二輪	1万円助成					①④⑤ ⑥	①		①	
セットアップ割引	セットアップ	650円助成(セットアップ情報料等の還元)		←							
	割引	2700円助成(ETC2.0再セットアップ)		↔	↔	↔					
料金割引	大口・多頻度	高速道路利用機会が多い自動車運送業者等に対し、物流コストの低減や業務効率化を図るため、ETC2.0搭載車の場合、割引率を1割上乘せ(最大割引率約40%(ETC)→50%(ETC2.0))					←				

※①首都高速(1都3県)、②NEXCO東日本(東京、埼玉、千葉)、③NEXCO中日本、④阪神高速(助成地域内)、⑤名古屋高速(助成地域内)、⑥NEXCO3社にて実施



## 次世代ITS開発の留意点③ ～非コネクティッド車への対応～

- 自動運転車は、コネクティッド機能により、走行に必要な情報を収集・提供することで走行することが可能である一方、ドライバー車とのコミュニケーション、ネゴシエーションが課題。
- 自動運転車の普及には相当の期間を要することが想定される中、コネクティッド機能を有しないドライバー車について、後付けした車載器等によりドライバーと自動運転システムのコミュニケーションを可能とし、自動運転車に優しい走行環境を創出する必要。



次世代ITS車載器・路側機を介して自動運転車とドライバー車のコミュニケーションを実現

# 6. 今後の進め方

# 今後の進め方（案）

## R5. 3. 8 第 1 回 次世代 I T S 検討会

- 次世代 I T S のターゲット設定
- 次世代 I T S で実現を目指すサービスの着眼点
- 次世代 I T S 開発の留意点

## R5. 夏頃 第 2 回 次世代 I T S 検討会

- 関連行政サービスや民間サービスとの連携のあり方
- 次世代 I T S システムのデザイン、普及戦略

## R5年未頃 第 3 回 次世代 I T S 検討会

- 中間とりまとめ
  - ・次世代 I T S コンセプト（案）
  - ・開発・普及のロードマップ（案）



継続議論