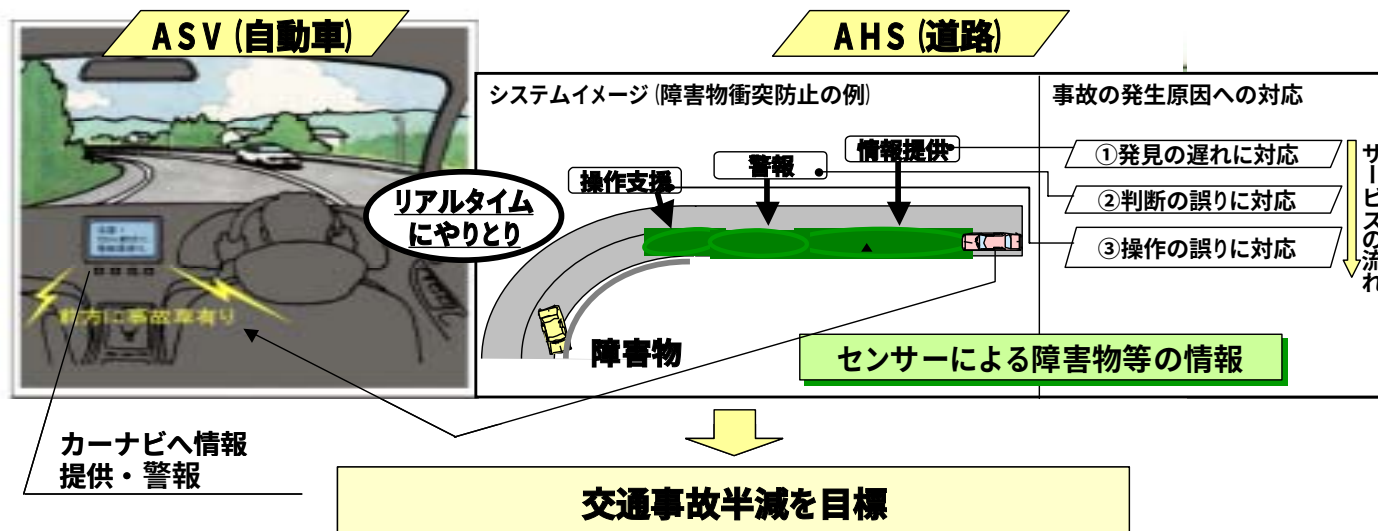


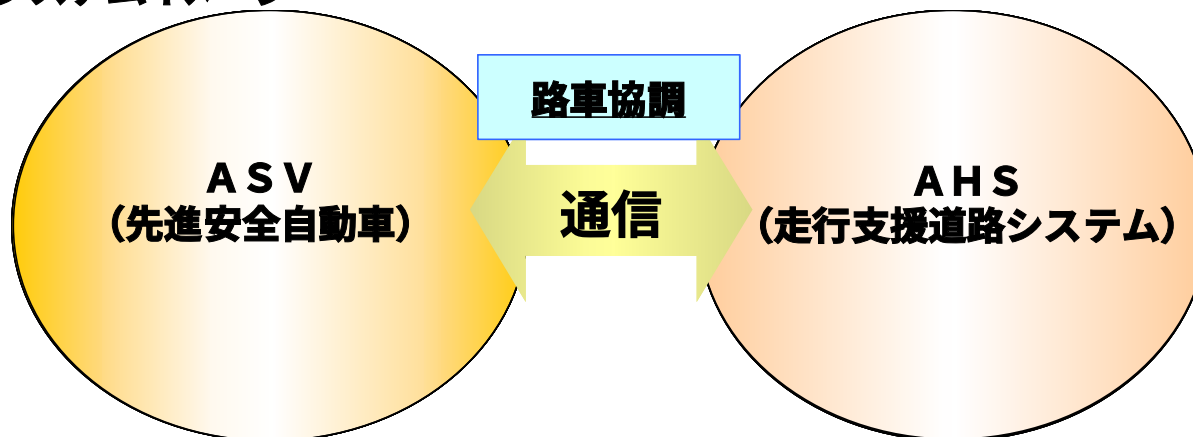
走行支援システムの概要及び実道実験の内容

1. 走行支援システムとは (1)

・走行支援道路システム (AHS) と先進安全自動車 (ASV) 協調により、ドライバーから視認できない前方の危険物等の情報提供や警報 (AHS-i)、衝突の回避、車線からの逸脱防止等の操作支援 (AHS-c) を行い、安全・快適な運転を支援するシステム



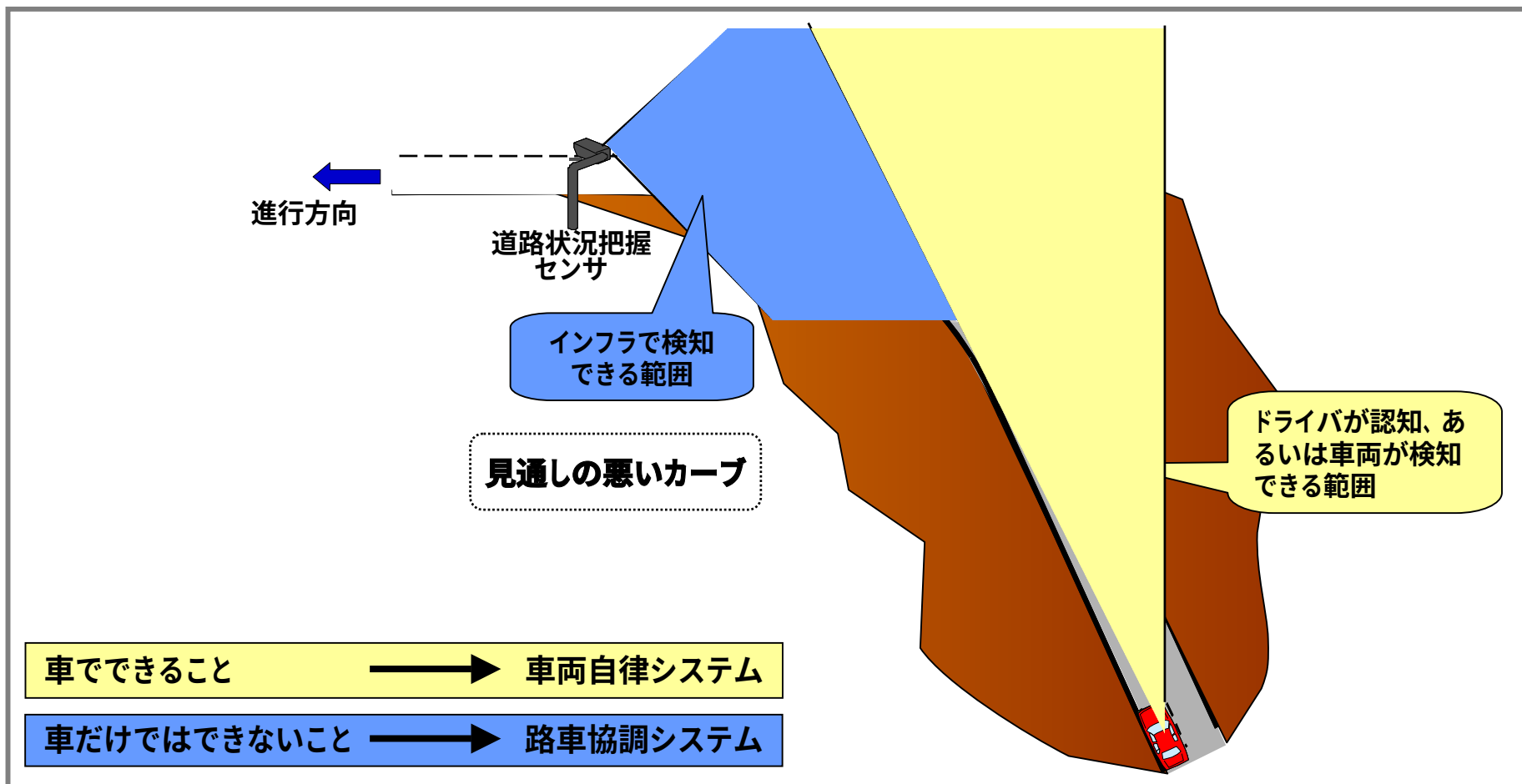
○走行支援システムイメージ



1. 走行支援システムとは (2)

インフラ (道路) と車側との役割分担

- ① ドライバの目で見える範囲や車に搭載したセンサで対応できる範囲は、基本的に車両側が分担。
- ② インフラ (道路) 側は、車両側では見えない、あるいは見難い範囲を分担。



1. 走行支援システムとは (3)

AHSの支援レベル

- ① AHS - i: ドライバーの情報収集の一部をシステムが支援するレベル (情報提供サービス)
- ② AHS - c: ドライバーの情報収集の一部に加えて運転操作の一部をシステムが支援するレベル (操作支援サービス)
- ③ AHS - a: 情報収集と運転操作及び責任の全てをシステムが負うレベル (自動走行サービス)

○ASV (先進安全自動車) とは

・エレクトロニクス技術等の新技術により 自動車を高知能化して安全性を格段に高めるとともにITS の自動車としての受け皿 (スマートカー) となるもの

既に実用化されているASV技術の例

○ブレーキ制御付「車間自動制御システム」
(日産自動車(株) シーマ)

フロントグリル内に設置されたミリ波レーダーセンサーの情報により、設定車速を上限として車間距離を一定に保つようにスロットルおよびブレーキを自動的に制御して加減速を行うシステム。システムの作動状況はメーター内のディスプレイに表示されるほか、車間の警報機能も装備。ミリ波レーダーの採用により、雨天時の使用も可能となっている。



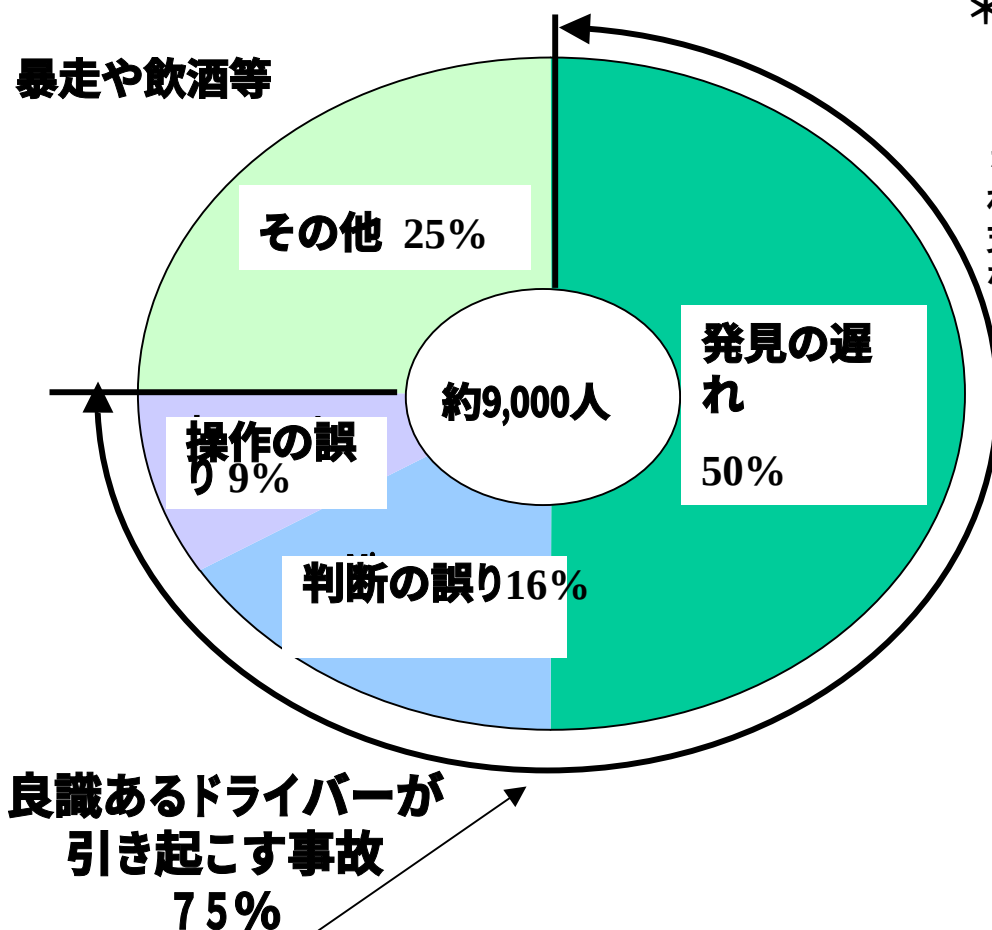
ミリ波レーダーセンサー



ディスプレイ

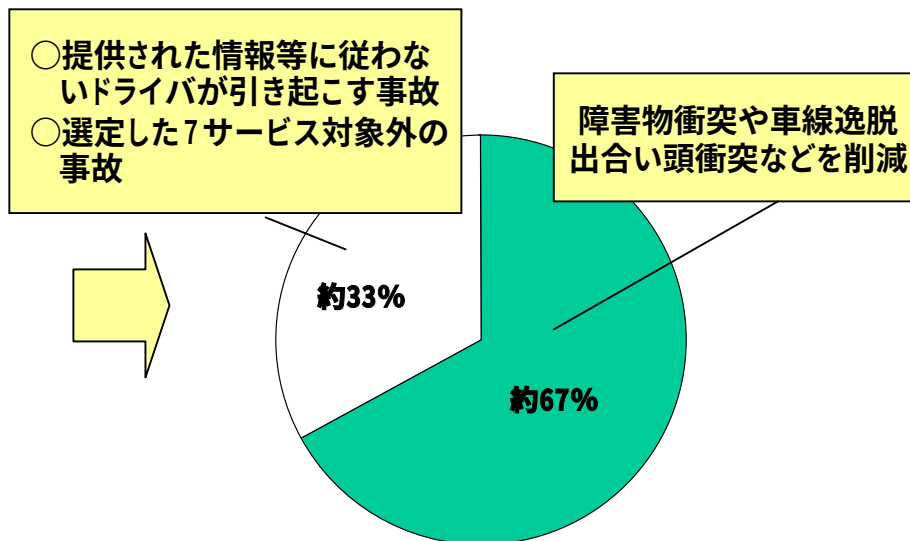
2. 走行支援システムの効果

○交通事故死者数の約50%に有効



＊良識あるドライバーが引き起こす事故 (全体の75%) を1/3に削減し、全体として交通事故の50%削減することを目指す。

なお、全事故の75%が全て削減されないのは、提供された情報等に従わないドライバーが存在すること等の事由によるものであるが、今後分合流支援や踏切事故防止等、当該7サービス以外の展開も、想定しており更なる交通事故の削減を目指す。



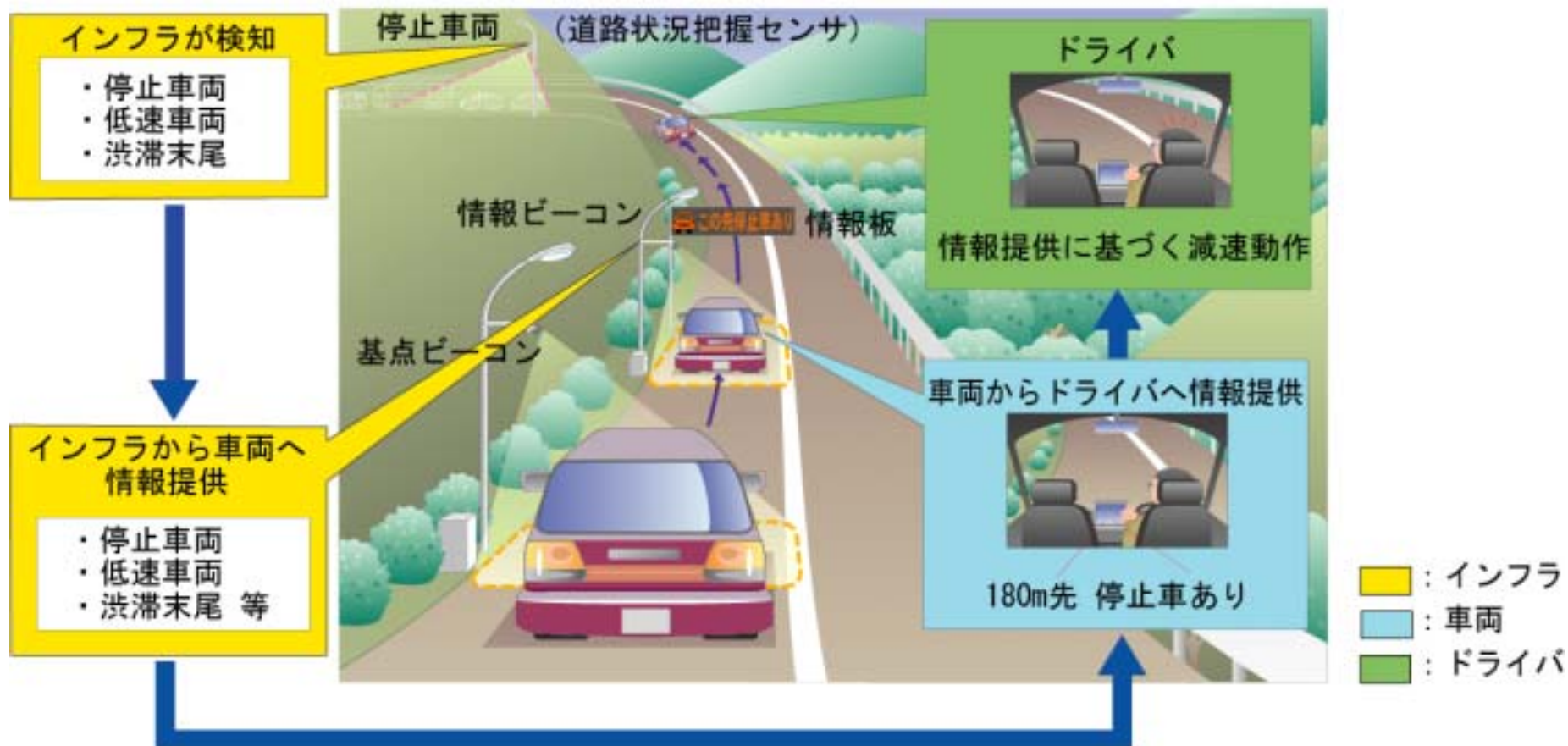
走行支援の方法

- ① 早期に実用化を図る走行支援システムにおいては、現段階で利用可能な通信方式である離散的に通信を行うスポット通信を前提。
- ② このためスポット通信で実現可能な支援機能である情報提供を基本として実現。

4. 実道実験で検証されるシステムの概要 (単路系システム)

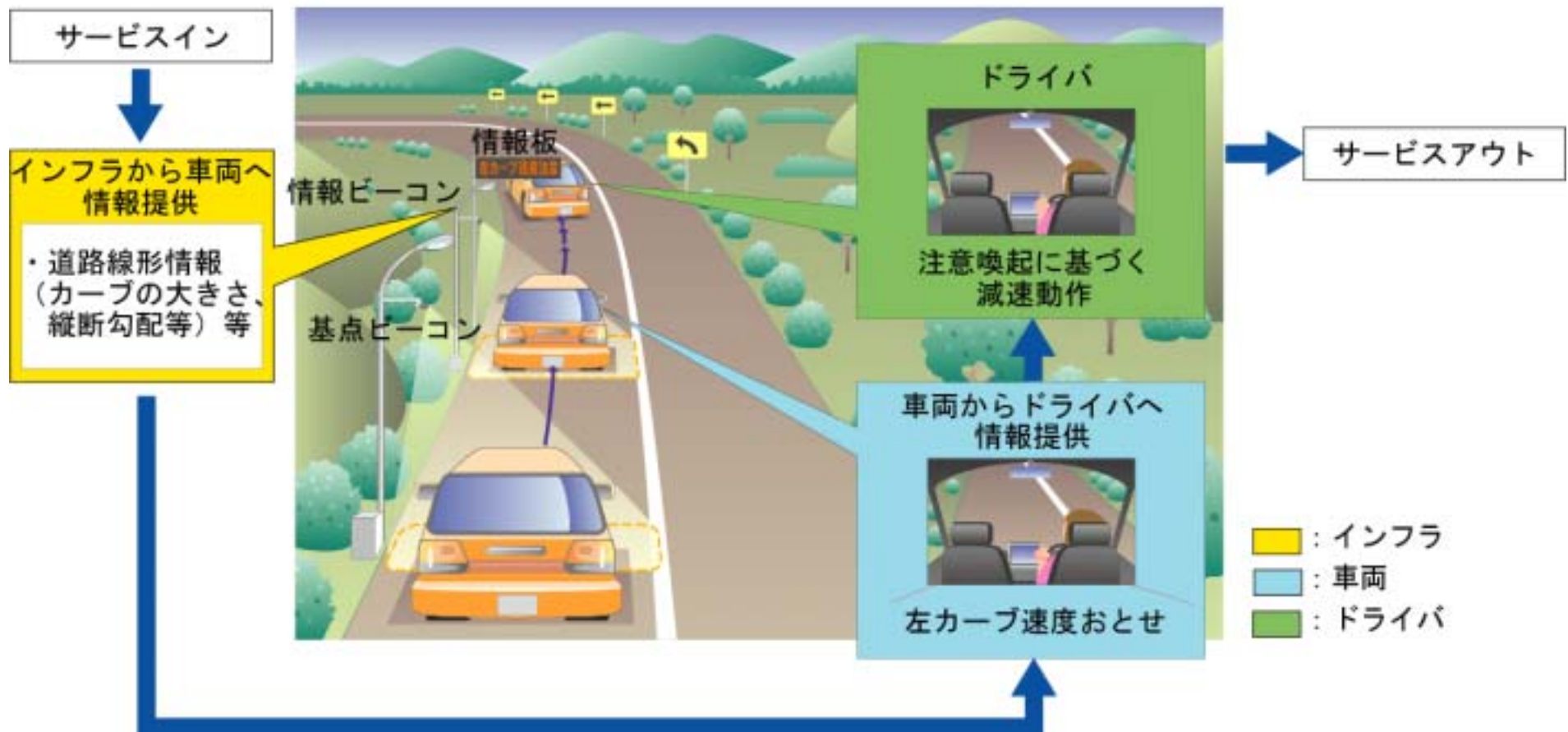
前方停止車両・低速車両情報提供システム

見通しの悪いカーブ等に向かって走行する車両に対して、道路インフラが進路前方の停止車両、低速車両及び渋滞末尾の情報を提供する。インフラから情報を受信した車両は、走行状況を踏まえて、音声や画像でドライバに情報を提供する。



カーブ進入危険防止システム

カーブ手前において、道路インフラがカーブまでの距離や道路線形情報等を車両に提供する。インフラから情報を受信した車両は、走行状況を踏まえて、音声や画像でドライバに情報を提供する。(警報、操作支援も可能)



路面状況の急変しやすい地点において、道路インフラが車両進行方向の路面の状態を検知し、路面情報を車両に提供する。インフラから情報を受信した車両は、走行状況を踏まえて、音声や画像でドライバに情報を提供する。



5. システムの機能限界 (1)

サービス対象

- ①車種ごとに適用上限速度を設定。適用上限速度以下で走行している車両が路側から情報提供を受け、通常の反応時間、通常の減速度で危険を回避できる (例えば障害物手前で安全に停止できる) よう、ビーコンの位置等を設定。

適用上限速度以上の車両も路側から情報を受けることは可能であるが、その場合通常より短い反応時間又は通常より大きな減速度でないと危険を回避できない。

車両区分	種別	適用上限速度
トレーラ／バス／トラック	大型自動車及び政令大型自動車のトラック (スピードリミッタ対象車種)	制限速度 +10km/h程度、 但し上限は 90km/h程度
	バスを含む上記以外 (但し、 普通自動車のトラックを除く)	制限速度 +10km/h程度
特殊自動車	全て	
乗用車	普通自動車及び普通自動車 分類となるトラックを含む全 て	制限速度 +30km/h程度
自動二輪車	全て	
原付:125cc以下	全て	

- ②適用上限速度は交通事故統計から当該死亡事故の危険認知速度 (事故発生時の速度) データを基に90%タイル値程度をカバーする速度に設定。

5. システムの機能限界 (2)

適用気象条件

- ①道路が通行可能な気象状態ではサービスが行われるものとし、自動車専用道が通行止めとならない下記の条件をサービスが運用される気象条件とする。
- ②地域条件を考慮して、通年における風速、時間雨量、視程の上限値が自動車専用道での通行止めの条件を下回る場合には、緩和した数値を用いることも許容する。このため視程障害多発地域以外での視程は200m以上も許容する。
- ③吹雪の発生するような極めて条件の悪い地域は個別に設定する。

気象状態	条件
風速	25m/s 以下
時間雨量	50mm/h 以下
視程	50m以上

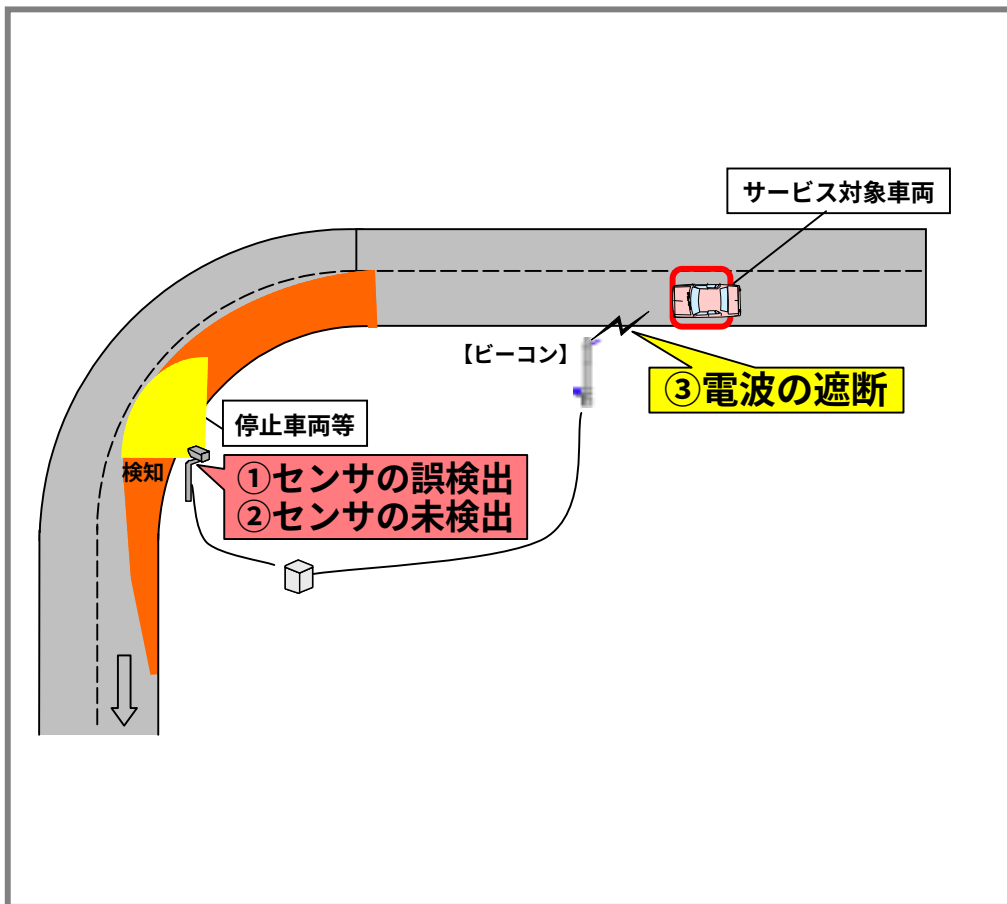
前方停止車両・低速車両情報支援システムにおける検出対象

- ①センサは停止車両・低速車両・渋滞末尾を検出する。
- ②検出する車両の大きさは軽車両以上。
- ③それ以下の落下物・歩行者は検出対象外。

6. システムの性能限界 (1)

システムの性能限界の例

(前方停止車両・低速車両情報支援システムの例)



センサ	①センサの誤検出	路面に映り込んだ車両を別の車両として誤検出
		路側のデリニエータを走行車両のテールランプとして誤検出
	②センサの未検出	薄暮、夜間での照度が不足し、コントラスト不足
		樹木などの縞模様の影で、車両が検出または追跡できない
		雨によるコントラスト不足、視程の不足
		西日がカメラに直接はいる検出できない
③電波の遮断		大型車の影に入り、車に情報が提供されない

6. システムの性能限界 (2)

センサーの誤検出

雨天時の水膜路面に映り込んだ車両を別の車両として誤検出してしまふ。



雨天時の水膜路面に車両が映り込んだ事例

夜間、路側のデリニエータを走行車両のテールランプとして誤検出してしまふ。



路側のデリニエータを誤認する事例

6. システムの性能限界 (3)

センサーの未検出

薄暮、夜間での照度が不足し、コントラストが不足して、車両が検出できない(可視センサ)



薄暮、夜間のコントラスト不足事例

樹木などの縞模様の影が道路に落ち、車両が検出または追跡できない



樹木の影が車両検出の邪魔をする事例

6. システムの性能限界 (4)

センサーの未検出

雨によるコントラスト不足、視程の不足が生じ、車両の検出ができない (赤外センサ)



雨天時の赤外センサの低コントラスト事例

西日がカメラに直接はいる、車両の検出ができない

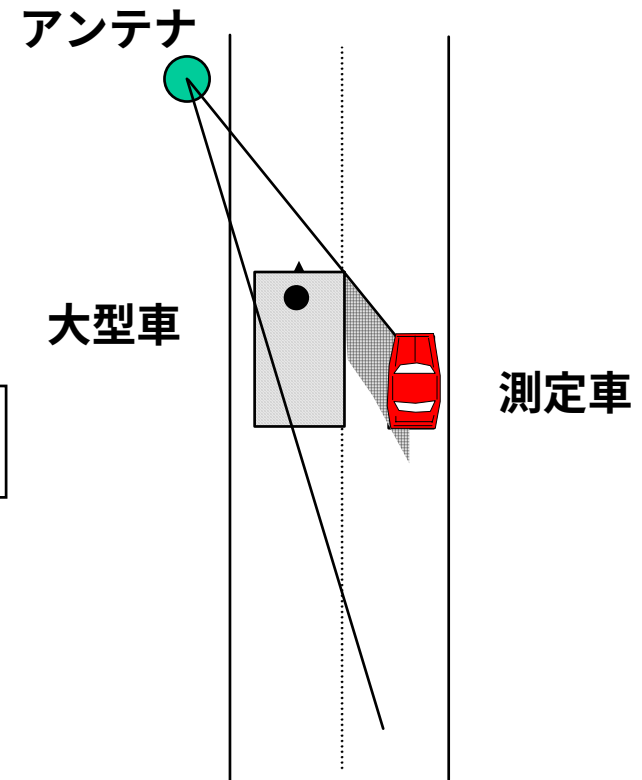


西日がレンズ内に入射した事例

6. システムの性能限界 (5)

電波の遮断

AHS車両が大型車の影に入り、情報が提供されない



7. 安全性を考慮したHMIの考え方

・AHSからの情報の安全性が100%ではないことを前提として、危険が検出されていない場合に慎重運転を促す情報提供することや、AHSが情報提供ができる状態とできない状態（電波遮断など）がドライバから識別できるようにすることなどが必要である。

	停止車両・低速車両あり	停止車両・低速車両なし	電波遮断
HMI	注意喚起の情報提供	慎重運転奨励の情報提供	 (無表示)
	(例) 「〇〇m先△△あり注意」	(例) 「カーブ注意」 「事故多発カーブ」	・よく利用する人にとっては、サービスが行われていないことが分かる。 ・初めて通る人にとっては、単純に支援サービスのない道路

8. 実道実験の概要

1. 主な実験内容

路車協調

●実環境下での安全性・信頼性検証実験

- ・実交通環境でのセンサの検出率や通信シャドーイング率ほどの程度か
- ・安全性・信頼性の仮目標値を達成しているか

●実環境下でのドライバ受容性検証実験

- ・実交通環境下でもドライバがサービスによって安心と感じるか、不安全を生じないか

インフラ単独

●路車協調システムとの比較実験

- ・インフラ単独システムより路車協調システムが有効といえるか

●寒冷地でのサービス有効性検証実験

- ・寒冷地での路面情報提供で、走行速度を減少させる効果があるか

管理応用

●路面センサの利活用

- ・道路管理（構造物監視、融雪剤散布判断等）への利用可能性の評価検討
- ・関連システムとの運用連携方法の評価検討

2. 対象システム

前方停止車両・低速車両情報提供システム

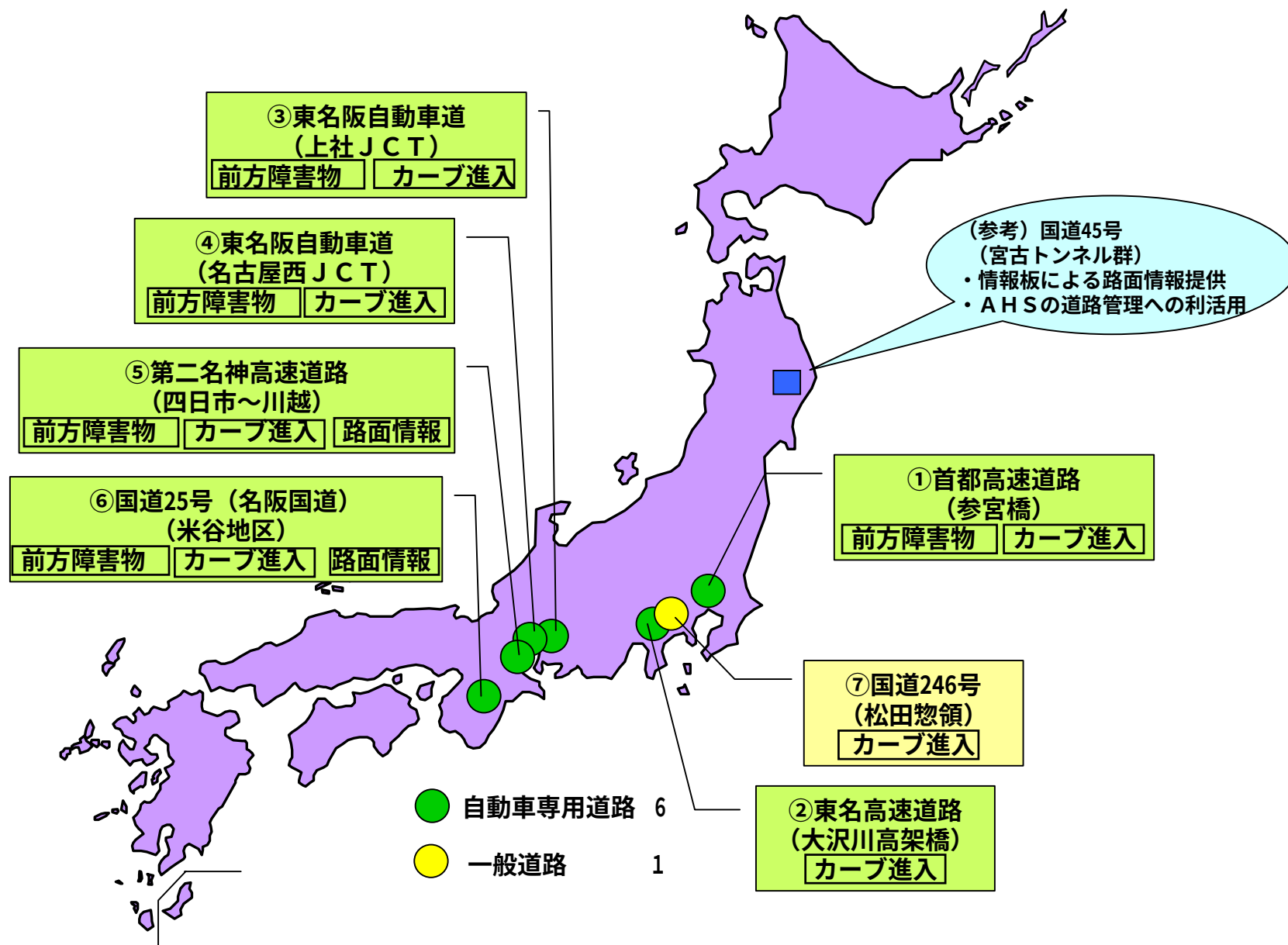
カーブ進入危険防止システム

路面情報提供システム

3. 実験箇所

- ・自動車専用道路系 6箇所
- ・一般道路系 1箇所

9. 実道実験箇所一覧



10. 実道実験箇所の特徴と実験内容

場所		対象事故特性	路車協調			インフラ 単独	管理応用
			前方停止車 両・低速車 両情報提供	カーブ進入 危険防止	路面情報 提供		
①	首都高速道路 参宮橋	都市高速での急カーブにおける渋滞末尾への追突事故、工作物衝突等に対応したサービスの受容性等を検証	○	○		検討中	道路管理者と調整
②	東名 大沢川高架橋	長いカーブ区間における路外逸脱事故等に対応したサービスの受容性等を検証		○			
③	東名阪自動車道 上社 JCT	急カーブ（ヘアピンカーブ）における路外逸脱事故等に対応したサービスの受容性等を検証	○	○		検討中	
④	東名阪自動車道 名古屋西 JCT	連続カーブにおける路外逸脱事故等に対応したサービスの受容性等を検証	○	○		検討中	
⑤	第二名神 四日市～川越	未供用時と供用時両方のデータ取得が可能であり、試験走路環境と実交通環境での違い等を検証	○	○	○	検討中	
⑥	国道 25 号 米谷地区	急カーブにおける低速車（大型車等）への追突、路面湿潤時のスリップによる側壁衝突等に対応したサービスの受容性等を検証するとともに、インフラ単独（路側情報板）との違い等を検証	○	○	○	○	
⑦	国道 246 号 松田惣領	一般道路での下り急カーブにおける路外逸脱による正面衝突事故等に対応したサービスの受容性等を検証するとともに、インフラ単独（路側情報板）との違い等を検証		○		○	
	国道 45 号 宮古トンネル群	寒冷地のトンネル出口における路面状況変化の路側情報板による情報提供の有効性を検証するとともに、路面センサの道路管理への利活用について検証				○	○

① 首都高速参宮橋 概要

現状の課題

- ・首都高速道路4号新宿線：中央自動車道に接続し、都心に連絡する路線
- ・参宮橋カーブは、進路が約90度変わる道路線形を持った区間である。
- ・注意喚起を促す標識や路面表示等による安全対策を講じてきたが、依然として施設接触事故、渋滞末尾への追突事故が発生している。
(H8～10年の3年間で104件)



事故の要因

- 道路線形条件が厳しく、また交通量が多い都市高速道路の区間である。
- ⇒実勢速度が非常に高く、速度超過による施設接触事故、渋滞末尾事故や後続車の二次事故が発生していると考えられる。

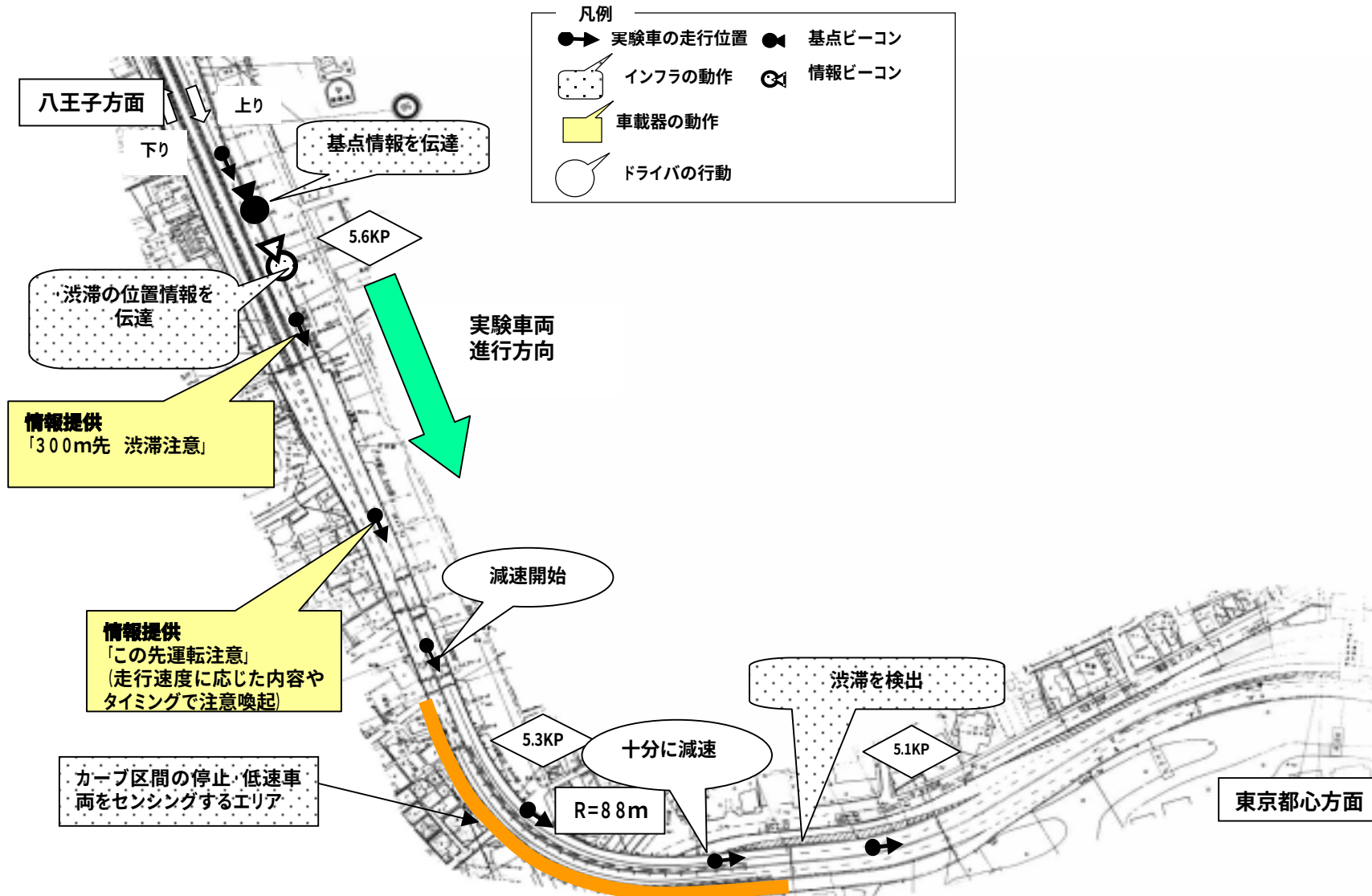
実験導入するAHSサービス

- 事故要因に対するサービス：①前方停止車両・低速車両情報提供支援サービス
- ②カーブ進入危険防止支援サービス

路車協調

①首都高速道路 参宮橋 実験イメージ

<前方停止車両・低速車両情報提供支援 実験イメージ>



⑥国道25号(名阪国道) 米谷地区 概要

現状の課題

- ・名阪国道:両端で高速道路(東名阪道、西名阪道)と接続する自動車専用道路
- ・当該区間は縦断勾配-6%、最小曲線半径150mと道路線形が厳しい区間
- ・路面表示や段差舗装等による安全対策を講じてきたが、依然として路外逸脱、工作物衝突、低速車への追突が発生している。(H9~10年の2年間で21件)



事故の要因

- 道路線形条件が非常に厳しく、大型車等の通行も多い自動車専用道路である。
- ⇒実勢速度が非常に高く(平均約80km/h)、速度超過による施設接触・衝突事故や低速車両(大型車等)への追突事故、路面湿潤時のスリップによる事故が多発していると考えられる。

実験導入するAHSサービス

- 事故要因に対するサービス:①前方停止車両・低速車両情報提供支援サービス
- ②カーブ進入危険防止支援サービス
- ③路面情報提供支援サービス

路車協調

インフラ単独

⑥国道25号 米谷地区 実験イメージ

<前方停止車両・低速車両情報提供支援 実験イメージ>

