



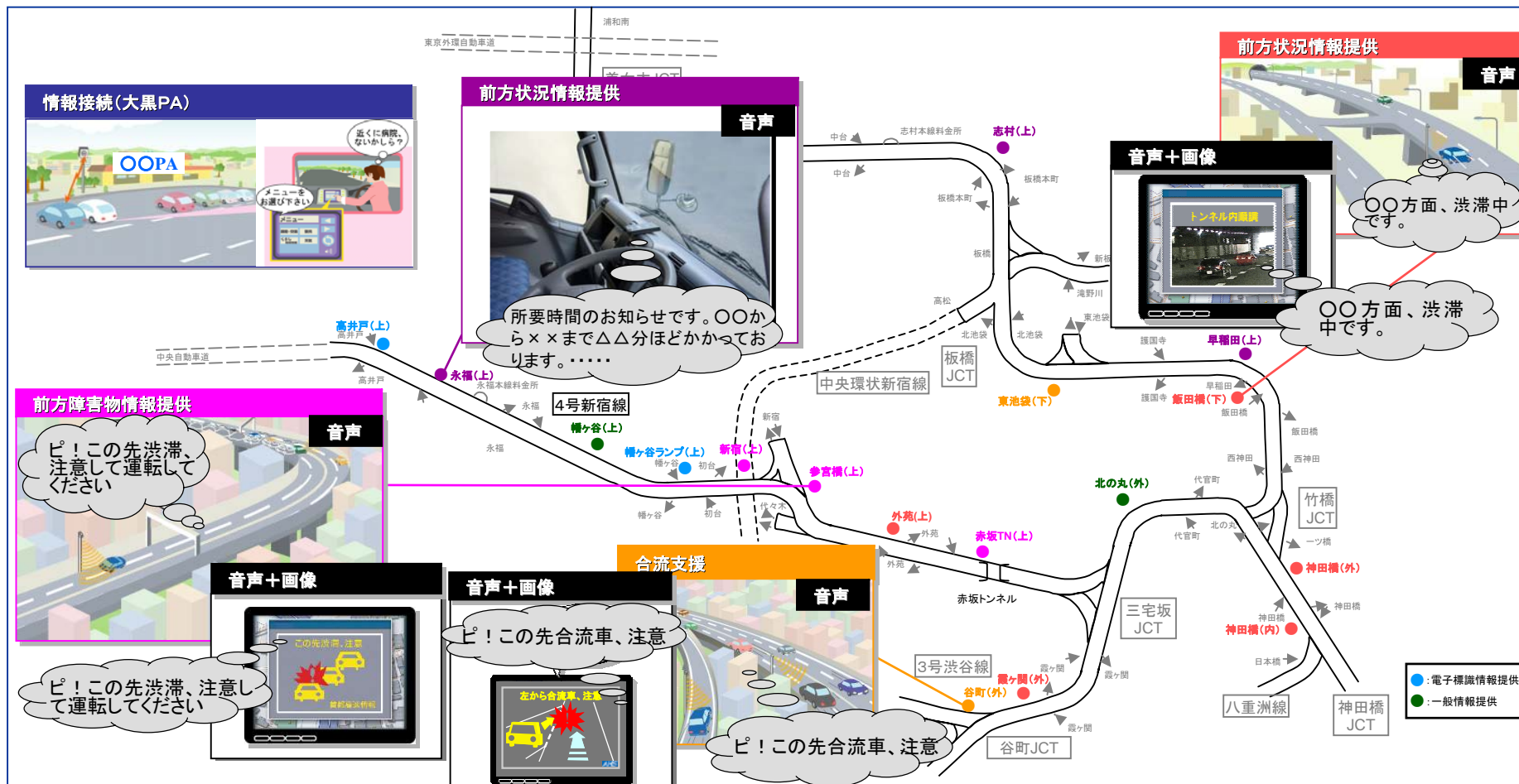
スマートウェイ2007の実施状況

2007年4月

実験の全体像

1) 実験箇所

- ・ 箇所の特性にあわせて、安全対策や情報提供などの最適なシステムを選択して導入



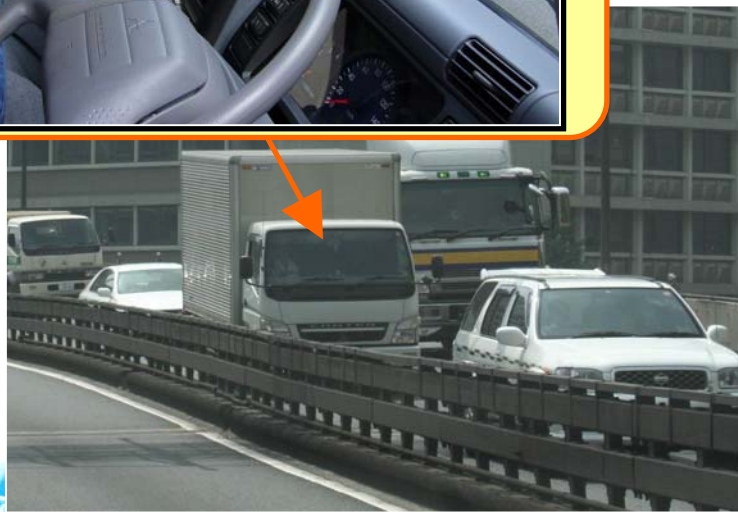
2) 利用する車載器

- ・ カーナビを有していない車(大型車(貨物車・バス)や軽自動車等が中心)にも、音声により安全等に係る情報を提供し、安全性の向上を図ることが重要
- ・ 音声のみによる情報提供を行う「単体型ITS車載器」、およびカーナビと連携して音声と画像による情報提供を行う「カーナビ連携型ITS車載器」を使用

単体型ITS車載器



ピ!
この先渋滞、注意して
運転してください。



カーナビ連携型ITS車載器



ピ!
この先渋滞、注意して
運転してください。



3) サービスの特長

- ・ 官民共同研究における成果をもとに、以下の特長を持ったサービスを実現

① タイムリーなサービス

走行中の路線の道路交通状況を踏まえ、安全に関する情報をタイムリーに提供

② 確実かつ分かりやすいサービス

通信の信頼性が高く、かつ瞬時に大容量の情報提供が可能な5.8GHzDSRCを活用し、安全に関する情報等を確実かつ遅れることなくドライバーへ提供

③ ドライバーが認識しやすいサービス

路側表示板等と比較して、ドライバーの認識率が高い車載器を利用した情報提供(画像、音声)を実施

4) 実験方法

- ・ 2007年5月14日から、民間企業の協力により、首都高速道路において、合計60台の車両で走行実験を実施

実験規模

参加企業数: 26社 (2007年3月末時点)
(自動車メーカー9社: 車載器・電機メーカー: 17社)
実験実施日程: 2007年5月14日～
実験に利用する車両台数: 合計60台

実験コース

前方障害物情報提供ルート

4号新宿線初台→都心環状線霞ヶ関(内)まで

前方状況情報提供ルート

4号新宿線高井戸→都心環状線神田橋(外)
→都心環状線霞ヶ関(外)

合流支援ルート

5号池袋線北池袋←→5号池袋線飯田橋

地図連携サービスルート

4号新宿線高井戸→都心環状線外回り→5号池袋線中台
5号池袋線中台→都心環状線霞ヶ関(内)

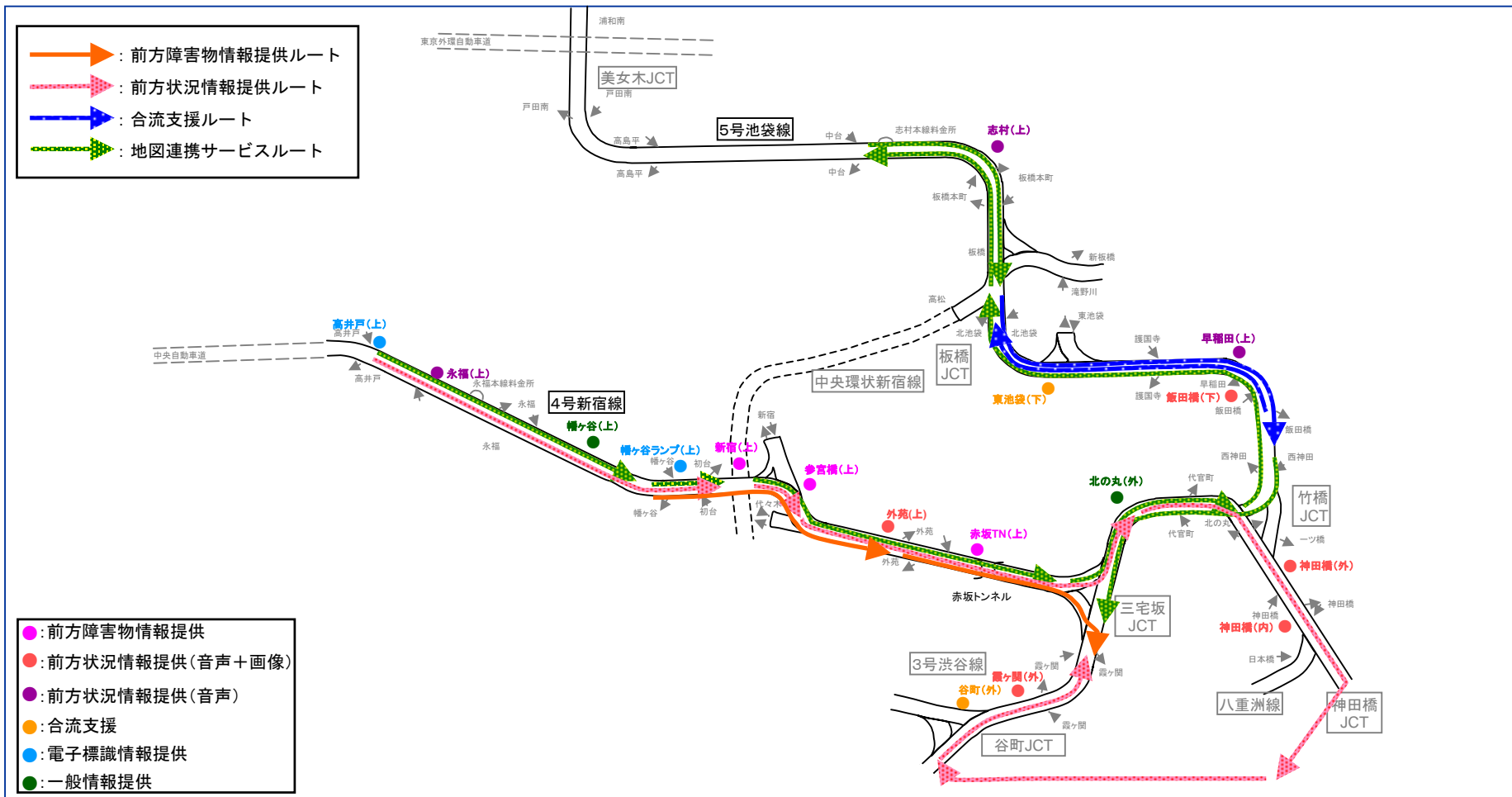
実験準備状況



実験の全体像

4) 実験方法

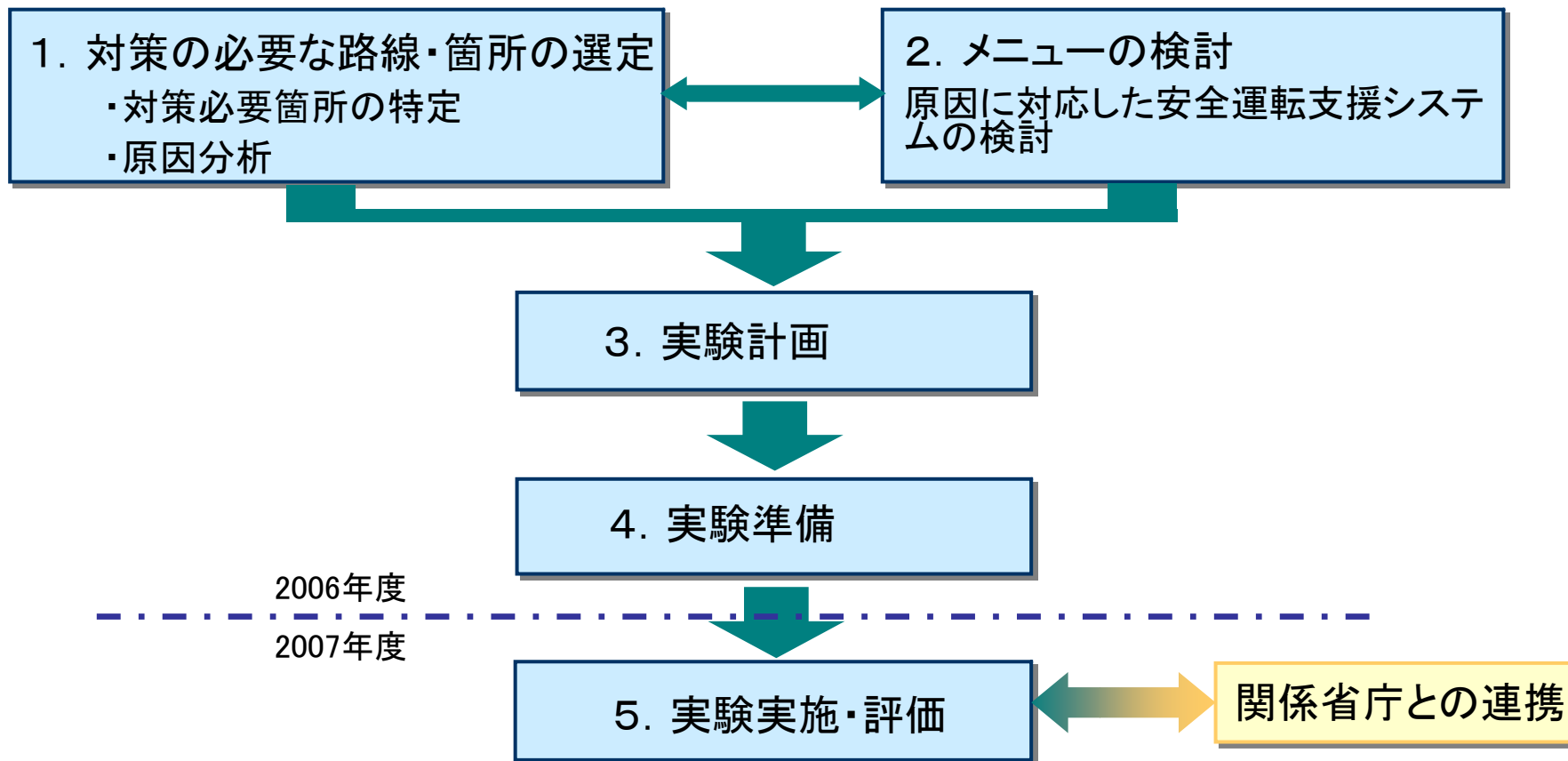
- ・ 実験内容別にコースを設定して走行



5) 検討の流れ

- ・ 次世代道路サービスの本格運用に向けた、首都高速道路での取り組みを実施(スマートウェイ2007)
- ・ 実験では、音声や画像を用いた様々な情報を提供し、その効果や利用者の受容性等を検証

＜関係省庁と連携し、効率的な展開を図る＞



1. 対策の必要な路線・箇所を選定

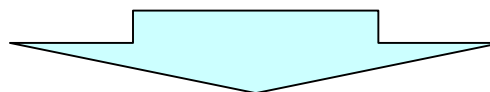
- ・ 事故率・事故密度の状況を踏まえ、特に安全対策が必要な路線を選定
- ・ 対策が必要な路線として、首都高都心環状線、4号新宿線、5号池袋線を選定

事故率(件/億台km)の高い路線

事故率の 高い順位	1	2	3	4	5
総事故	八重洲線	都心環状線	6号三郷線	4号新宿線	神奈川 5号大黒線
死傷事故	八重洲線	都心環状線	11号台場線	2号目黒線	4号新宿線

事故密度(件/km/年)の高い路線



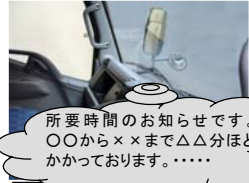

事故密度の 高い順位	1	2	3	4	5
総事故	都心環状線	4号新宿線	5号池袋線	1号羽田線	11号台場線
死傷事故	都心環状線	4号新宿線	6号三郷線	5号池袋線	1号羽田線



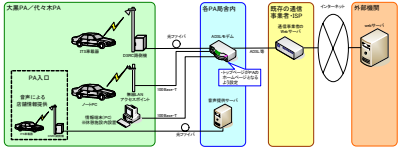
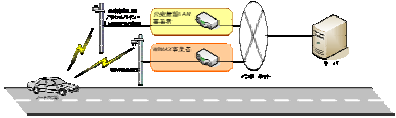

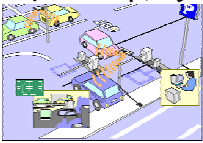

4号新宿線、5号池袋線及びそれらに接続する都心環状線を選定

2. メニューの検討

・安全系をはじめとする様々な次世代道路サービスを実施

システム	情報提供方法		導入目的	システムの概要	導入箇所
	音声	画像+音声			
①前方障害物情報提供  <p>この先渋滞、注意して運転してください</p>	○	○	【安全運転支援】 ・見通しの悪いカーブの先の停止・低速車両への追突事故削減 ・二次事故削減	・見通しの悪いカーブの先の停止車両や渋滞を路側センサーで検出し、カーブに進入してくるドライバーに画像や音声で注意喚起	事故多発急カーブ (参宮橋(上)、新宿(上)等)
②前方状況情報提供(画像+音声)  <p>赤坂TN手前 渋滞中 ○○方面、渋滞中です</p>	○	○	【安全運転支援】 ・トンネルやサグなどによる渋滞末尾や、前方の停止・低速車両への追突事故削減 【渋滞緩和】 ・事故等による渋滞の緩和	・前方の道路状況を視覚的にドライバーに伝達し、注意喚起	渋滞が想定される箇所の手前 (外苑(上):赤坂TN手前の画像を提供、神田橋(外):箱崎JCTの画像を提供等)
③前方状況情報提供(音声)  <p>所要時間のお知らせです。○○から××まで△△分ほどかかっております。……</p>				・ハイウェイラジオで提供される渋滞状況などの道路交通情報を、音声情報により提供	渋滞が想定される箇所の手前 (永福(上):都心部の直前等)
④合流支援  <p>左から合流車、注意</p>	○	○	【安全運転支援】 ・合流部での車両接触事故削減 ・追突事故削減	・合流部の走行車両を路側で検知し、合流部の手前で、路車間通信により、走行車両の存在情報を画像や音声で情報提供	事故多発合流部 (谷町JCT(外)、東池袋(下))

2. メニューの検討

システム	情報提供方法		導入目的	システムの概要	導入箇所
	音声	画像+音声			
⑤情報提供(IP情報接続) 	○	○	【利便性の向上】 ・利便性の向上 ・事前情報提供による安全安心感の向上	・SA/PA等に駐車した車両に対して、インターネットへの接続環境を5.8GHzDSRC、無線LAN等で提供	PA(大黒PA)
⑥多様な通信メディアの活用 	/		【利便性の向上】 ・利便性の向上 ・事前情報提供による安全安心感の向上	・公衆無線LAN等の多様な通信メディアを利用 ・検証結果を踏まえ、地方での簡易なバスロケサービス等への活用を検討	首都高3路線(4号新宿線、都心環状線、5号池袋線)
⑦地図連携による注意喚起、情報提供 	×	○	【安全運転支援】 ・カーブ進入速度超過等による施設接触、追突、車両接触、横転・転覆 ・事故多発箇所の事前情報提供による安全安心感の向上	・カーナビに内蔵されたカーブ曲率などの地図データベースをもとに、走行中の速度等に応じてカーブ進入時の注意喚起 ・事故多発箇所情報提供もあわせて実施	事故多発箇所(デジタル地図とカーナビの連携による情報提供)
⑧スマートパーキング 	/		【利便性の向上】 ・利便性の向上 ・休息機会提供による安全安心感の向上	・ETC利用車番号を利用したETC車載器での駐車場課金サービスを提供	兜町駐車場
⑨情報提供(電子標識) 	/		【安全運転支援】 ・正確でわかりやすい情報提供による安全の向上	・ランプ入り口等での位置特定支援 ・あわせて簡単な標識情報を提供	入り口ランプ(高井戸(上)、幡ヶ谷ランプ)

3. 実験計画

1) 評価方法

- ・ 実験は「システム機能検証」、「システム有効性検証(車両挙動)」、「システム有効性検証(ドライバー意見)」の3つの観点から検証

①システム機能検証

- ・ 路側機、車載器それぞれの収集・処理・提供機能について、要件どおり動作するか検証
 - ・ 導入コストの異なる複数の事象検出方式について、十分な検出が可能か検証
- 【主な評価指標】: センサ、判断ソフトウェアそれぞれの検出率等

②システム有効性検証(車両挙動)

- ・ 情報を受けたドライバーが期待する行動を十分に取得することができるかを検証
- 【主な評価指標】: 急ブレーキ・急ハンドル等の有無等

③システム有効性検証(ドライバー意見)

- ・ システムの目指す効果をドライバーが実感できるかを検証
- 【主な評価指標】: 効果の実感度合、支払意志、情報提供の有効性、今後の利用意向等

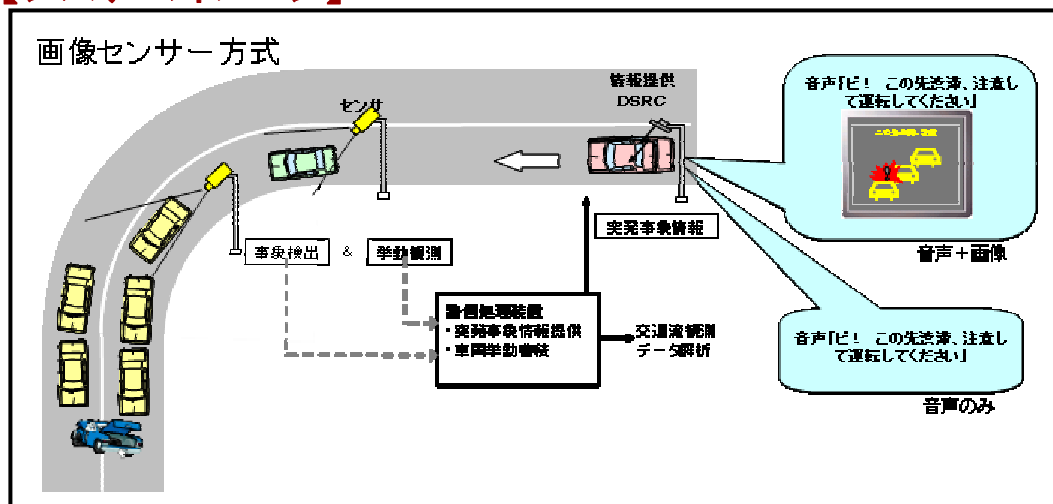
3. 実験計画

2) 概要と検証項目

①-1 前方障害物情報提供の概要

- ・ 見通しの悪いカーブの先の停止車両や渋滞を路側センサーで検出し、カーブに進入してくるドライバーに画像や音声で注意喚起
- ・ 2.5GHzは画像のみ、5.8GHzDSRCは画像+音声、または音声のみによる情報提供を実施
- ・ 十分な事象検出が可能で、より導入コストの低い方式について検討

【システムイメージ】



【期待される効果】

- ・ 見通しの悪いカーブ先での追突事故の削減
- ・ ヒヤリハット(急減速)頻度の削減
- ・ カーブ進入速度の低下

【実験実施箇所(案)】

事故多発急カーブ(参宮橋(上)、新宿(上)、赤坂TN(上))



3. 実験計画

2) 概要と検証項目

①-2 前方障害物情報提供の検証内容

- ・ 赤外画像センサー(参宮橋システムとして実績あり)と異なる検知方式(可視画像センサー、ETC-IDセンサー)による車両検出の精度を検証
- ・ 情報提供による安全性向上効果及びドライバーの受容性については、参宮橋システムと同程度であることを検証(急ブレーキ、急ハンドル等の危険な挙動が発生しないことを確認)

【検証項目】

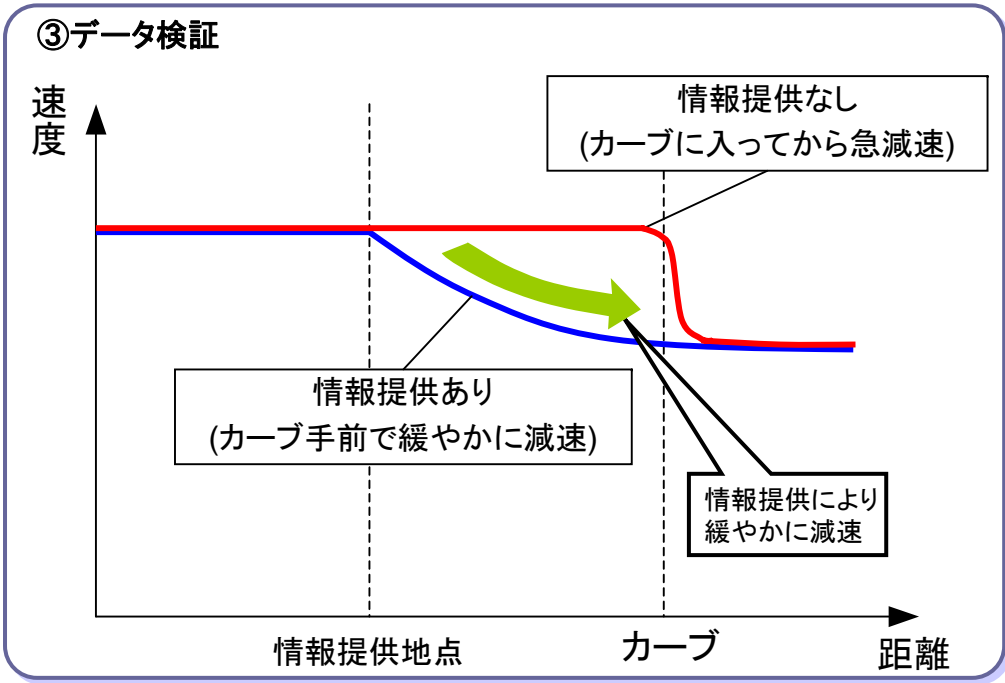
検証項目		概要	検証方法
システム機能検証	画像センサーの検出率	映像とセンサーログの比較による検証	画像センサー映像、画像センサーログの分析
	判断ソフトウェアの検出率	映像と検出ログデータの比較による検証	
	車載器のIDの検出率	検出ログデータの分析による検証	検出ログデータの分析
システム有効性検証 (車両挙動)	カーブ進入速度・カーブ中での減速度	情報提供位置からカーブ終点までの速度・加速度の軌跡から、情報提供の有無による変化を検証	車載器データ(時刻・緯度経度・速度・加速度 等)の分析
	急ブレーキ・急ハンドルの有無	ドライバーが情報提供を受けた直後の加速度データから、急ブレーキ・急ハンドルの有無を検証	
	トンネル入口での速度・速度変化	情報提供位置からトンネル入口までの速度の軌跡から、サービス有無による変化を検証	
システム有効性検証 (ドライバーの意見)	情報提供の有効性	ドライバーへのアンケート調査結果を分析	ドライバーへのアンケート調査
	情報提供の煩わしさ等受容性		

3. 実験計画

2) 概要と検証項目

①-3 前方障害物情報提供の検証内容(情報提供有無による速度変化の検証イメージ)

- ・ドライブレコーダーより得られた、カーブ手前での速度差を計測し、情報提供による減速度合や減速のタイミングを検証



②時刻、位置、速度、加速度などのデータを分析

ID	時刻	緯度	経度	速度	加速度
002	17:13:02	35.6x	139.8x	18.2km/h	0.3m/s ²
123	17:13:43	35.7x	139.8x	40.6km/h	-1.7m/s ²
124	17:13:50	35.7x	139.8x	52.0km/h	1.6m/s ²

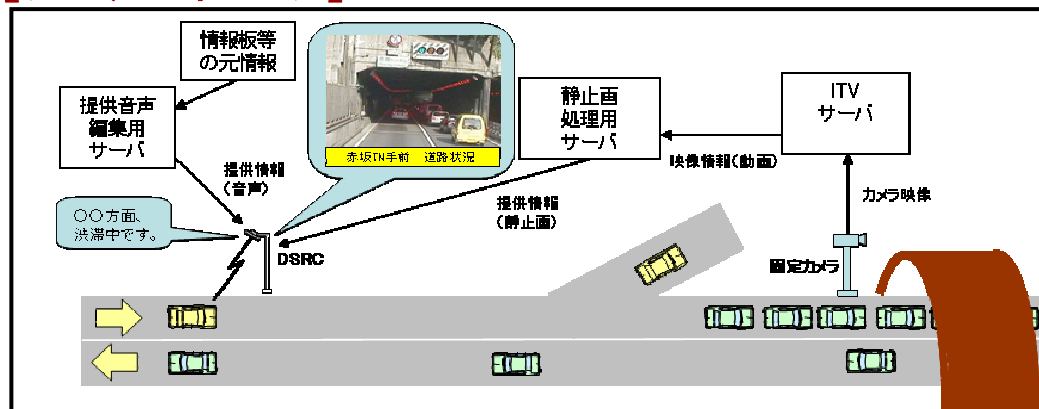
3. 実験計画

2) 概要と検証項目

②-1 前方状況情報提供(画像+音声)の概要

- ・ドライバーのルート選定を支援するため、前方の道路状況を視覚的にドライバーに伝達
- ・5.8GHzDSRCにより、トンネルや渋滞頻度の高い箇所のカメラ映像を静止画として提供するとともに、近傍の情報板内容の音声提供もあわせて実施

【システムイメージ】



【期待される効果】

- ・前方の道路状況を視覚的に提供
→ドライバーの安心感の向上、ドライバーの運転余裕度の向上、ドライバーの経路選択の補助
- ・前方の道路状況を音声により提供
→視覚的情報との相乗による認識率の向上、ドライバーの安心感の向上

【実験実施箇所(案)】

渋滞が想定される箇所の手前(外苑(上): 赤坂TN手前の画像を提供、神田橋(外): 箱崎JCTの画像を提供等)



3. 実験計画

2) 概要と検証項目

②-2 前方状況情報提供(画像+音声)の検証内容

- ・ 情報提供によるドライバーの安心感向上、経路選択の効果を検証
- ・ 画面注視等の危険な挙動が発生しないことを確認

【検証項目】

検証項目		概要	検証方法
システム有効性の検証 (ドライバーの意見)	情報提供の有効性	ドライバーへのアンケート調査結果を分析	ドライバーへのアンケート調査
	情報提供の煩わしさ等受容性		

前方状況情報提供を受けたドライバーに対するアンケート項目(抜粋)

Q.車載器から提供された情報はわかりやすかったですか？

- a. わかりやすい
- b. ややわかりやすい
- c. どちらともいえない
- d. ややわかりにくい
- e. わかりにくい

Q.どのような方法による情報提供が望ましいですか？

- a. 音声のみ
- b. 画像のみ
- c. 音声+画像

Q.その理由をお答え下さい

- ・ 音声で情報提供されるのでわかりやすかった
- ・ 画像(静止画)で情報提供されるのでわかりやすかった
- ・ 画像+音声で情報提供されるのでわかりやすかった
- ・ 運転に集中し、音声が聞き取れなかった
- ・ 運転に集中し、カーナビの画面をよく見ることができなかった
- ・ 静止画像自体が見づらかった(画像が明るすぎる/暗すぎる)
- ・ 情報提供内容に慣れていないので、ナビ画面をのぞき込んでしまった等

Q.今後このシステムを利用したいですか？

- a. 利用したい
- b. どちらかという利用したい
- c. どちらともいえない
- d. あまり利用したくない
- e. 利用したくない

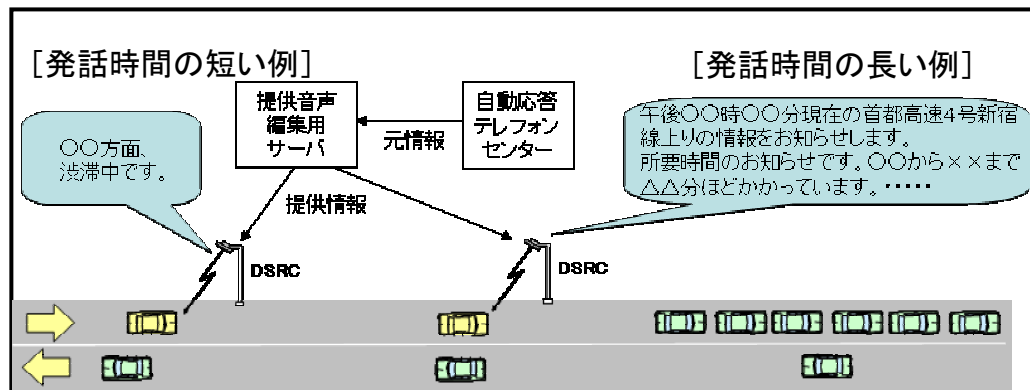
3. 実験計画

2) 概要と検証項目

③-1 前方状況情報提供(音声)の概要

- ・ドライバーの安心感等を向上するため、ハイウェイラジオで提供されている道路交通情報を、地点や進行方向に応じて提供
- ・具体的には、渋滞状況などの道路交通情報を、5.8GHzDSRCにより音声情報として提供

【システムイメージ】



【期待される効果】

- ・前方の道路状況を音声で提供
→ドライバーの安心感の向上、ドライバーの運転余裕度の向上

【実験実施箇所(案)】

渋滞が想定される箇所の手前(永福(上)等)



3. 実験計画

2) 概要と検証項目

③-2 前方状況情報提供(音声)の検証内容

- ・ 情報提供によるドライバーの安心感向上の効果を検証
- ・ 音声のみによる情報の理解度、わずらわしさを検証

【検証項目】

検証項目		概要	検証方法
システム有効性の検証 (ドライバーの意見)	情報提供の有効性	ドライバーへのアンケート調査結果を分析	ドライバーへのアンケート調査
	情報提供の煩わしさ等受容性		

前方状況情報提供を受けたドライバーに対するアンケート項目(抜粋)

Q.車載器から情報が提供されるタイミングは適切でしたか？

a. 早い	b. やや早い
c. 適切	d. やや遅い
e. 遅い	

Q.この情報提供はあなたの安全運転に役立ちましたか？

a. 役だった	b. どちらかといえば役だった
c. どちらともいえない	d. あまり役立たなかった
e. 役立たなかった	

Q.情報提供を受けたとき、どのように感じましたか？

- ・何も感じなかった(何か喋っている、何か画面に表示されている、という程度)
- ・自分のこれからの走行経路について考えた
- ・自分の走行している車線が適切なのか考えた
- ・情報が煩わしいと思った
- ・情報提供に少しびっくりしたが、注意しようとする気持ちになった
- ・情報提供にびっくりし、あわてた

Q.その理由をお答え下さい

<ul style="list-style-type: none"> ・事前に進行方向の交通状況を知り、心構えができて良かった ・事前に進行方向の交通状況を知り、安心して走行できて良かった ・事前に進行方向の交通状況を知り、走行ルートについて考えることができてよかった ・今回は必要なかったが、混雑時はこのサービスがあると良いと思った

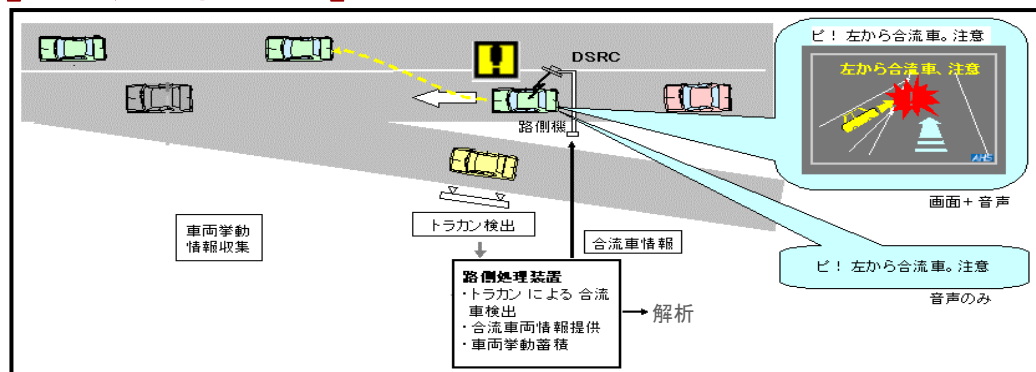
3. 実験計画

2) 概要と検証項目

④-1 合流支援の概要

- ・ 合流部での衝突事故を防ぐため、合流部の走行車両の存在を路側で検知し、合流部の手前で、他の走行車両に存在情報をわかりやすく情報提供
- ・ 5.8GHzDSRCにより、音声＋画像または音声のみで提供し、注意喚起
- ・ 当初は本線側情報提供から開始し、合流側への提供、本線・合流両方の協調支援情報提供に展開

【システムイメージ】



【期待される効果】

- ・ 互いに見通しのきかない合流部での車両接触事故の削減
- ・ ヒヤリハット(異常接近、急な車線変更)頻度の削減
- ・ 合流部の不安感の軽減

【実験実施箇所(案)】

事故多発合流部(谷町JCT(外)、東池袋(下))



3. 実験計画

2) 概要と検証項目

④-2 合流支援の検証内容

- ・ 合流車両の検出精度、合流車情報提供のタイミングの良否を検証
- ・ 情報提供による安全性向上効果を検証
- ・ 急ブレーキ、急ハンドル等の危険な挙動が発生しないことを確認

【検証項目】

検証項目		概要	検証方法
システム機能検証	情報提供・車両検知のタイミングの検証	路側ビデオ映像から、本車線(実験車)が合流地点(ハードノーズ)に達した時点での合流車の位置・速度等を読み取り、提供タイミングを検証	路側ビデオカメラ映像と車載器データ(情報提供時刻)から分析
	合流車の検出精度の検証	路側ビデオ映像とトラカン検出ログデータを用いて、合流車検出用トラカンの精度を検証	路側ビデオカメラ映像とトラカン検出ログデータの比較
システム有効性検証 (車両挙動)	合流部直前での挙動の変化	情報提供位置から合流部終点までの速度・加速度の軌跡から、情報提供の有無によるブレーキ位置の変化、減速度の変化を検証	車載器データ(時刻・緯度経度・速度・加速度等)の分析と、路側ビデオカメラ映像の分析
		合流車の位置関係と挙動の関係を検証	
	急ブレーキ・急ハンドルの有無	ドライバーが情報提供を受けた直後の加速度データから、急ブレーキ・急ハンドルの有無を検証	
システム有効性検証 (ドライバーの意見)	情報提供の有効性	ドライバーへのアンケート調査結果を分析	ドライバーへのアンケート調査
	情報提供の煩わしさ等受容性		

3. 実験計画

2) 概要と検証項目

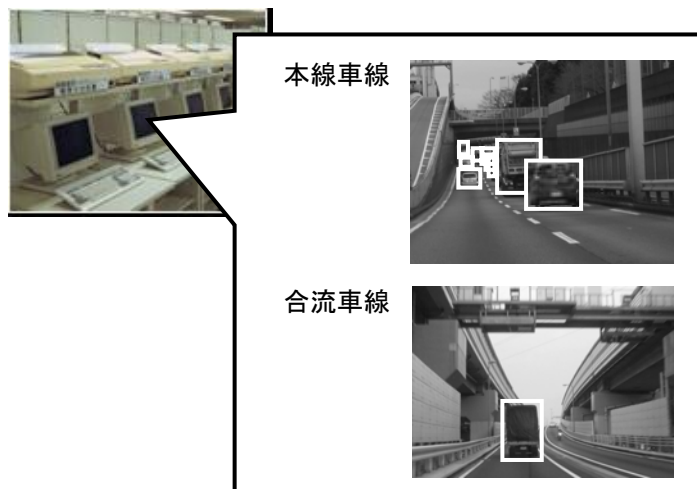
④-3 合流支援の検証内容(情報提供・車両検知のタイミングの検証イメージ)

・ビデオカメラにより得られた合流地点周辺の車両位置関係を分析し、「合流車あり」情報提供時の合流車との出会い位置や車両挙動の関係を分析し、最適な情報提供タイミングを検証

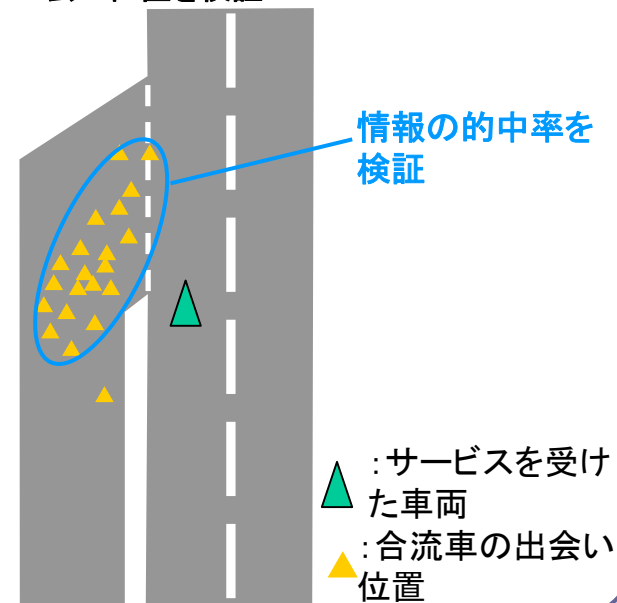
①カメラで交通状況を撮像



②車両挙動をデータ化



③「合流車あり」情報提供時の合流車との出会い位置を検証



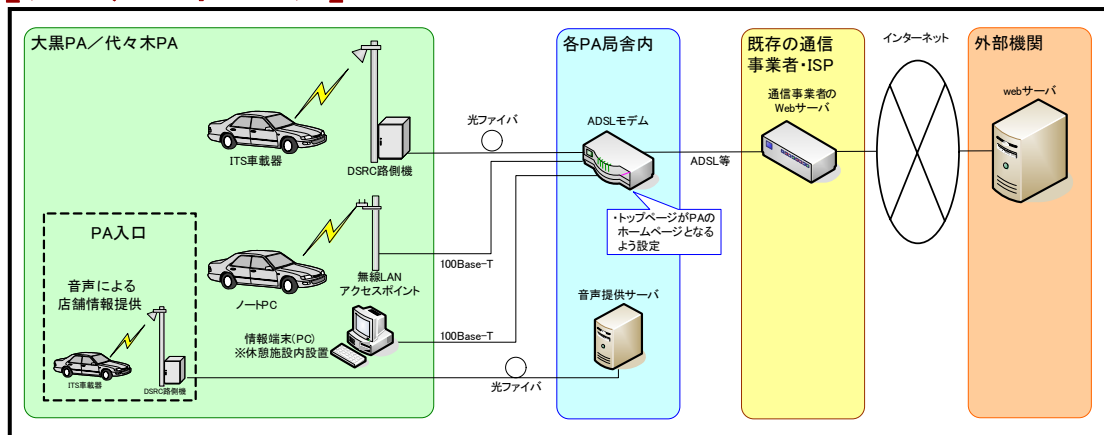
3. 実験計画

2) 概要と検証項目

⑤情報提供(IP情報接続)

- SA/PA等における利用者の情報利便性を向上させるため、駐車した車両に対して、インターネットへの接続環境を5.8GHz DSRC、無線LANで提供
- トップページでは、道路交通情報や気象情報、店舗情報等の周辺情報等を提供
- SA/PA等の入口において店舗情報等を音声で提供
- 情報提供によるドライバーの利便性向上の効果を検証

【システムイメージ】



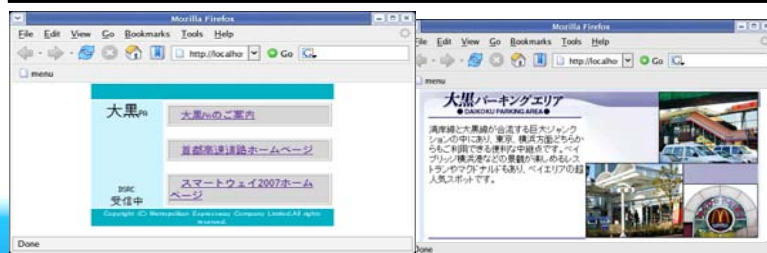
【期待される効果】

- ・利用者満足度の向上



【実験実施箇所(案)】

PA(大黒PA)



【検証項目】

検証目的	検証項目	評価指標	検証方法
ドライバーの受容性	・除法提供によるドライバーの満足度	<ul style="list-style-type: none"> ・効果の実感度合 ・効果の実感に対する支払意志 ・情報提供の有効性 ・今後の利用意向 	・ドライバーへのアンケート

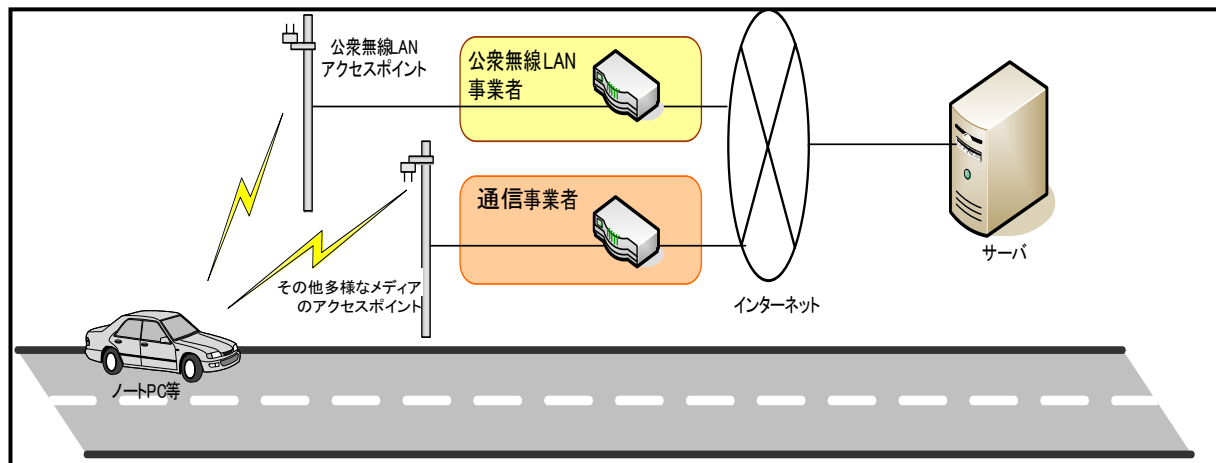
3. 実験計画

2) 概要と検証項目

⑥ 多様な通信メディアの活用

- ・ 公衆無線LAN等の多様な通信メディアの利用可能状況を確認
- ・ 検証結果を踏まえ、地方での展開を視野に入れた簡易なバスロケサービス等への活用を検討

【システムイメージ】



【実験実施箇所(案)】

首都高3路線(4号新宿線、都心環状線、5号池袋線)

【検証項目】

検証目的	検証項目	評価指標	検証方法
通信メディアの検証	・接続可能状況比較	・通信速度 ・通信エラー率 ・誤データ送信率	・接続の可否、パケット送信の可否

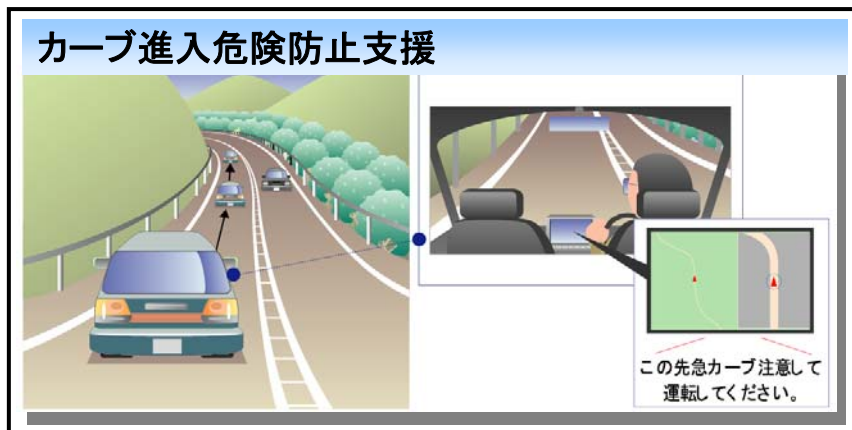
3. 実験計画

2) 概要と検証項目

⑦ 地図連携による注意喚起、情報提供

- ・ 事故密度の比較的低い箇所などでの幅広い安全運転支援を実現するため、カーナビを活用し情報を提供
- ・ カーナビに内蔵されたカーブの曲率や勾配などの地図データベースをもとに、走行中の車両の速度等に応じてカーブ進入の注意喚起や、事故多発箇所情報提供を実施
- ・ 情報提供によるドライバーの安全性向上の効果を検証
- ・ 急ブレーキ、急ハンドル等の危険な挙動が発生しないことを確認

【システムイメージ】



【検証項目】

検証項目		概要	検証方法
システム機能検証	情報提供・車両検知のタイミングの検証	情報を出力した位置と目標位置との差とバラツキ、およびサービスINから情報出力までの時間と距離が許容範囲内であることを検証	車載器データ(情報提供時刻)から分析
	情報提供重複処理の妥当性検証	情報の出力順序、重複の有無を車載器データから確認し、他情報との優先度や出力状態が論理的に設計可能であることを検証	車載器データ(情報提供時刻)から分析
システム有効性検証(車両挙動)	対象箇所への進入速度、急減速や急な車線変更	サービスINからサービスOUTまでの速度・加速度の軌跡から、サービスの有無による変化を検証	車載器データ(時刻・緯度経度・速度・加速度等)の分析
	急ブレーキ・急ハンドルの有無	ドライバーが情報提供を受けた直後の加速度データから、急ブレーキ・急ハンドルの有無を検証	
システム有効性検証(ドライバーの意見)	情報提供の有効性	ドライバーへのアンケート調査結果を分析	ドライバーへのアンケート調査
	情報提供の煩わしさ等受容性		

【実験実施箇所(案)】

- 4号新宿線(赤坂Sカーブ、弁慶堀カーブ)
 - 5号池袋線(板橋本町カーブ～竹橋JCT)
 - 都心環状線(北の丸TN、三番町カーブ)
- 計11ヶ所

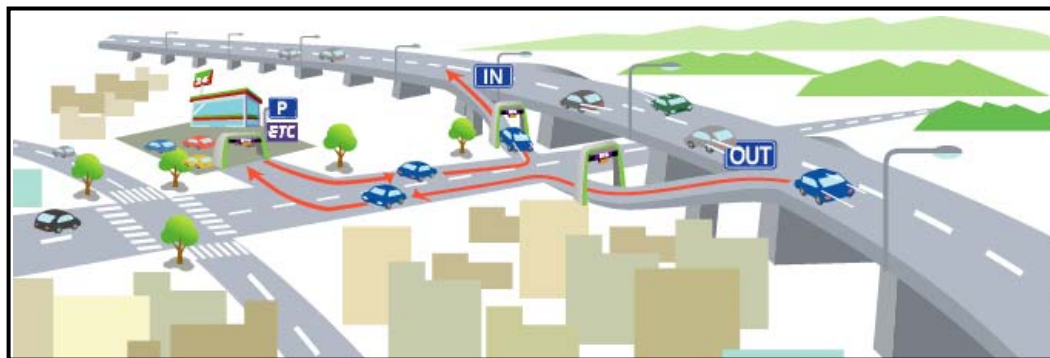
3. 実験計画

2) 概要と検証項目

⑧スマートパーキング(バーチャルPA)

- ・首都高速道路上には、PAが少なく、また規模も小さいため、渋滞中のトイレ休憩所や走行ストレス低減などのニーズに対するサービス水準は低い
- ・これを解決するため、ETC車載器を搭載した車両に対して、ETC利用車番号を利用したETC車載器での駐車場サービスを提供
- ・首都高本線の休憩所として使用することを想定し、駐車場の利用時には、本線の料金を割引くことも検討
- ・サービス提供によるドライバーの利便性向上の効果を検証

【システムイメージ】



【実験実施箇所(案)】

兜町駐車場

3. 実験計画

2) 概要と検証項目

⑨ 情報提供(電子標識)

- ・ カーナビが自車両の位置を誤りやすいランプ入り口等に設置し、位置特定を支援
- ・ あわせて簡単な標識情報を提供
- ・ 情報提供によるドライバーの安全性向上の効果を検証

【システムイメージ】



【実験実施箇所(案)】

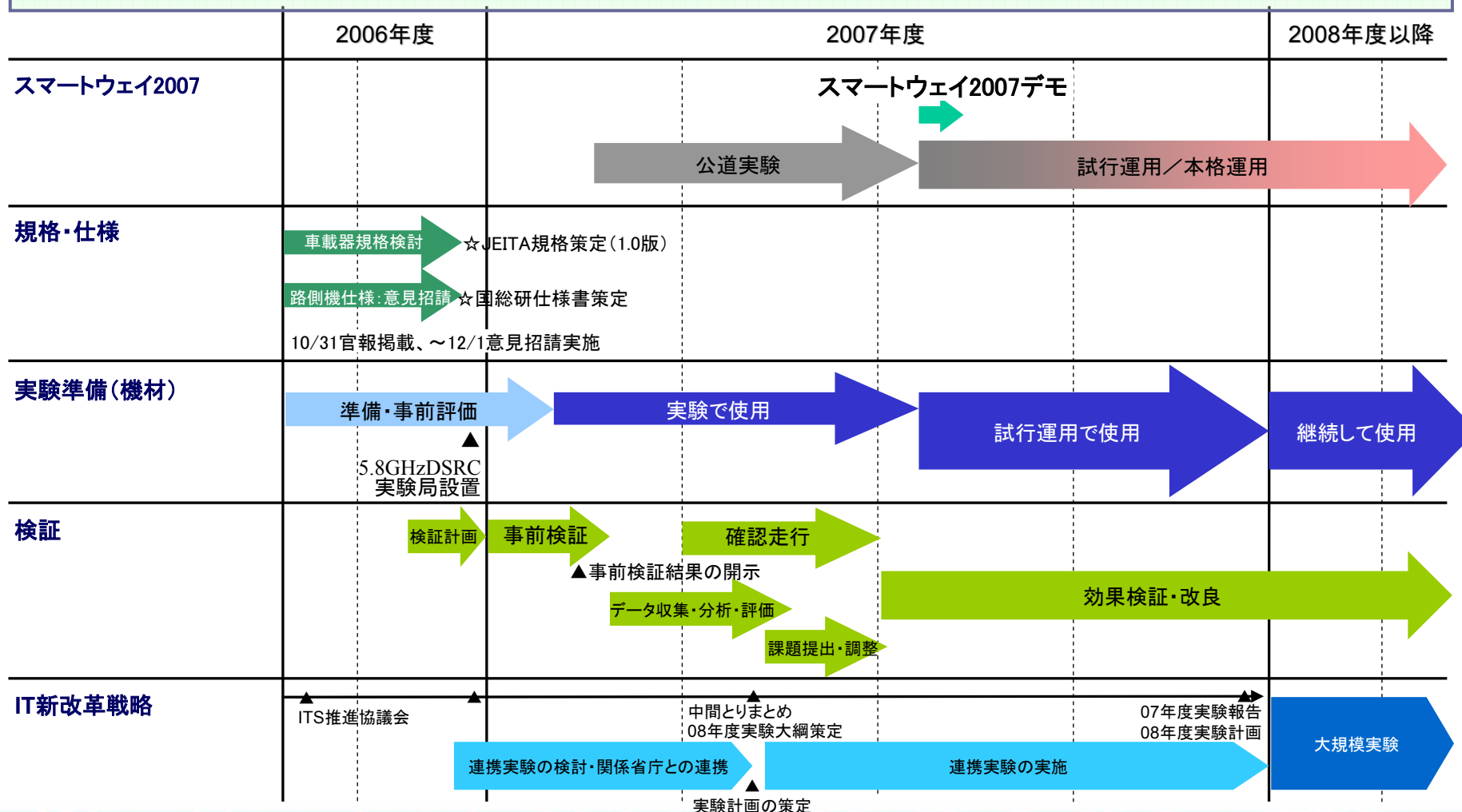
高井戸(上)、幡ヶ谷ランプ



出典: 首都高速道路株式会社

スケジュール案

- ・ 道路会社、民間企業等と協力して実験準備中
- ・ 2007年5月14日より実験開始
- ・ 関係省庁と連携し、一般道でのシステムと協調を図る



- ・ 2007年10月14日から17日にかけて、スマートウェイ2007デモを開催し、我が国における最先端のITSサービスを国内外に広くPR

1. 概要

首都高における最先端のITSサービスを国内外に広くPRするため、2007年10月に体験乗車や展示会等を内容とするイベントを官民共同で実施することを検討中。

2. 日程

2007年10月14日～17日(予定) 於:東京国際フォーラム

3. 構成案

体験乗車、展示会、シンポジウム等