

# ITSに関する総務省の取組と海外の動向

平成22年6月23日

総務省総合通信基盤局電波部移動通信課  
新世代移動通信システム推進室長 坂中 靖志

# 目次

---

- ITS無線システムの現状と動向
- 安全運転支援システムの実用化に向けた取組
- ITS無線システムの実用化に向けた海外動向

# 目次

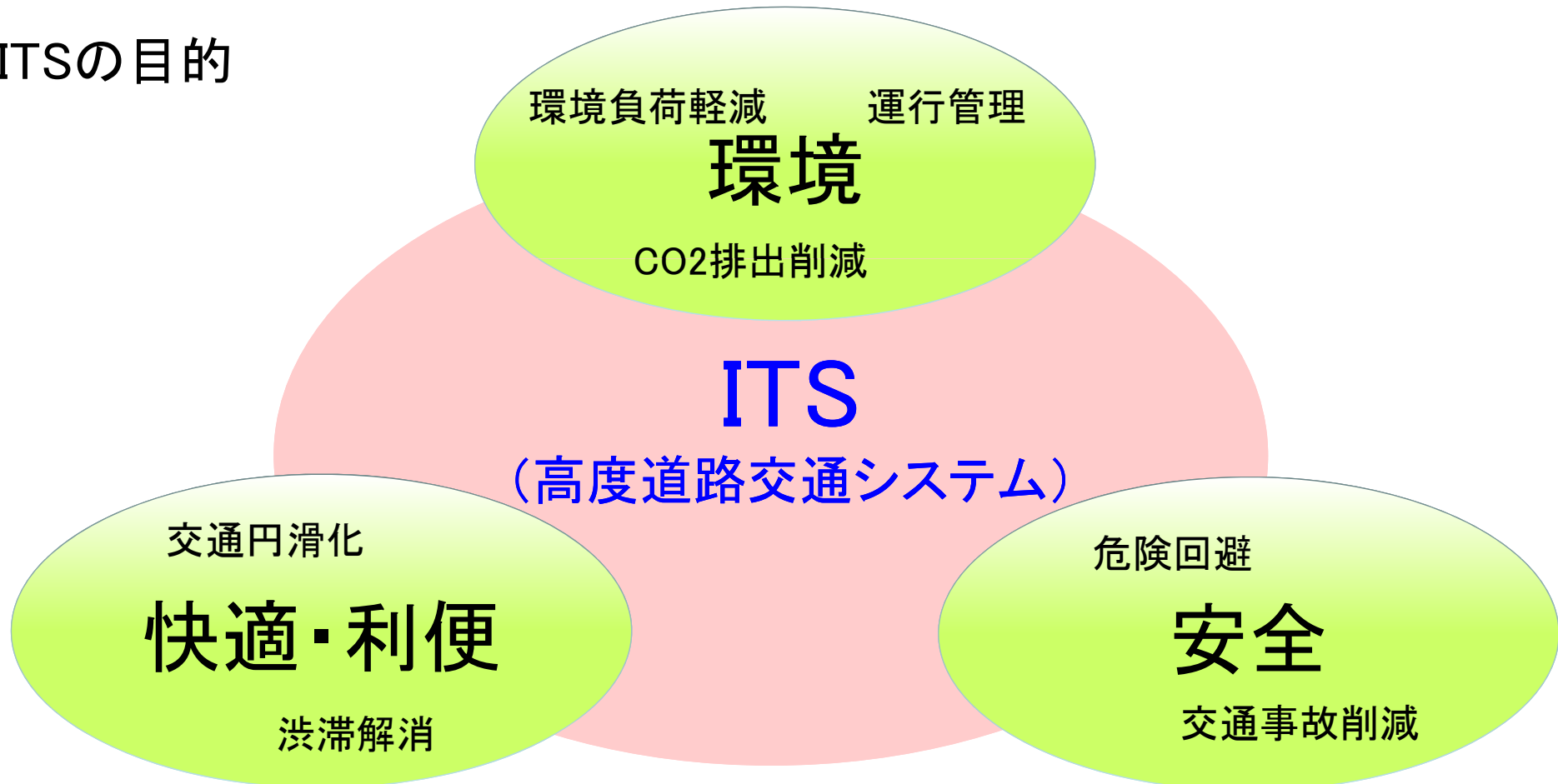
---

- **ITS無線システムの現状と動向**
- 安全運転支援システムの実用化に向けた取組
- ITS無線システムの実用化に向けた海外動向

# ITS (高度道路交通システム)とは

ITS (Intelligent Transport Systems)とは、情報通信技術を用いて「人」「道路」「車両」を結び、  
一体のシステムとして構築することにより、交通事故削減や渋滞解消、環境効率の向上といっ  
た道路交通問題の解決を図るシステム

## ITSの目的



# ITS無線システムの制度化状況

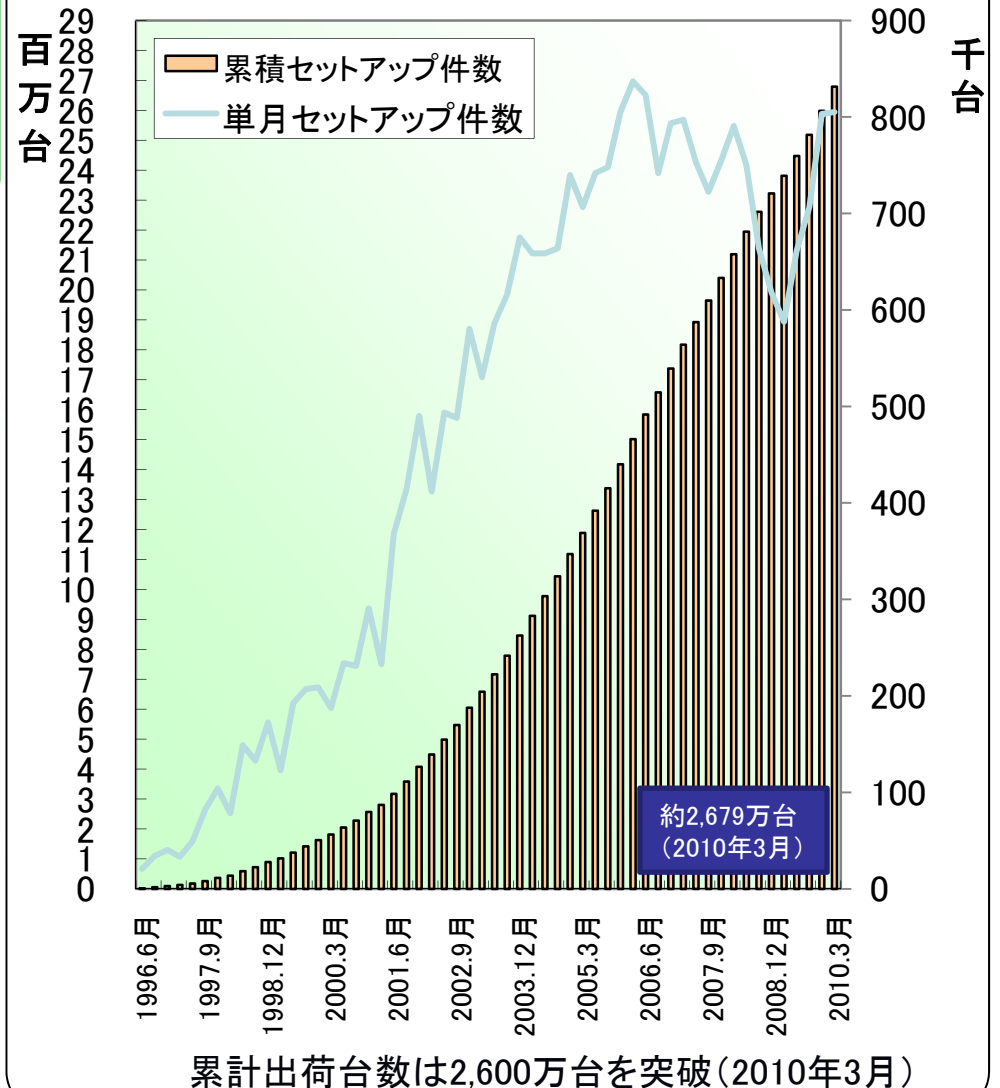
	周波数帯	システム概要	技術基準状況
VICS (道路交通情報通信システム)	76～90MHz帯 (FM多重放送)	・道路交通情報提供	平成6年制度化
	2.5GHz帯 (電波ビーコン)		
ETC (自動料金収受システム)	5.8GHz帯	・自動料金収受 (通信型)	平成9年制度化
DSRC (狭域通信システム)		・自動料金収受 ・様々な情報提供 (通信型、放送型)	平成13年制度化 (平成19年改正)
準ミリ波・ミリ波帯レーダ システム	24/26GHz帯	・障害物の検知 (自律型)	平成22年度制度化
	60/76GHz帯		平成9年制度化
	79GHz帯		情通審 審議中
車車間・路車間通信システム	5.8GHz帯	・安全情報の伝達 (通信型)	平成19年5月 ITS情報通信システム推進会議において実験用ガイドライン(RC-005)策定
	700MHz帯		情通審 審議中

# VICS (道路交通情報通信システム)

VICSセンターで編集、処理された渋滞や交通規制などの道路交通情報を、様々な通信メディアを通じてリアルタイムに送信し、カーナビゲーションなどの車載器に文字・図形で表示する画期的な情報通信システム。VICS情報は24時間365日提供されている。

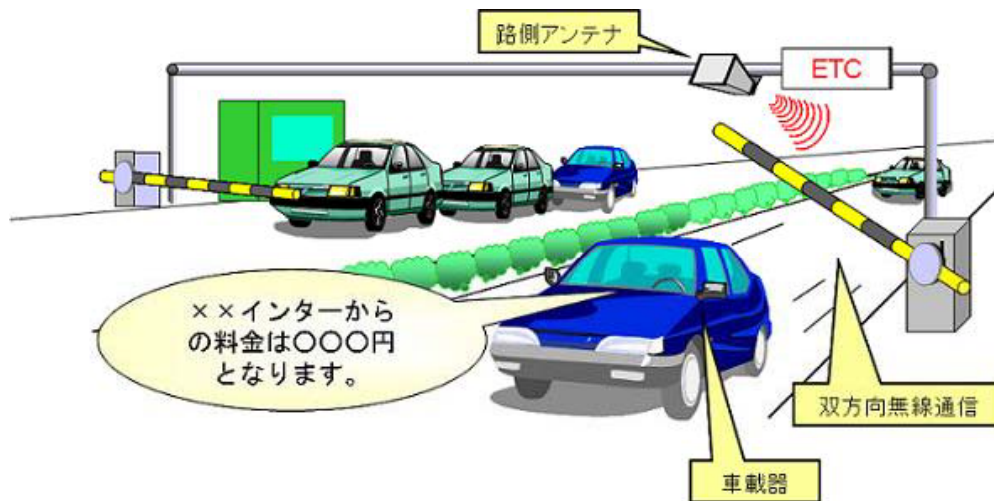


VICS累計出荷実績

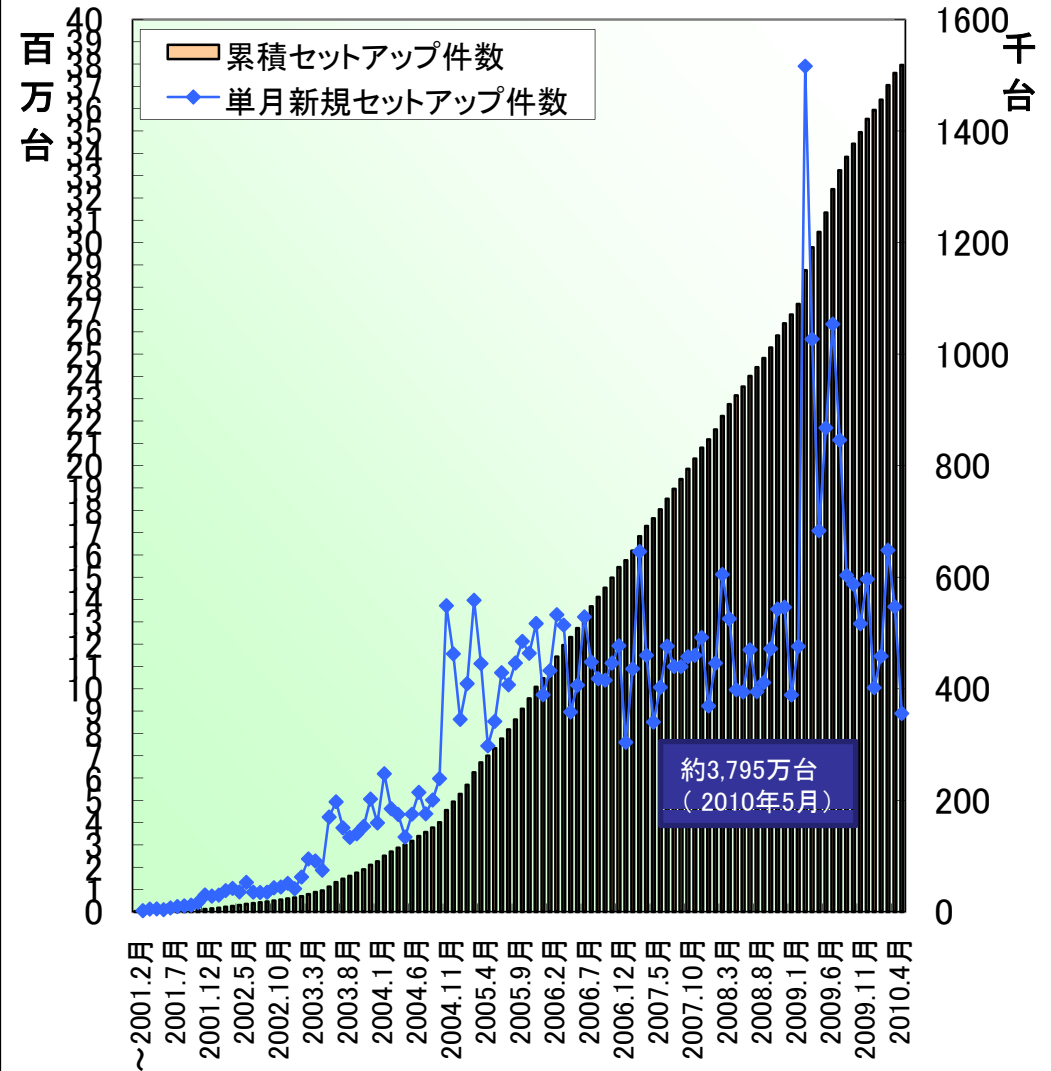


# ETC（自動料金收受システム）

有料道路において、料金所と車載器間の無線通信により、ノンストップで料金を徴収するシステム



ETC累積・新規セットアップ件数

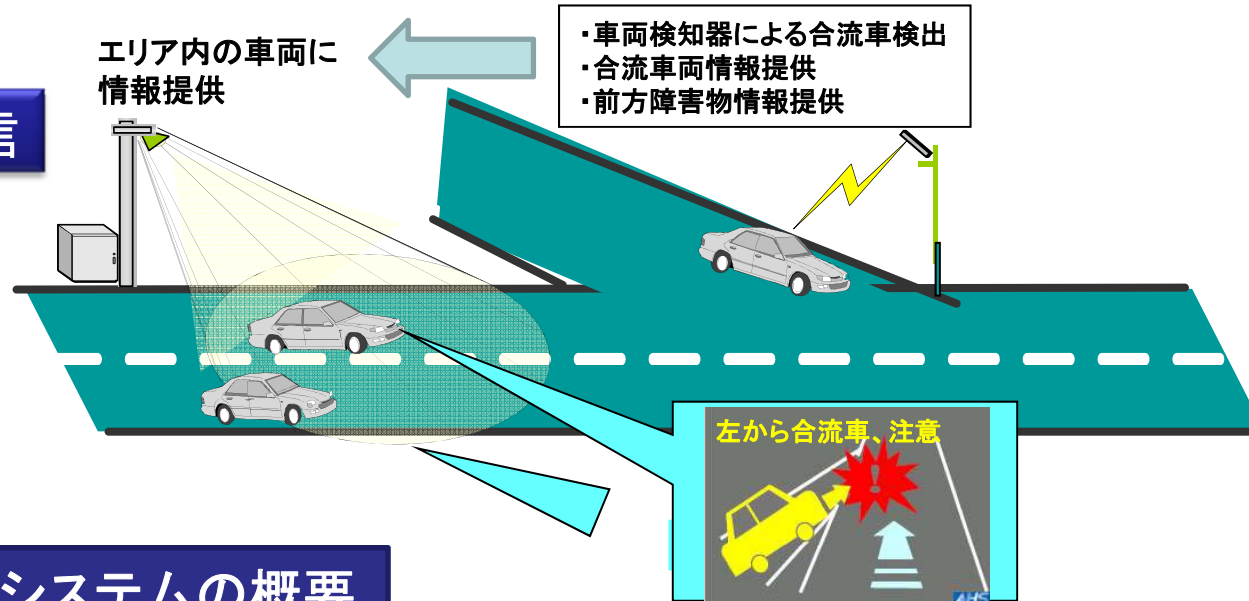


料金所におけるETC利用率は84.6%(2010年6月)

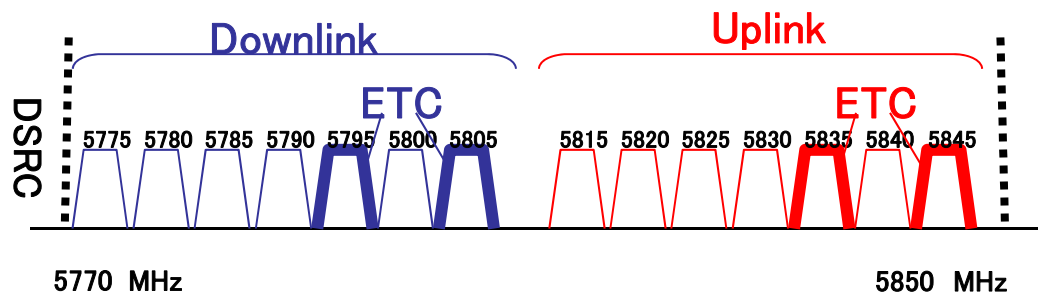
# DSRC (狭域通信システム)

DSRC: Dedicated Short Range Communication

## 路車間通信



## DSRCシステムの概要



### ◎特徴

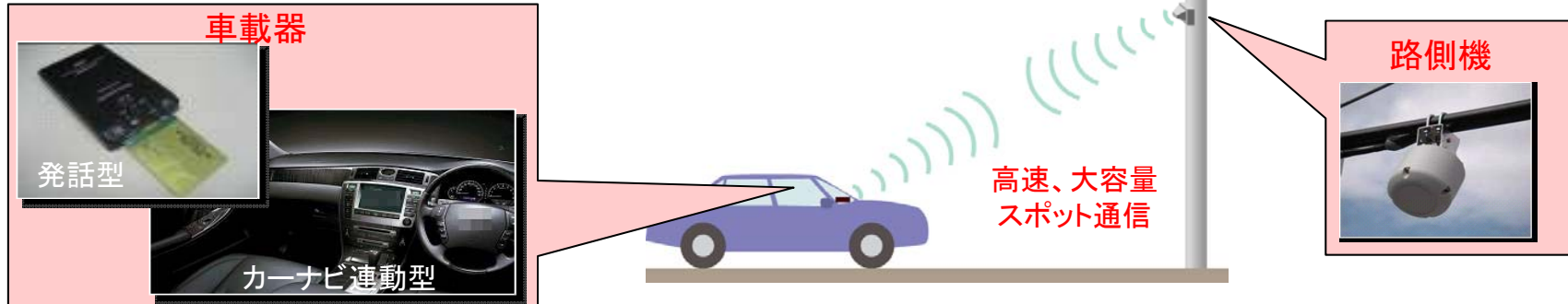
- ・特定のスポット内で高速大容量通信が可能
- ・高速移動体との間の通信が可能
- ・複数レーンへの情報の配信が可能

項目	主要諸元
無線周波数帯	5.8 GHz帯
システム	Active System
帯幅許容値	4.4 MHz
チャンネル数 -Downlink	7
チャンネル数 -Uplink	7
変調方式	ASK, QPSK (ETC;ASK)
伝送速度	1Mbps/ASK 4Mbps/QPSK (ETC;1Mbps)
無線アクセス方式	TDMA/FDD
最大空中線電力(基地局)	300mW
最大空中線電力(陸上移動局)	10mW



# DSRCを用いたスマートウェイの全国展開

- ◆一つの車載器で、道路交通情報提供、ETC、民間の新サービスなど多様なサービスを実現(マルチアプリのプラットフォーム)
- ◆ETCで利用している国際標準のDSRC(スポット通信)を活用



<p>広域な道路交通情報提供</p>	<p>音声による分かりやすい道路交通情報提供</p>	<p>安全運転支援情報</p>	<p>SA、PAや道の駅における情報検索</p>	<p>料金收受 他</p>
<p>音声 + 画像</p> <p>所要時間のお知らせです。××まで、およそ○分かかっています。</p>	<p>音声</p> <p>所要時間のお知らせです。〇〇まで都心環状線外回りで××分、内回りではおよそ△分かかっています。</p>	<p>音声 + 画像</p> <p>ピピピ! この先渋滞、追突注意。</p>	<p>OOSA 駐車場情報</p> <p>2009年からデモンストレーション開始</p>	<p>将来サービス例</p>
<p>2009年全国展開開始</p>				

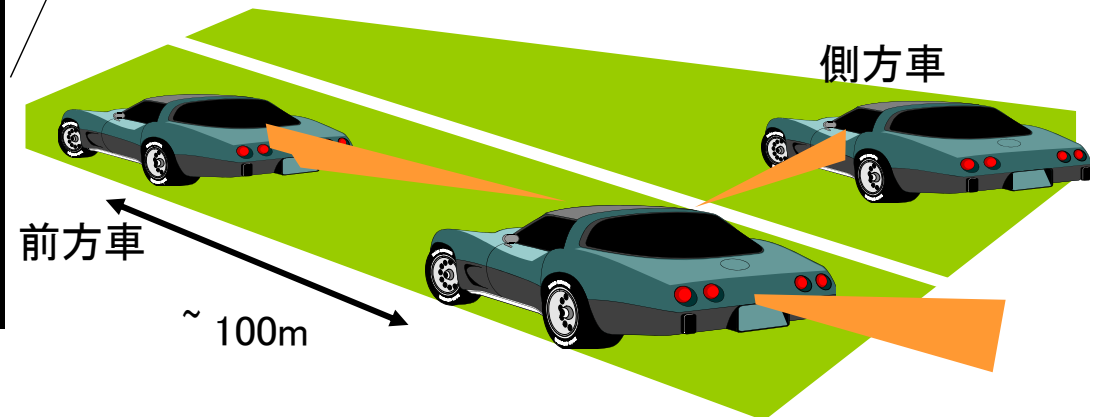
# 準ミリ波・ミリ波帯レーダシステム

## ●車載レーダの特徴

車載センサー	特徴
超音波センサー	+ 小型、低コスト - 低雑音耐性 - 短距離用
レーザーセンサー	+ 高分解能 + 高機能 - 濃霧等悪天候野条件下では使用不可
ミリ波レーダ	+ 高分解能 + 高機能化 + 全天候対応 + 短距離、長距離 (1~100m)
画像センサー	+ 高分解能 + 高機能 - 複雑な画像処理技術が必要 - 雨や濃霧等悪天候の条件下では使用不可

24/26GHz帯UWBLレーダ	2010年制度化 (短距離用)
60GHz	1995年制度化 (長距離用)
76GHz	1997年制度化 (長距離用) 現在最も普及
79GHz高分解能レーダ	2009年11月より情通審審議中 (短距離・長距離用)

## ●準ミリ波・ミリ波車載レーダシステムの利用イメージ



自律システム

- ・車間距離測定 (オートクルーズコントロール)
- ・前方衝突防止 (プリクラッシュセーフティ)
- ・側方衝突防止 (レーンチェンジアシスト)
- ・後方衝突防止 (パーキングアシスト)

# 目次

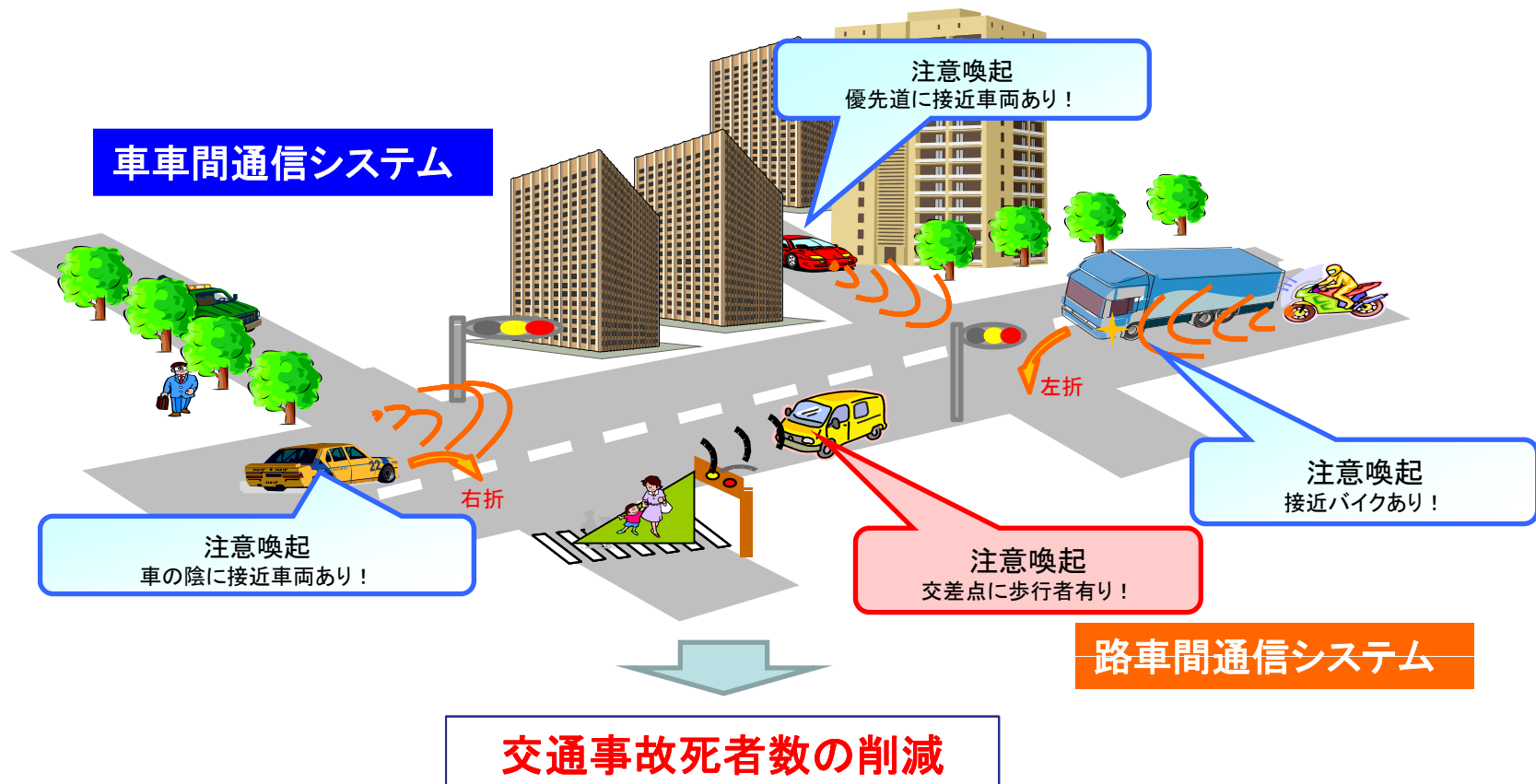
---

- ITS無線システムの現状と動向
- **安全運転支援システムの実用化に向けた取組**
- ITS無線システムの実用化に向けた海外動向

# インフラ協調型安全運転支援システムとは

- ドライバーが認知困難な位置にある自動車等を車車間通信等により、その情報を提供し、ドライバーに注意を促すシステム。
- 「IT新改革戦略」(H18.1決定)において、世界一安全な道路交通社会の実現のため、ITSのうち「安全運転支援システム」の実用化により、交通事故死傷者数等を削減することとしている。

## インフラ協調型安全運転支援システムのイメージ

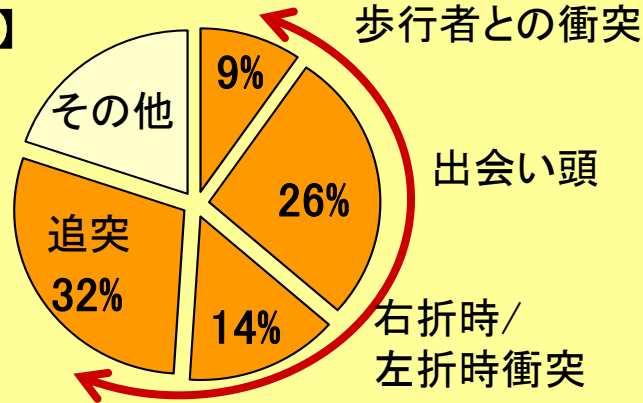


# 交通事故分類・要因と安全運転支援システムの効果

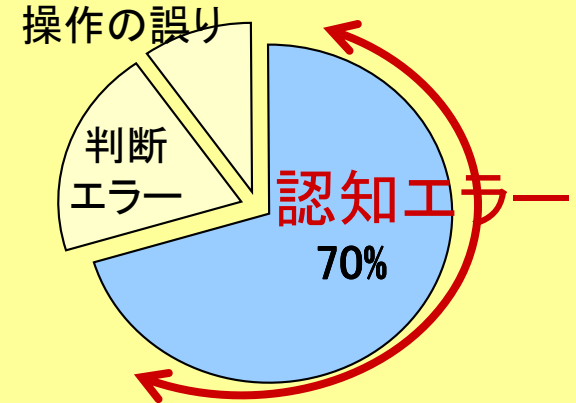
## 交通事故分類と要因

- 交差点や見通しの悪い場所での交通事故の件数が8割を占める
- 認知ミスを減少させる安全運転支援システムが有効

### 【交通事故件数】



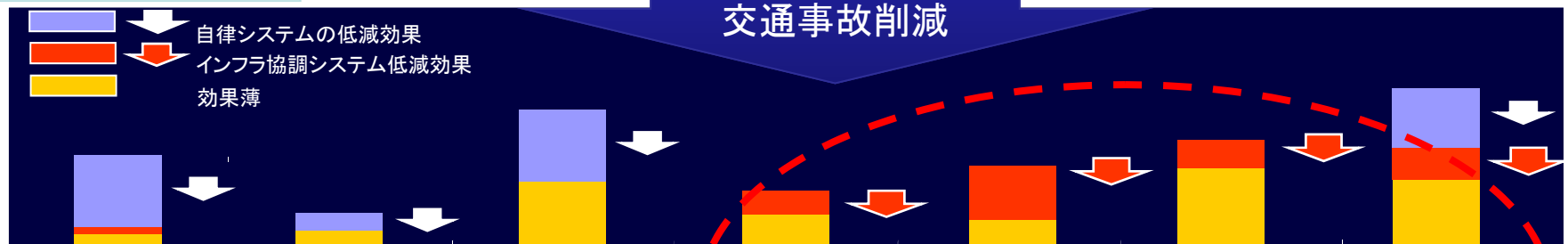
### 【人的要因】



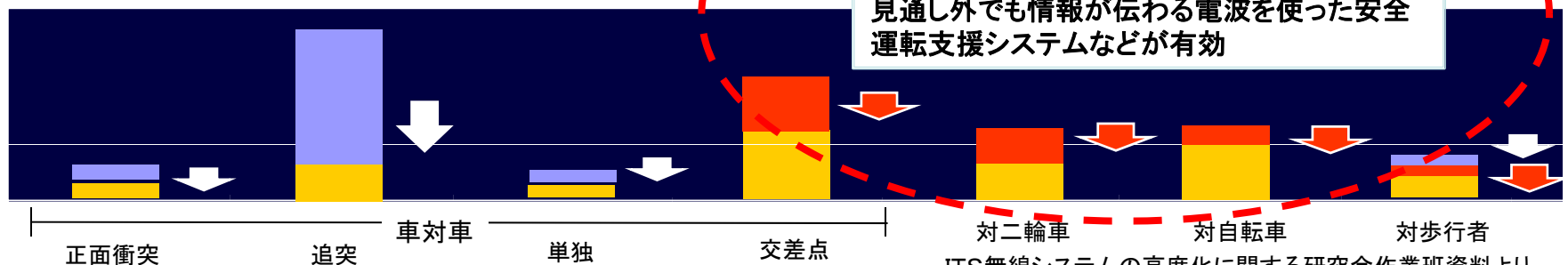
## 安全運転支援システムの効果

### 安全運転支援システムによる交通事故削減

#### 死者数低減効果



#### 死傷者数低減効果



正面衝突

追突

車対車

単独

交差点

対二輪車

対自転車

対歩行者

# ITS無線システムの高度化に関する研究会

## 背景・目的

ITS(高度道路交通システム)の安全運転支援システムにおいて利用される車車間・路車間通信システムの利用イメージや無線システムに求められる要求条件等を明確化し、ITSに関する電波の効率的な利用を図るため、「ITS無線システムの高度化に関する研究会」を開催。平成21年6月に検討結果を報告書として取りまとめ。

## 検討項目

- (1)ITS安全運転支援無線システムの利用イメージ
- (2)車車間通信システムに求められる無線システムの機能と要求条件
- (3)車車間通信実現に向けた課題及び推進方策

## 構成員

自動車メーカー  
通信機器メーカー : トヨタ自動車、日産自動車、本田技研工業、マツダ  
関連団体 : 沖電気工業、デンソー、NEC、日立、富士通、住友電気  
ユーザー関係 : ITS-Japan、電波産業会、情報通信研究機構、日本自動車工業会、VICSセンター  
ITS関係省庁 : マリ・クリスティーヌ(異文化コミュニケーター)、山村レイコ(元国際ラリースト、エッセイスト)  
学識経験者 : 警察庁、経済産業省、国土交通省(道路局・自動車交通局)  
: 電気通信大学 唐沢 好男 教授、慶應義塾大学 川嶋 弘尚 教授(座長)

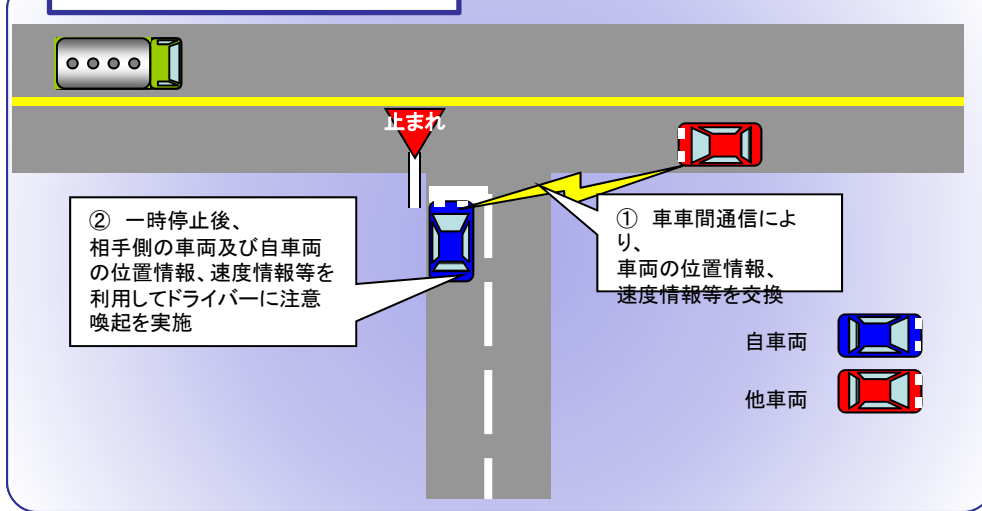
## 検討期間

平成20年10月～平成21年6月

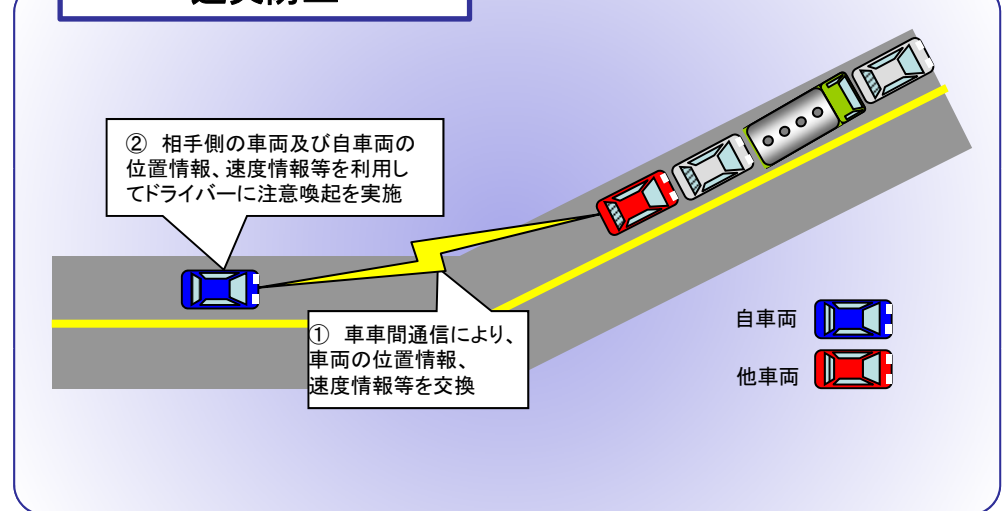
# 車車間通信と利用イメージ

車車間通信：他車両の車載器から定期的に送信される情報(位置、速度等)を入手し、自車両との関係から衝突の危険性を判断し、必要に応じて安全運転支援を行う。

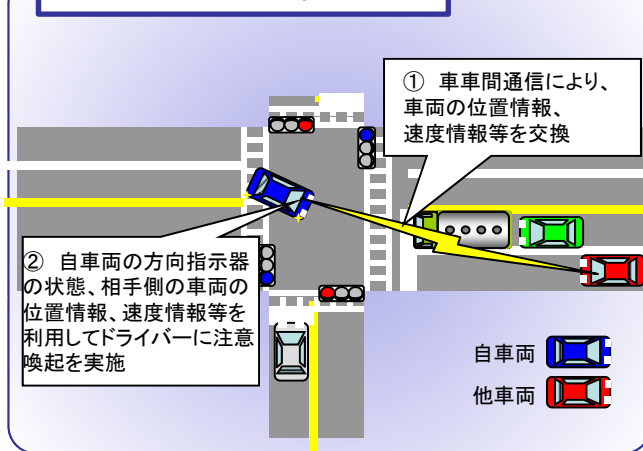
## 出会い頭衝突防止



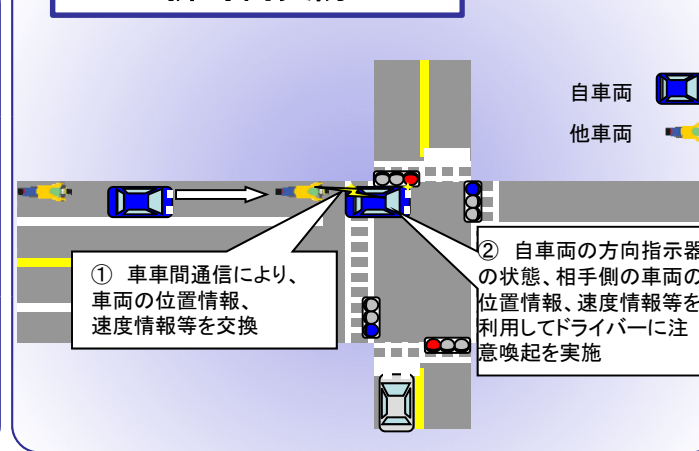
## 追突防止



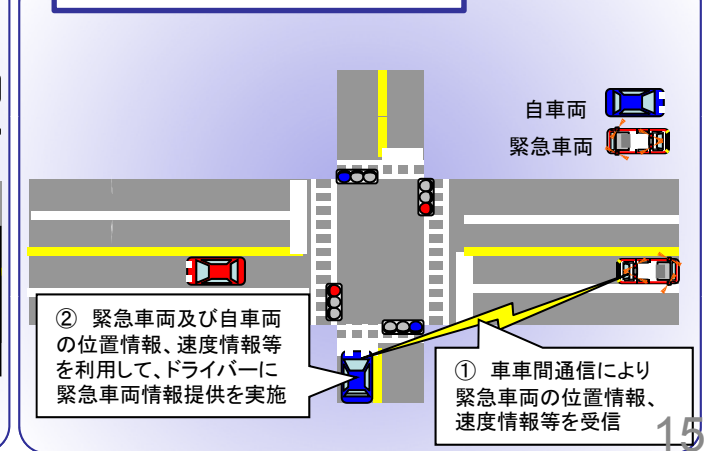
## 右折時衝突防止



## 左折時衝突防止



## 緊急車両情報提供

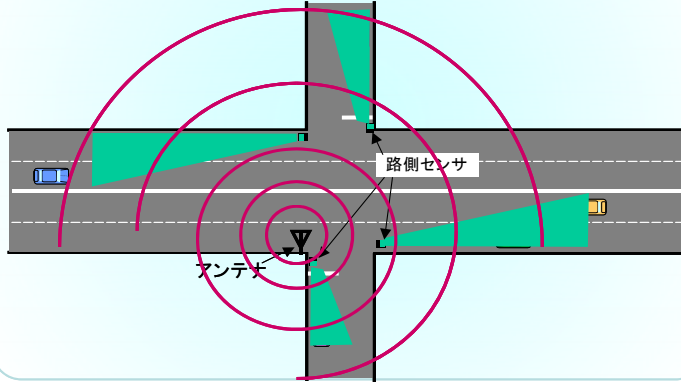


# 路車間通信と利用イメージ

路車間通信：道路に設置された路側機と車載器の通信により、インフラからの情報（信号情報、規制情報、歩行者情報等）を入手し、必要に応じて安全運転支援を行う。

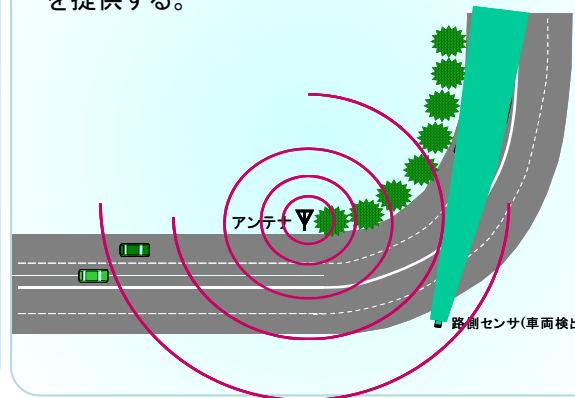
## 出会い頭衝突防止

ドライバーに、信号機のない交差点において、交差する道路の車両等を検出し、その情報を提供する。



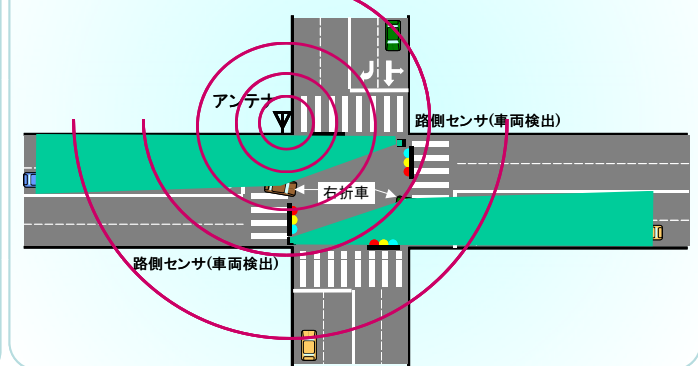
## 追突防止

ドライバーに、前方の車両等を検出し、その状況を提供する。



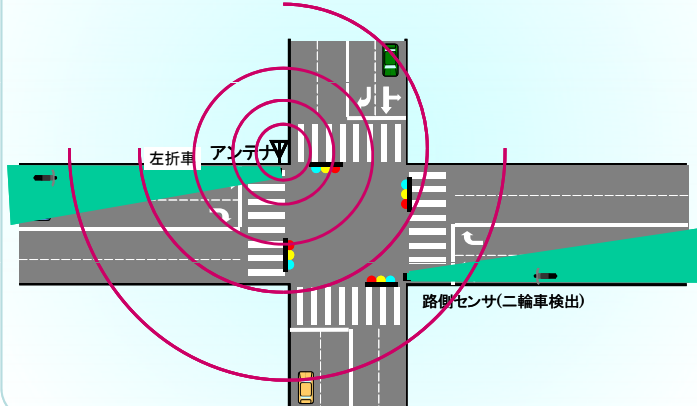
## 右折時衝突防止

右折しようとするドライバーに、対向車の車両等を検出し、その情報を提供する。



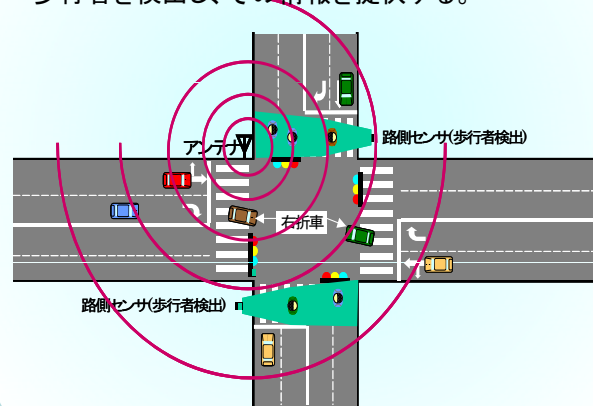
## 左折時衝突防止

左折しようとするドライバーに、左後方から接近する二輪車を検出し、その情報を提供する。



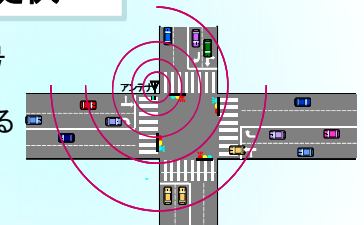
## 歩行者衝突防止

右左折しようとするドライバーに、横断歩道上等の歩行者を検出し、その情報を提供する。



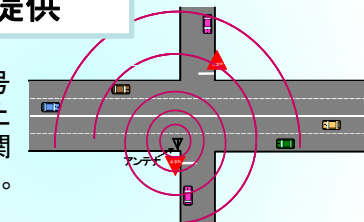
## 信号情報提供

ドライバーに、赤信号見落とし防止支援のような信号機に関する情報を提供する。



## 規制情報提供

ドライバーに、無信号交差点での一時停止等の規制情報等に関する情報を提供する。





# 車車間通信と路車間通信のシステムの在り方

## ■ 車車間通信と路車間通信の比較

	車車間通信	路車間通信
概要	車両同士の無線通信により周囲の車の情報(位置、速度、車両制御情報等)を入手し、必要に応じて運転者に安全運転支援を行う	車両と路側機との無線通信によりインフラからの情報(信号情報、規制情報、道路情報等)を入手し、必要に応じて運転者に安全運転支援を行う
特徴	路側機の整備されていない不特定の場所でサービス提供が可能	路側設備のある場所では、確実にサービス提供が可能
実現に向けた課題	自車に車載器が搭載されていても、他の車両への車載器の普及が進まないとサービスの機会が限定的	路側設備の整備が必要であり、一気に路側設備の整備が進むのは困難

## ■ 車車間通信と路車間通信の共用のメリット

- 車車間・路車間通信が共用することでサービスを受ける機会が増加する。  
(ユーザがサービスを受けるにあたり車車間通信及び路車間通信という通信方式の区別は重要ではない)
- 一つの車載器で車車間・路車間通信が利用できれば、システム構成の合理化、コストパフォーマンス向上等の観点からメリットがある。



**車車間通信及び路車間通信の共用可能なシステムとすることが適当**

# ITS用周波数の電波特性

## 700MHz帯 (アナログテレビ放送跡地) の電波特性

### 電波特性

○同周波数帯は、5.8GHz帯に比べて、電波の回折量が多く電波が建物などの陰に回り込んで到達

### 安全運転支援システムへの適用

○交差点等の見通し外環境、大型車両による遮蔽などでも電波が回り込み、確実な情報伝達が可能

## 5.8GHz帯 (DSRCシステム利用) の電波特性

### 電波特性

○5.8GHz帯は、電波の直進性が強く、特定な方向に発射するには向いている

○一方で、回折量が少なく、フェージングに弱い特性

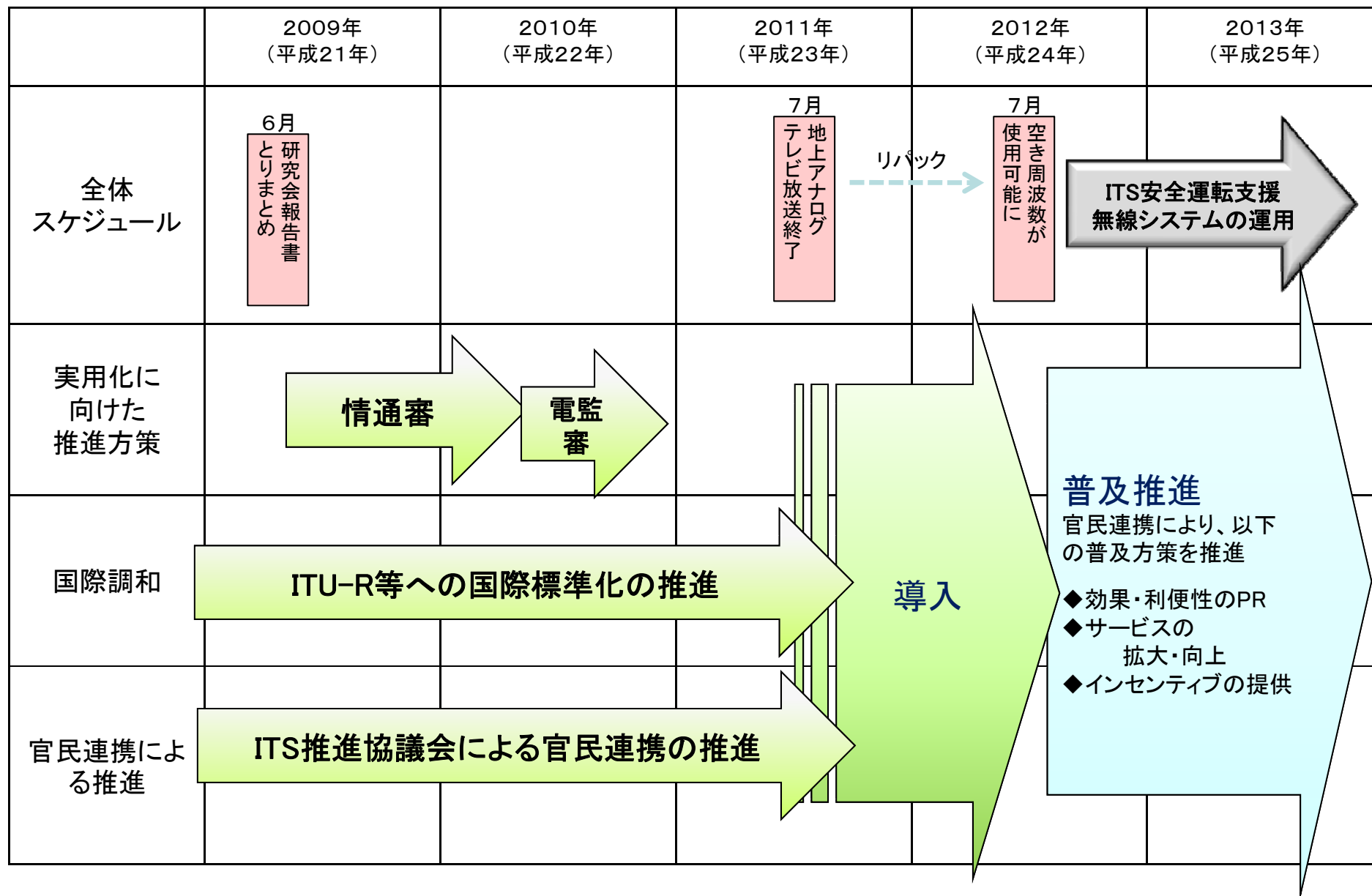
### 安全運転支援システムへの適用

○建物や大型車両など、路上環境による遮蔽が発生すると通信エリアが限られるが、狭域での通信には向いている。



**700MHz帯を優先して実用化のための検討を進めることが適当**

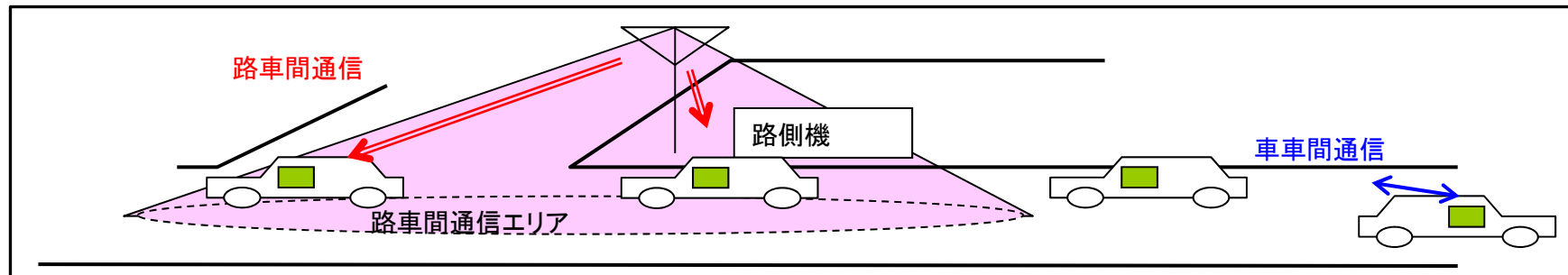
# 導入に向けたスケジュール



# 情報通信審議会ITS無線システム委員会における検討課題

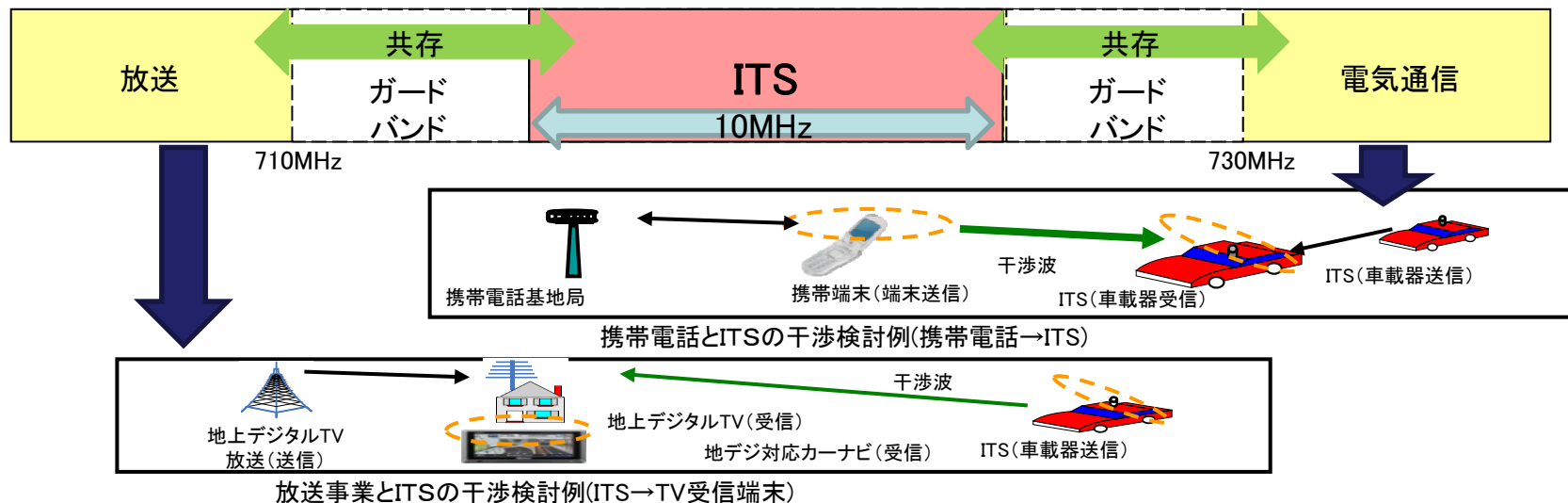
## 車車・路車共用通信方式

700MHz帯において車車間通信・路車間通信を同時に実現するための通信方式について検討



## 隣接他システムとの共存条件

ITSと隣接する放送業務及び電気通信業務との共存条件の検討

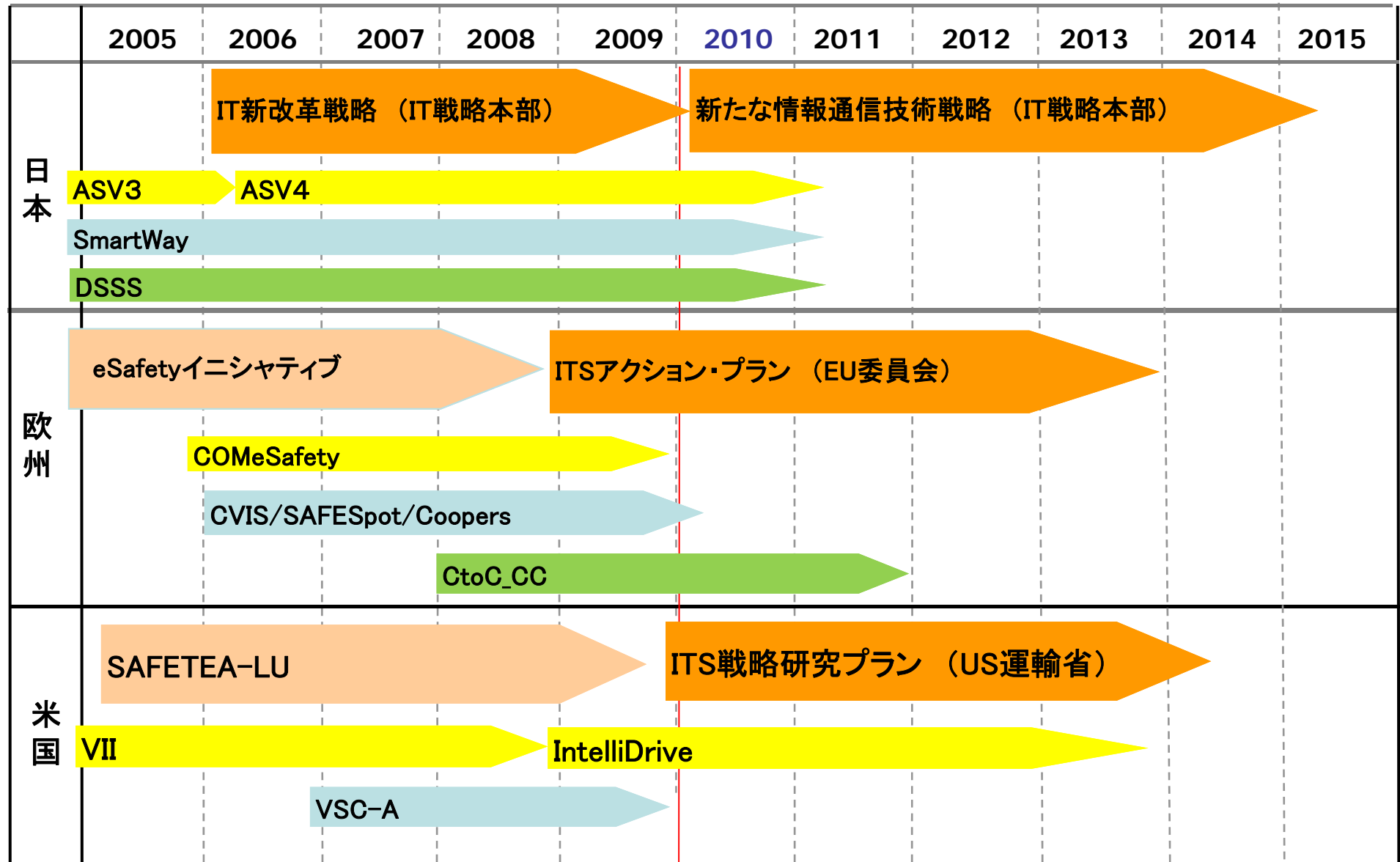


# 目次

---

- ITS無線システムの現状と動向
- 安全運転支援システムの実用化に向けた取組
- **ITS無線システムの実用化に向けた海外動向**

# 日米欧のITS無線システム関連政策・プロジェクト



# 日本におけるITS政策の動向

## IT新改革戦略（2006.1 IT戦略本部）

### 今後IT施策の重点①

ITの構造改革力の追求 –ITによって日本社会が抱える課題を解決–  
世界一安全な道路交通社会 ◆ITSを活用し交通事故を未然防止  
–交通事故死者数5,000 人以下を達成–

## 新たな情報通信技術戦略（2010.5 IT戦略本部）

### 2. 地域の絆の再生

#### (4) 地域主権と地域の安心安全の確立に向けた取組

交通事故等の削減のため、情報通信技術を活用した安全運転支援システムの導入・整備を推進する。

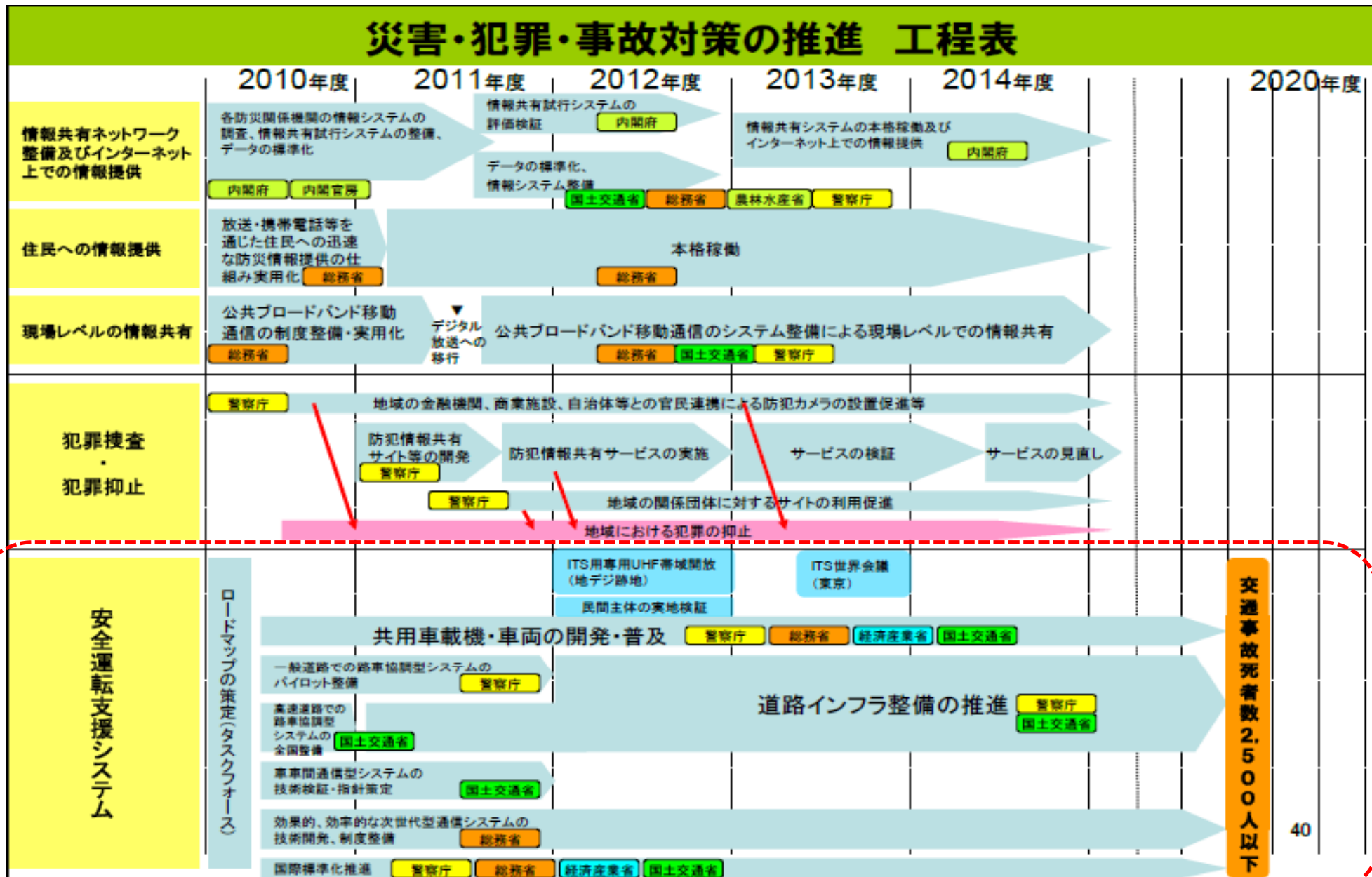
### 3. 新市場の創出と国際展開

#### (1) 環境技術と情報通信技術の融合による低炭素社会の実現

##### ii) 人・モノの移動のグリーン化の推進

リアルタイムの自動車走行(プローブ)情報を含む広範な道路交通情報を集約・配信し、道路交通管理にも活用するグリーンITSを推進する。

# 新たな情報通信技術戦略 工程表 (安全運転支援システム)





# 欧州におけるITS政策の動向

## 欧州におけるITS構築のためのアクション・プラン（2008.12 EU委員会）

### 6つの優先領域と年次計画

- ① 道路、交通及び旅行データの最適利用（EU圏域での渋滞情報提供等）
- ② 交通・貨物管理の継続（ETCの相互運用等）
- ③ 道路の安全、セキュリティ（eCall等）
- ④ **インフラ協調システム**
- ⑤ データの安全性・信頼性確保（ITSに関する個人情報保護等）
- ⑥ 欧州におけるITSの協調と調和（資金調達ガイドライン等）

## アクション・プラン実施のためのフレームワーク指令の提案（2008.12 EU委員会）

アクション・プランを実施していくためには、各国の自助努力ではなく、各国に対して強制力のある「EU指令」が必要として、欧州議会に提案

→ 現在、欧州議会で審議中

国に対してどのITSのシステム構築を義務化するか等について、議論あり

# 欧州アクション・プラン： インフラ協調システム

項目	アクション	目標年
4.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• ITSサービスとアプリケーションの提供のための、標準化されたインタフェースを含むオープンな車載器プラットフォームの採用</li><li>• 本検討結果は、関係する標準化団体に提供</li></ul>	2011
4.2	<ul style="list-style-type: none"><li>• インフラ協調システムの開発及び評価</li><li>• 評価については、高機能なインフラへの投資を含む導入戦略の評価を含む</li></ul>	2010-2013
4.3	<ul style="list-style-type: none"><li>• インフラ協調システムにおける、車車間通信及び路車間通信の仕様の定義化</li></ul>	2010 (I2I) 2011 (V2I) 2013 (V2V)
4.4	<ul style="list-style-type: none"><li>• インフラ協調システムのITS導入のための、欧州の標準化機関に対する標準策定の要請</li></ul>	2009-2014

# 米国におけるITS政策の動向

## ITS戦略研究プラン（2009.12 米国交通省 研究革新技術局）

米国交通省研究革新技術局(USDOT/RITA)  
の5年間(2010年～2014年)の研究計画

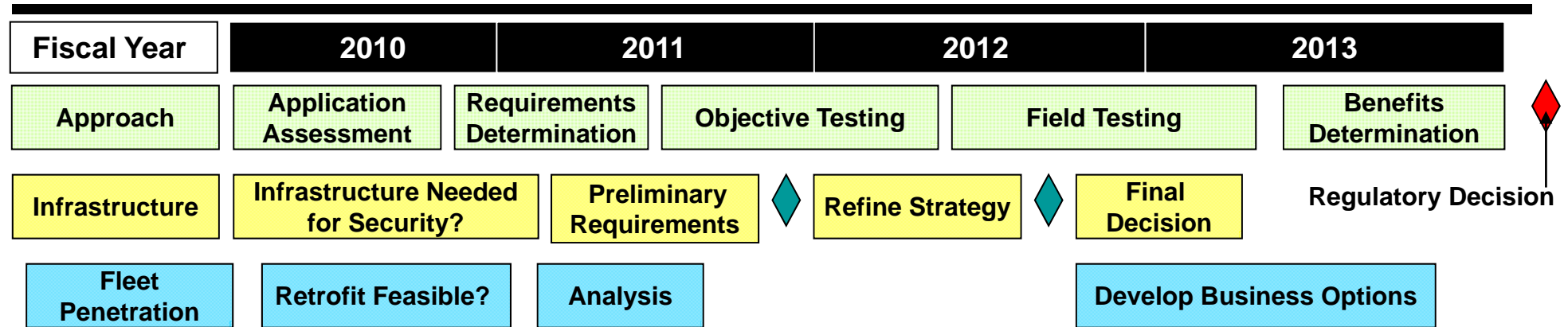
○ビジョン： 安全・便利・環境に優しい「インテリ・ドライブ “IntelliDrive”」の実現

○アプローチ： 効果的なアプリケーション  
相互運用可能な技術  
受入れ可能な政策 } の一体的な推進

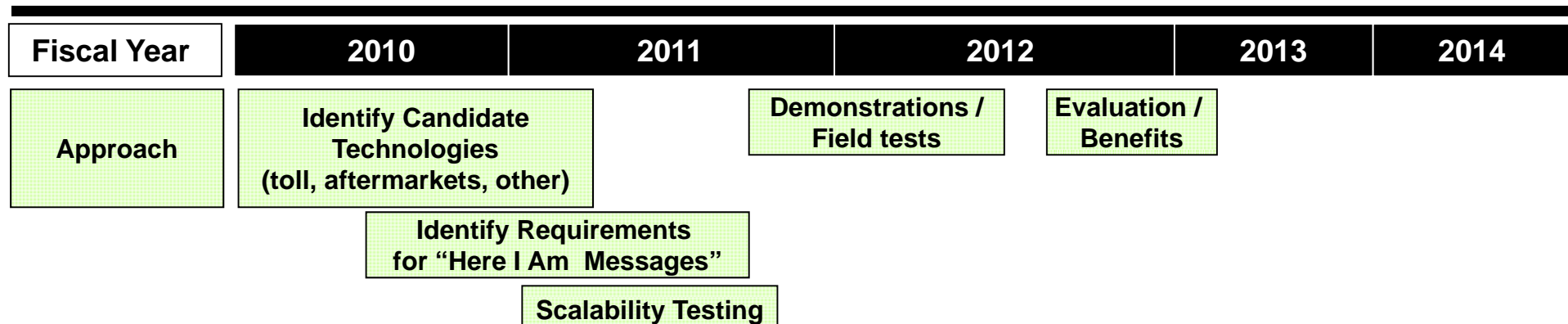
○ロードマップ：  
① 安全のための車車間(V-to-V)通信と“Here I am”技術  
② 安全のための路車間(V-to-I)通信と信号機情報の提供  
③ 全国におけるリアルタイムの交通情報の収集・提供  
④ 移動手段の選択のための情報収集・提供  
⑤ 道路上の気象情報の収集・提供 等

# 米国ロードマップ: 安全のための車車間 (V-to-V) 通信と “Here I am” 技術

## Roadmap for Vehicle to Vehicle (V2V) Communications for Safety



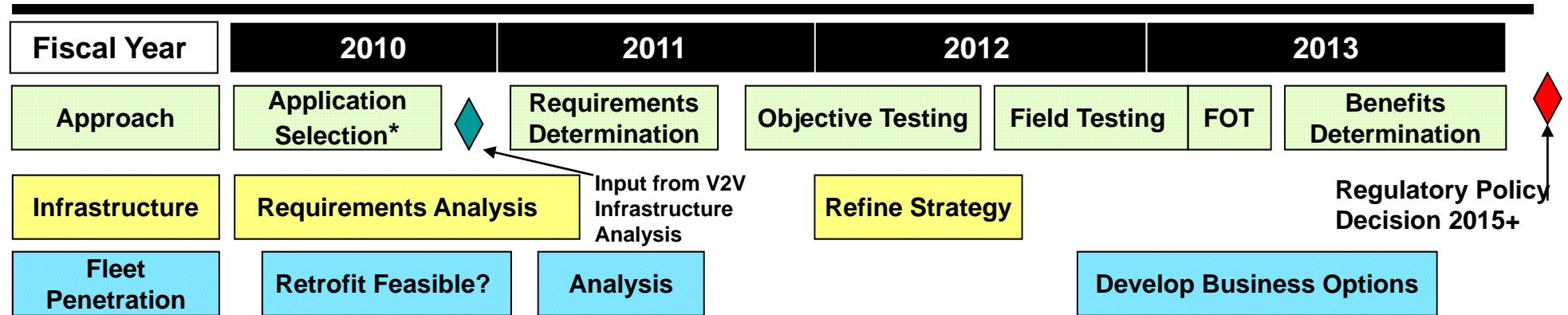
## Road Map for V2V Accelerate In-Vehicle Technology “Here I Am”



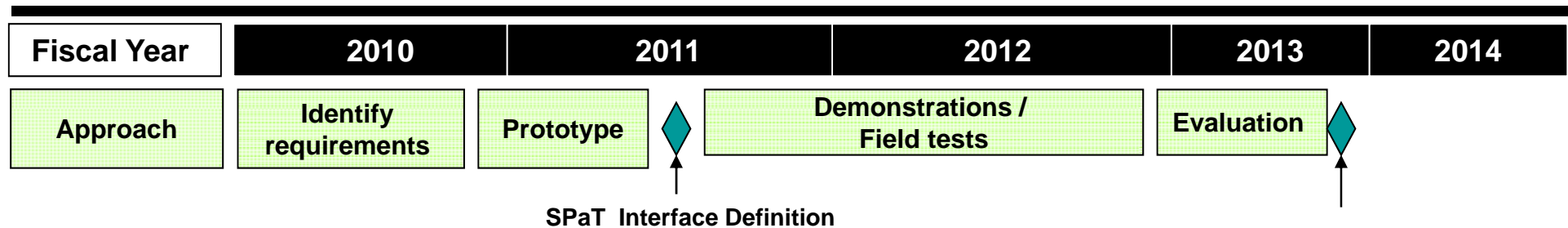
USDOT/RITA資料より引用

# 米国ロードマップ: ②安全のための路車間(V-to-I)通信と信号機情報の提供

## Roadmap for Vehicle to Infrastructure (V2I) Communications for Safety



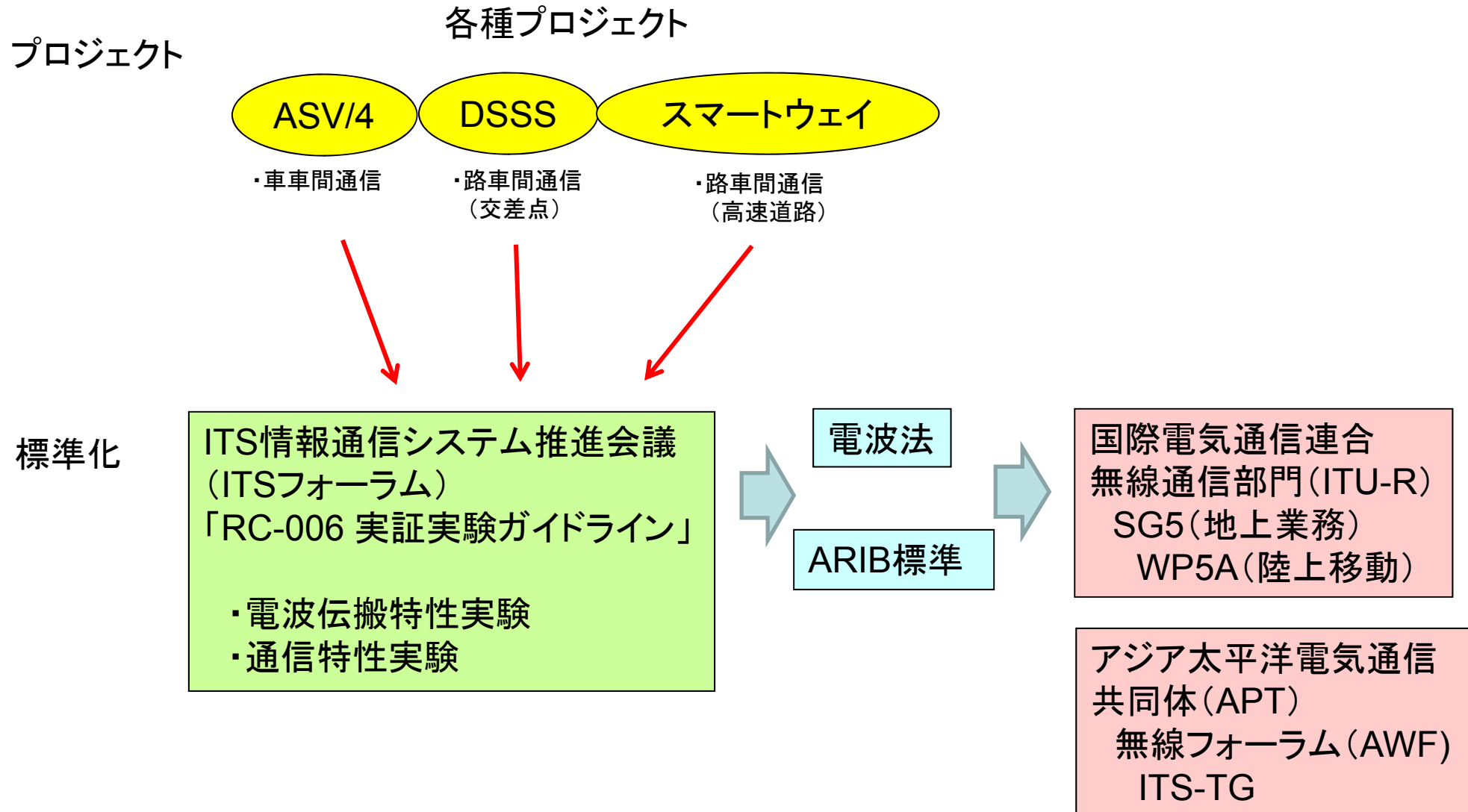
## Road Map for V2I Accelerated Infrastructure Communications Capability (SPaT)



※ SPaT: Signal Phase & Timing

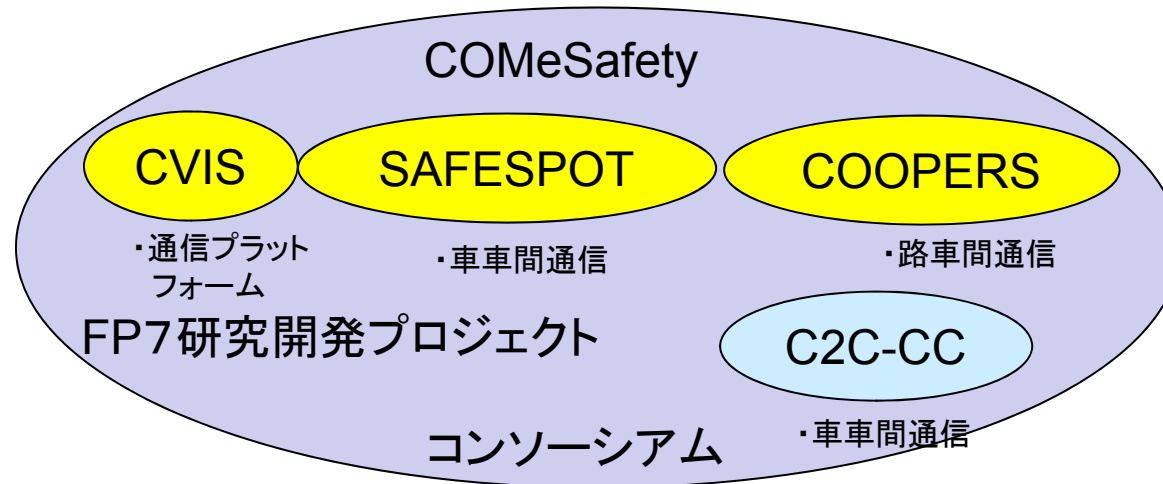
USDOT/RITA資料より引用

# 日本におけるITSプロジェクトと標準化

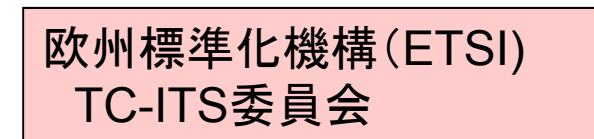
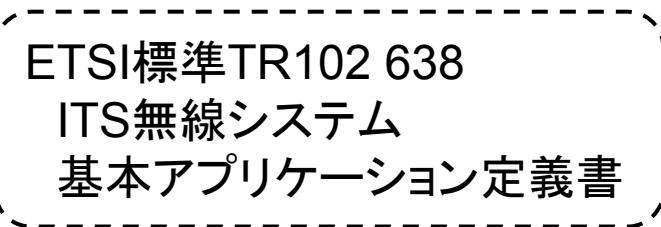
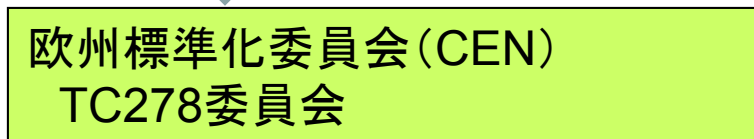
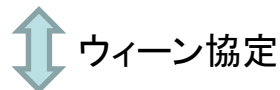
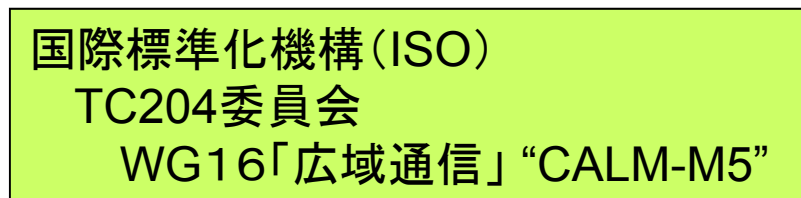


# 欧州におけるITSプロジェクトと標準化

研究開発・  
プロジェクト

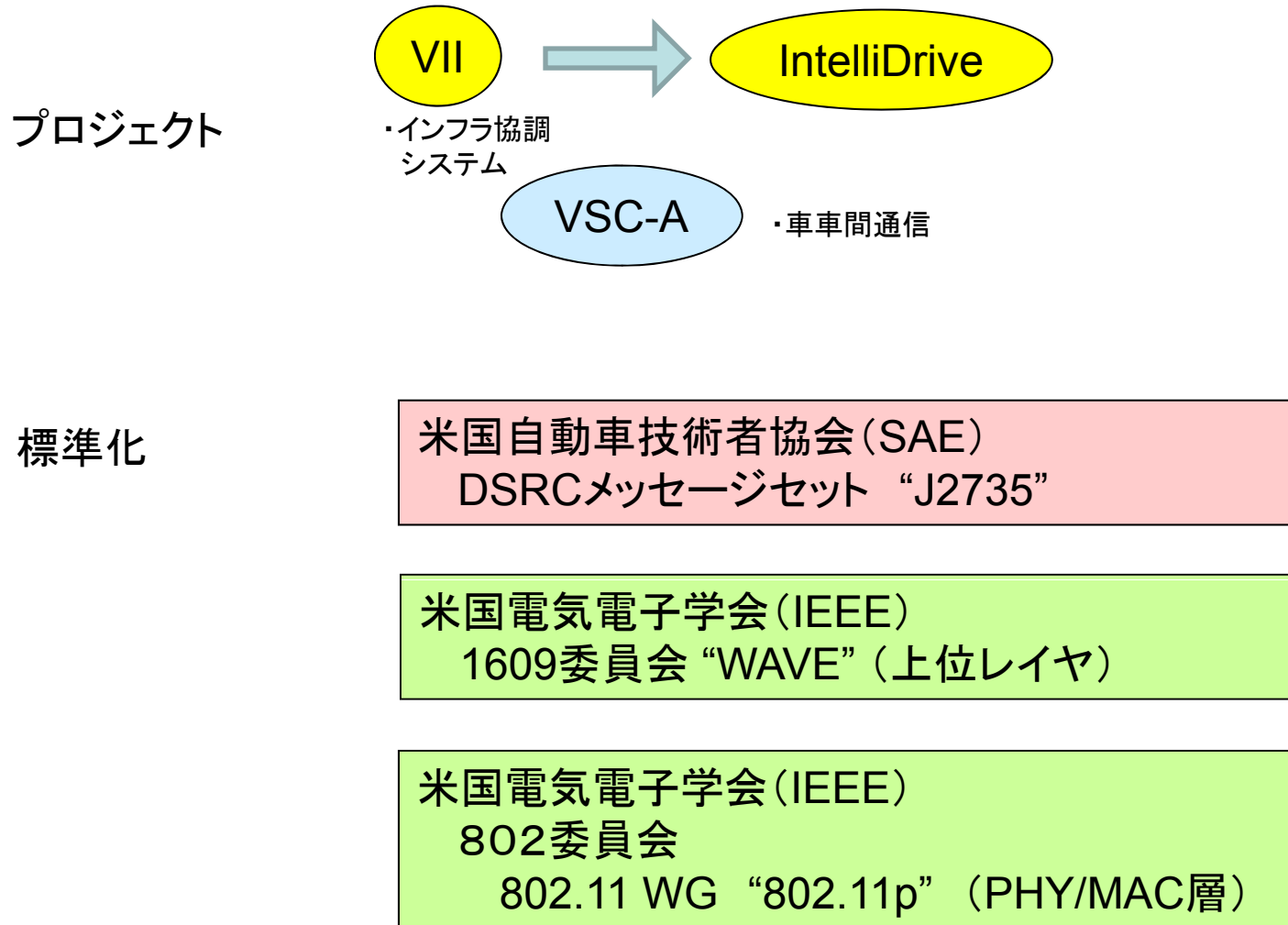


標準化



EU委員会からのITS標準策定要請

# 米国におけるITSプロジェクトと標準化





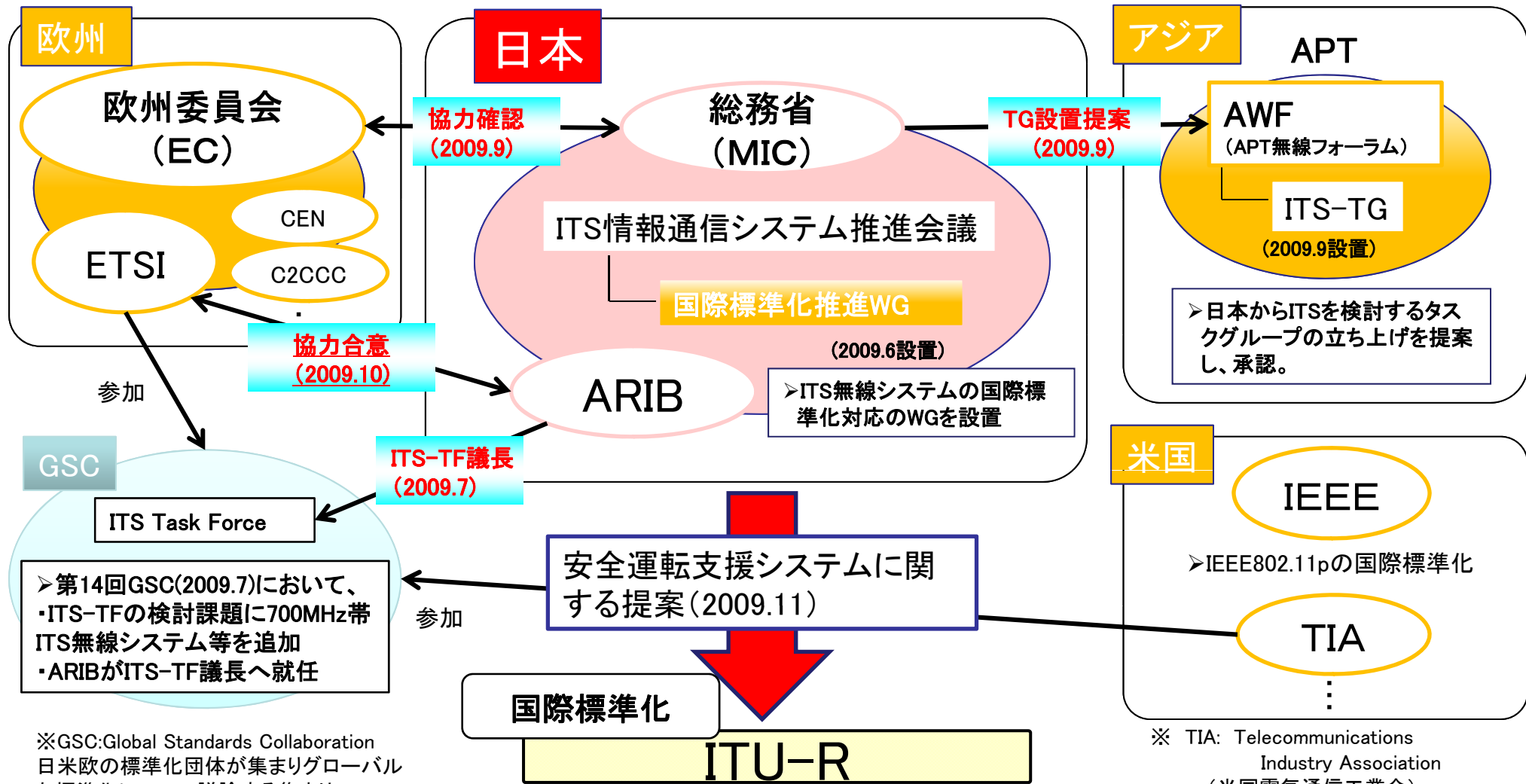
# 日米欧におけるITS無線システムの比較

	日本	北米	欧州
規格・委員会	RC-006	IEEE802.11p/1609.x draft	C2CCC/ETSI ES202 663 draft
使用周波数	715~725MHz	5.850~5.925GHz	5.875~5.905MHz(割当済分)
ch数	10MHz × 1ch	10MHz × 7ch (20MHz幅オプションあり)	10MHz × 3ch(割当済分)
変調方式	直交周波数分割多重方式(OFDM)		
伝送速度	3~18Mbit/s	3~27Mbit/s(10MHz幅)／ 6~54Mbit/s(20MHz幅)	3~27Mbit/s
送信電力	20dBm(給電)	23~33dBm(EIRP)	
アクセス方式	CSMA/CA		
アクセス制御拡張	DCF (Distributed Coordination Function)	DCF 加えてPCF(Point Coordination Function)の扱いも検討中	
隠れ端末対策	検討中	RTS/CTSによる優先制御も使用可能	
時刻同期		GPSにより標準時刻(UTC)を取得し、TSF(Time Sync. Function)を使って同期	検討中
通信形態	単向同報通信 (ACKなしのブロードキャスト)	単向同報通信、一対多通信、単信一対一通信 (ACKなしのブロードキャスト、マルチキャスト、ACKありのユニキャスト)	
上位プロトコル	今後検討必要	WAVEプロトコル、IP	C2CCC独自、IP

※RC-006: 700MHz帯を利用した運転支援通信システムの実験用ガイドライン(ITS FORUM RC-006)

# 安全運転支援システムの実現に向けた国際連携と協調

○ 安全運転支援無線システムの国際標準化に向けて、国内の標準化推進体制を構築するとともに、アジア、欧州等との連携体制を強化し、ITU-R等への標準化提案を積極的に推進。



※GSC:Global Standards Collaboration  
日米欧の標準化団体が集まりグローバルな標準化について議論する集まり。

**アジア、欧州等と連携し、安全運転支援無線システムの国際標準化を推進**

ご静聴ありがとうございました

