



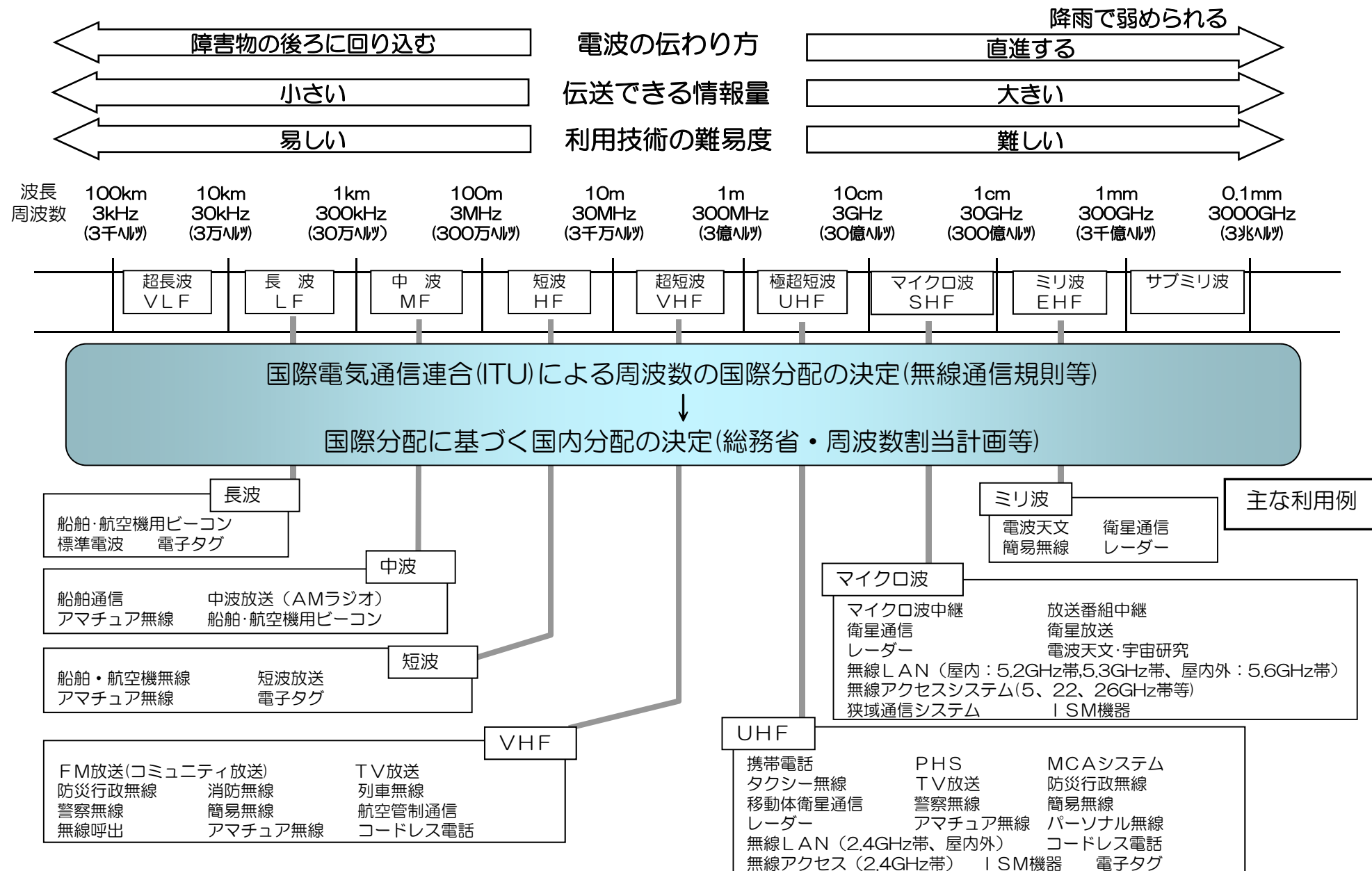
総務省のITSに関する最新動向

平成23年3月3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
越後 和徳



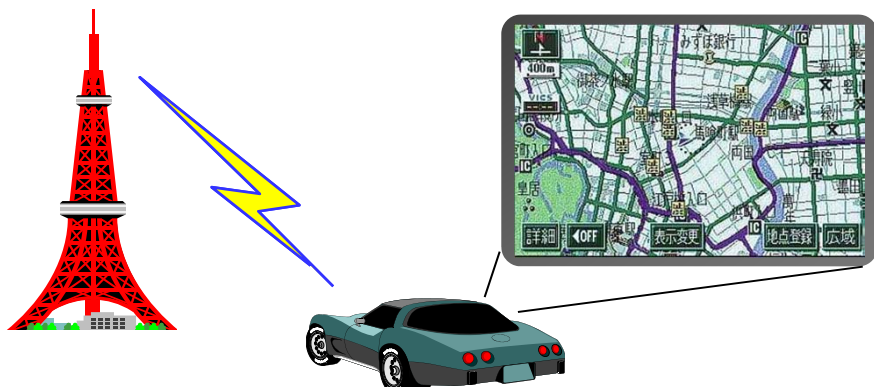
我が国の電波の使用状況



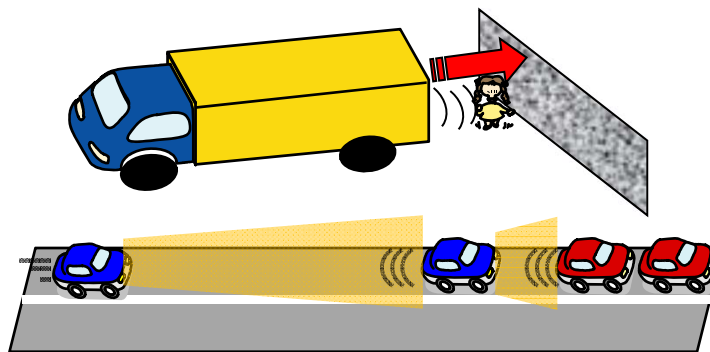


ITSにおける電波メディアの例

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、渋滞などといった道路交通問題の解決
を目的とする新しい交通システム



公共道路交通情報 (VICS)

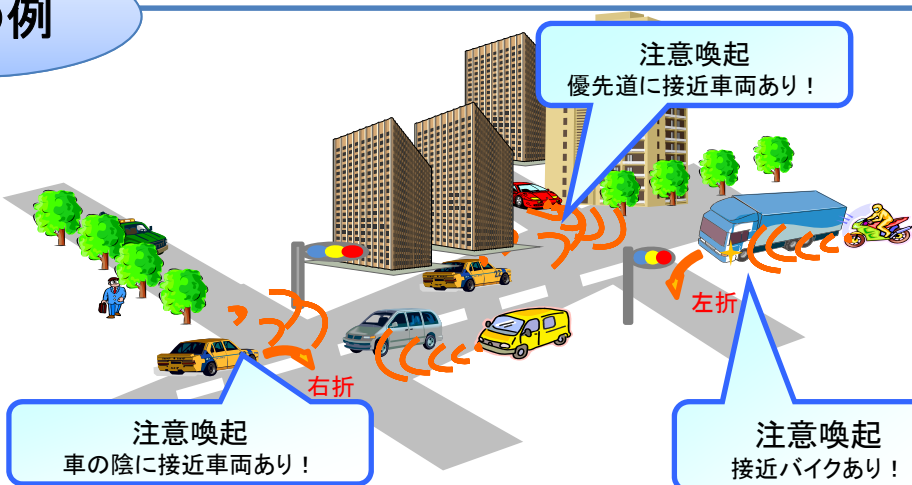


車載レーダー

ITSの例



有料道路自動料金支払システム (ETC)



安全運転支援システム

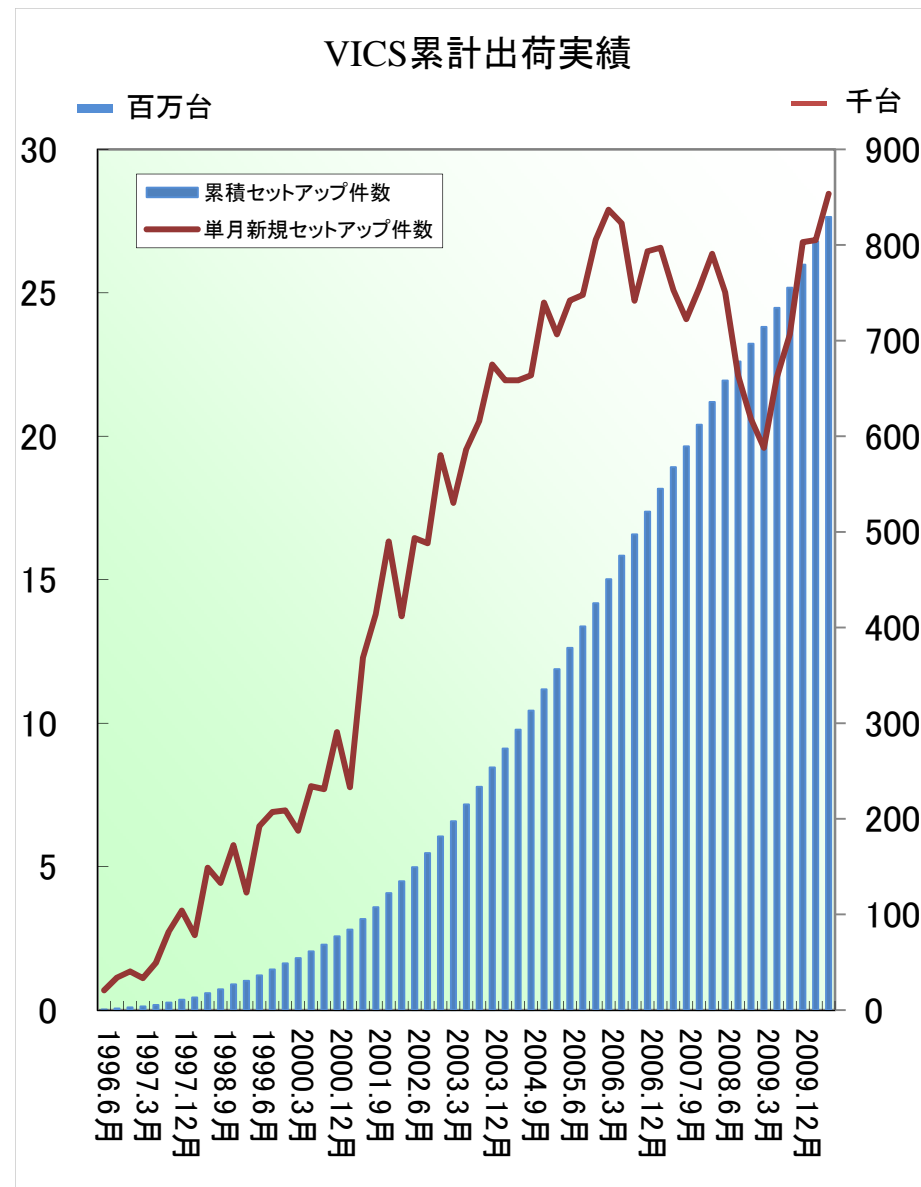
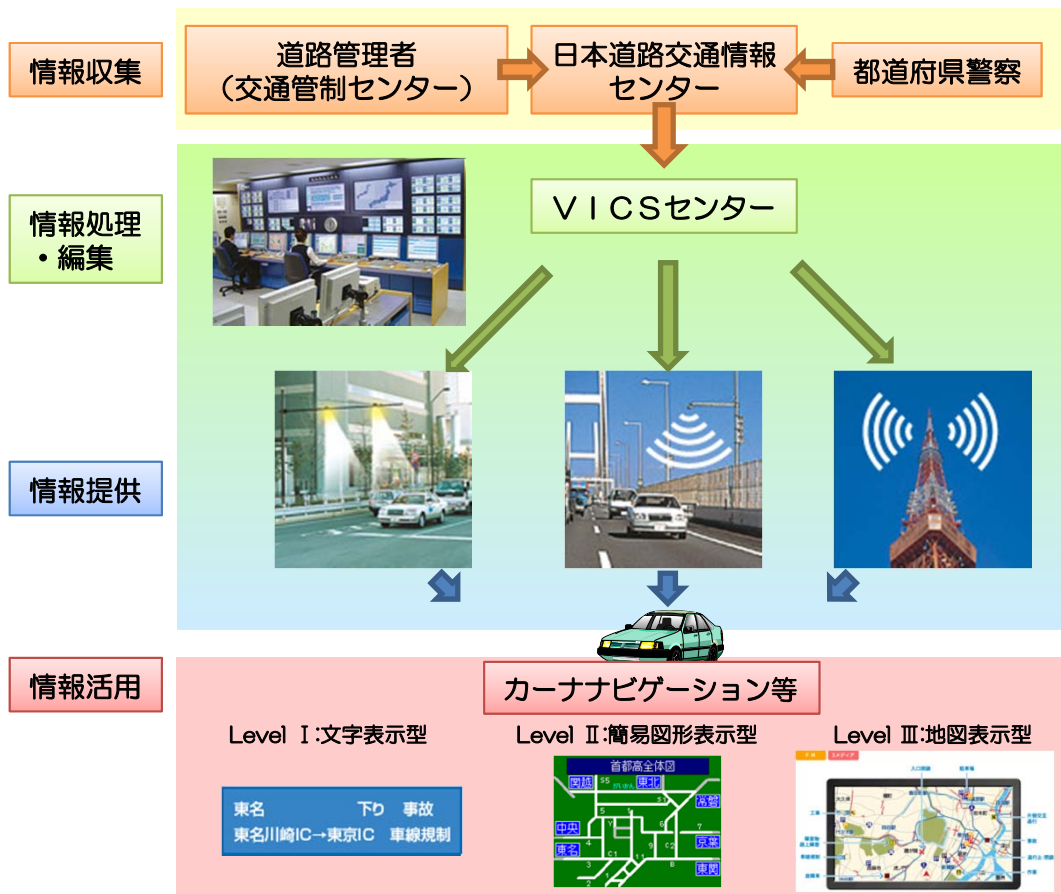


VICS(道路交通情報通信システム)

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: Vehicle Information and Communication System

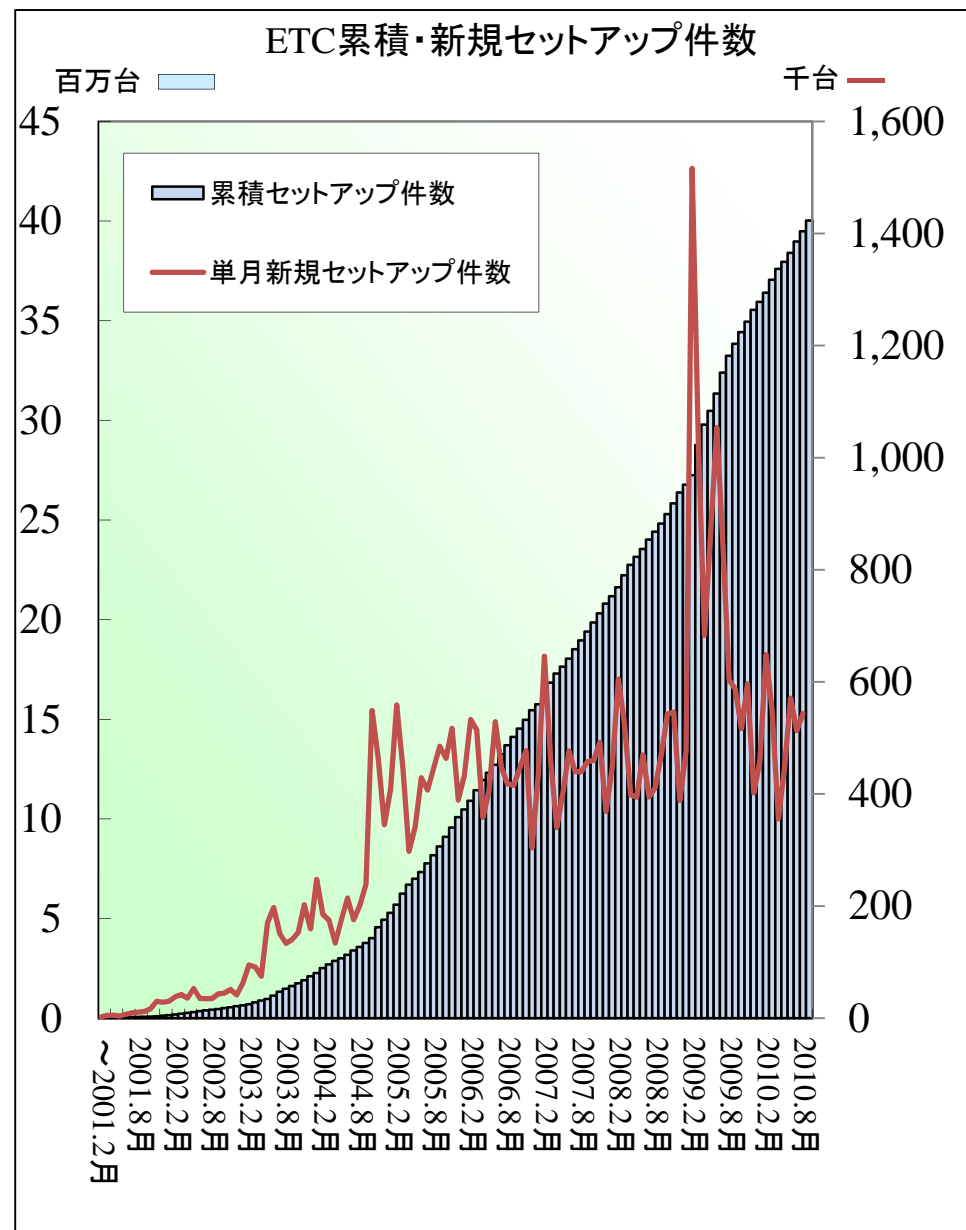




ETC(自動料金收受システム)

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: Electronic Toll Collection



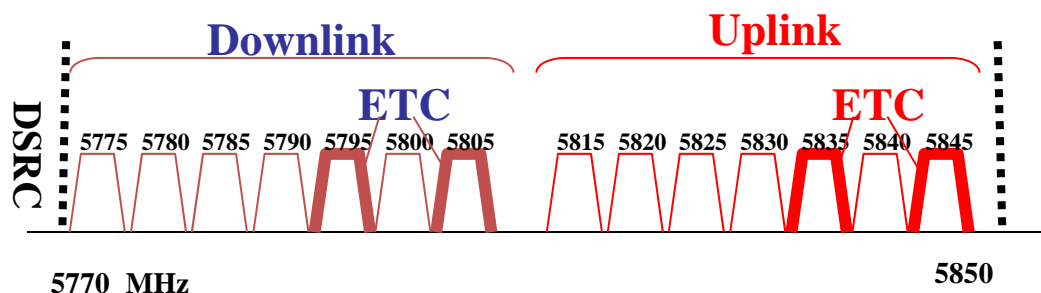


DSRC(狭域通信システム)

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

チャンネル配置



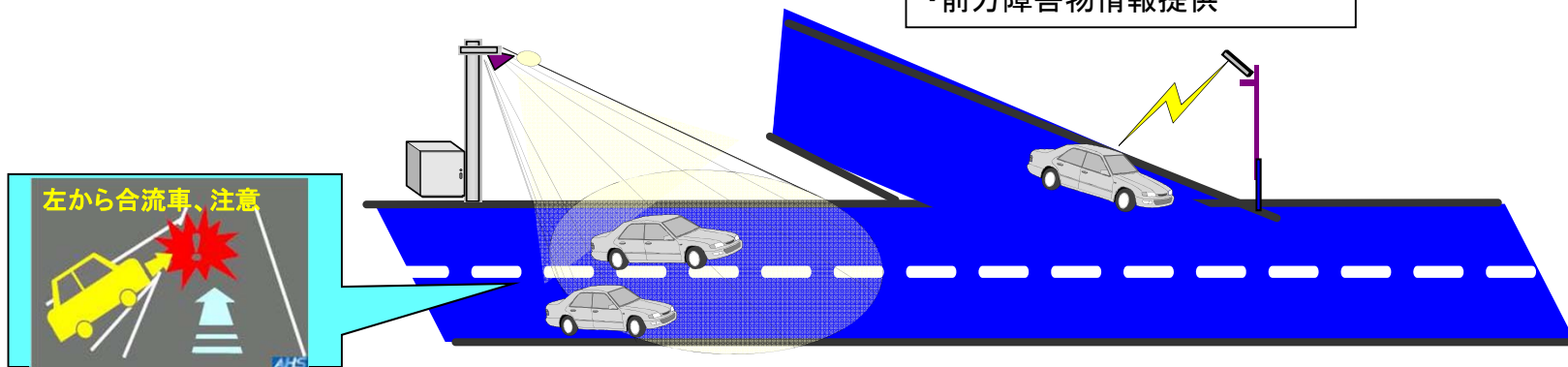
緒元

無線周波数帯	5.8GHz band
システム	Active system
帯幅許容値	4.4MHz
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

サービス例

エリア内の車両に情報提供

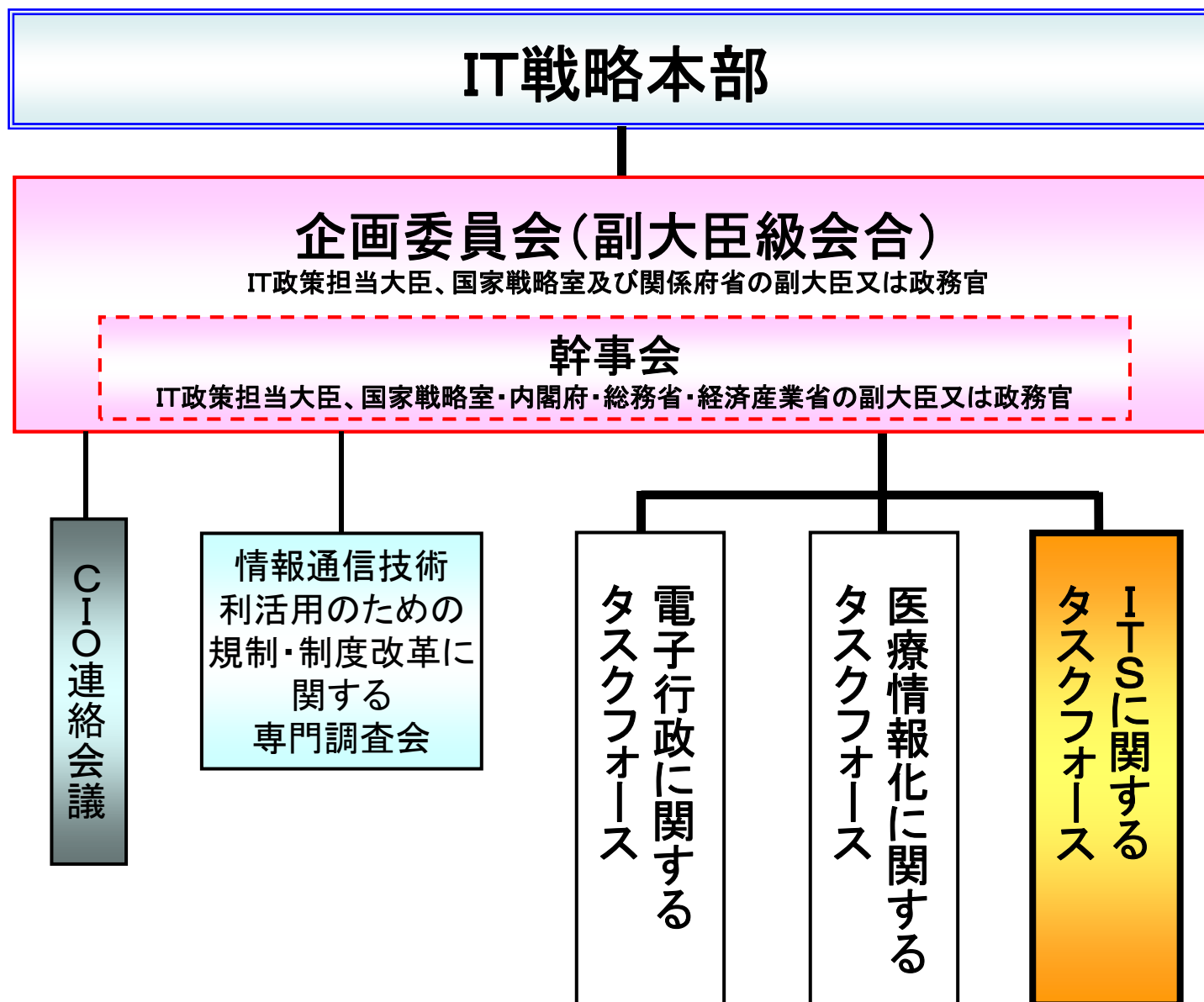
- ・ 車両検知器による合流車検出
- ・ 合流車両情報提供
- ・ 前方障害物情報提供





制度化の状況

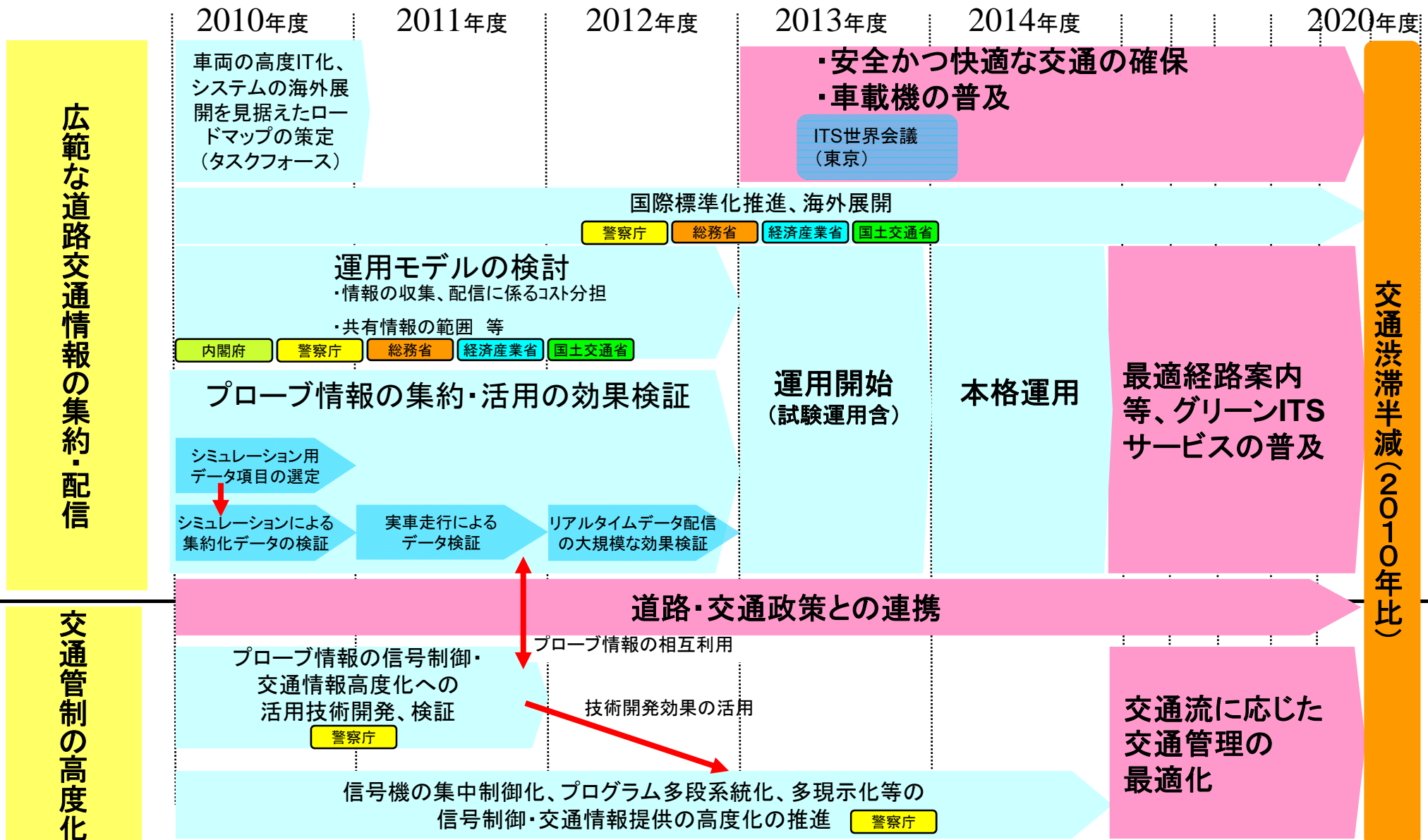
	周波数帯	システム概要	技術基準状況
VICS (道路交通情報通信システム)	76~90MHz帯 (FM多重放送)	・道路交通情報提供	平成6年制度化
	2.5GHz帯 (電波ビーコン)		
ETC (自動料金収受システム)	5.8GHz帯	・自動料金収受 (通信型)	平成9年制度化
DSRC (狭域通信システム)		・自動料金収受 ・様々な情報提供 (通信型、放送型)	平成13年制度化 (平成19年改正)
準ミリ・ミリ波帯レーダーシステム	24/26GHz帯	・障害物の検知 (自律型)	平成22年制度化
	60/76GHz帯		平成9年制度化
	79GHz帯		情通審 審議中
車車間・路車間通信システム	5.8GHz帯	・安全情報等の提供 (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





新たな情報通信技術戦略(ITS関連)①

人・モノの移動のグリーン化 工程表





政策を総動員し、経済・社会のあらゆる分野におけるICTの徹底利活用の促進、地域の自給力と創富力を高める地域主権型社会の構築、埋もれているストックや人材の有効活用により、2020年以降、毎年3%を上回る持続的な経済成長を実現。

■ ICT維新ビジョン2.0の推進

あらゆる分野におけるICTの徹底利活用の促進
～ヒューマン・バリューへの投資～

「光の道」100%の実現

- 2015年頃を目途に、すべての世帯(4,900万世帯)でブロードバンドサービスの利用を実現

「日本×ICT」戦略による3%成長の実現

- 2020年までに、フューチャースクールの全国展開を完了し、ICTによる協働型教育改革を実現
- ホワイトスペース等新たな電波の有効利用により、2020年時点で新たに50兆円規模の電波関連市場を創出
- 「スマートクラウド戦略」の推進により、2015年時点で新たに2兆円のクラウドサービス市場を実現
- 2020年までに、デジタルコンテンツ創富力を強化し、グローバル展開等により、10兆円の経済波及効果を実現
- ICT人材戦略を推進し、2020年までに、35万人の高度ICT人材を育成
- 2015年までに、日本発の先進的なICT(J-ICT)を30億人規模の海外市場に展開

ICTパワーによるCO₂排出量10%以上の削減

- 「ICTグリーンプロジェクト」の推進により、2020年までに、CO₂排出量10%以上の削減を実現

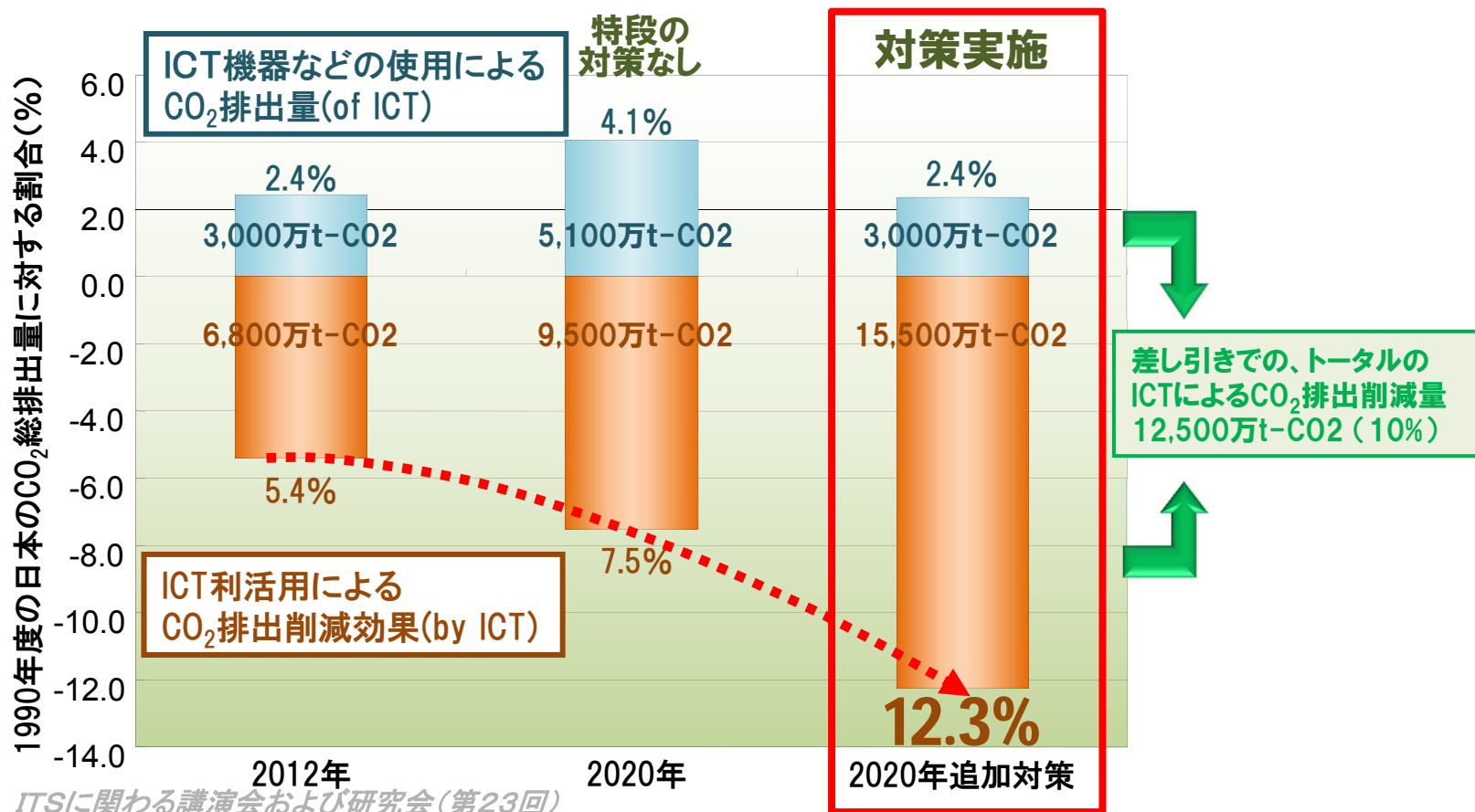


ICTパワーによるCO₂排出量10%以上の削減

- ICT利活用の促進等により、2020年には、最大で90年比12.3%のICTによるCO₂排出量削減効果 (by ICT)が期待される。
- 他方、ICT機器等の使用によるCO₂排出量(of ICT)は、光通信技術等の研究開発やクラウドコンピューティングの利用推進等の対策を講じることで、2012年と同水準に抑制することが可能。

ICT分野全体のCO₂排出量とICTの利活用によるCO₂削減効果

(「グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース」地球的課題検討部会
環境問題対応ワーキンググループによる試算)



CO₂削減効果が 高い分野の例

BEMS、HEMS	2,393万t-CO ₂ (2.0%)
サプライチェーン マネジメント	2,289万t-CO ₂ (1.9%)
スマートグリッド	2,240万t-CO ₂ (1.9%)
リユース市場	1,863万t-CO ₂ (1.5%)
オンライン取引	1,456万t-CO ₂ (1.2%)
ITS	1,332万t-CO ₂ (1.1%)

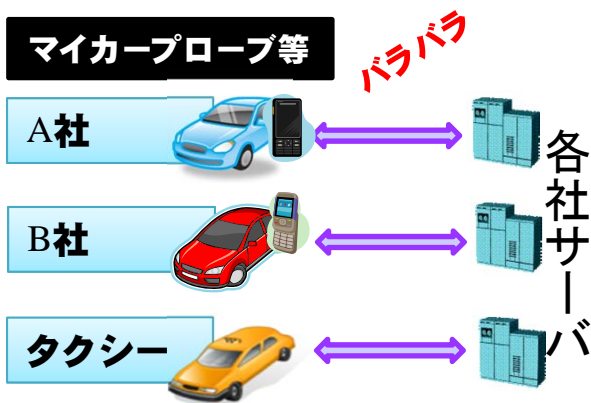
対策実施ケースの場合。
()内の数字は90年比。



現在のプローブネットワーク

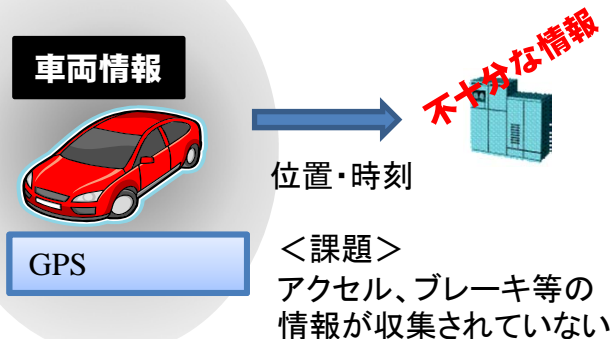
(1) 事業者が個別に情報収集

プローブ情報を送信する自動車の台数が不十分なため、真に最適な経路案内ができない



(2) 質的に不十分な情報

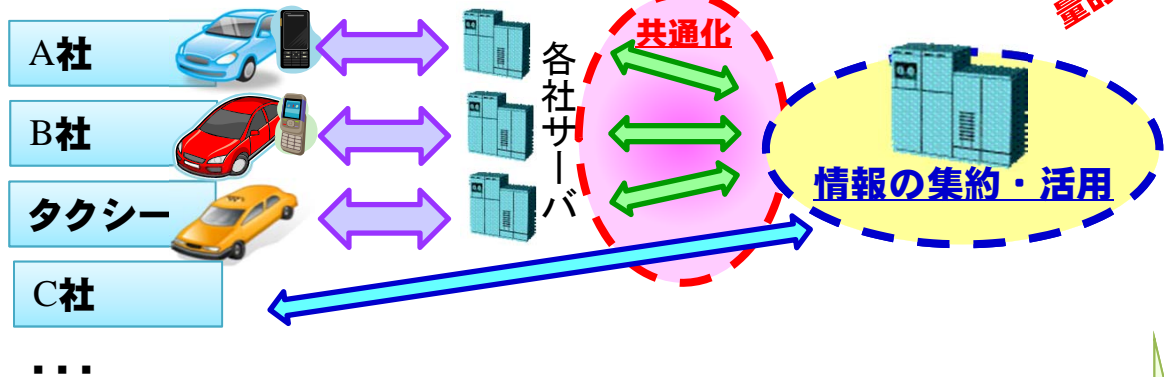
二酸化炭素排出量評価に必要な情報が集められていない



実現するプローブネットワーク

(1) プローブ情報の共通化

マイカープローブ等



- ・プローブ情報を送受信するための通信インターフェース(手順、頻度等)の共通化・評価
- ・最適な経路案内の実現に向けた実証

(2) プローブ情報の高度化

車両情報



期待される効果

- 正確な渋滞情報
- リアルタイム経路情報提供
- 環境負荷の計測 等

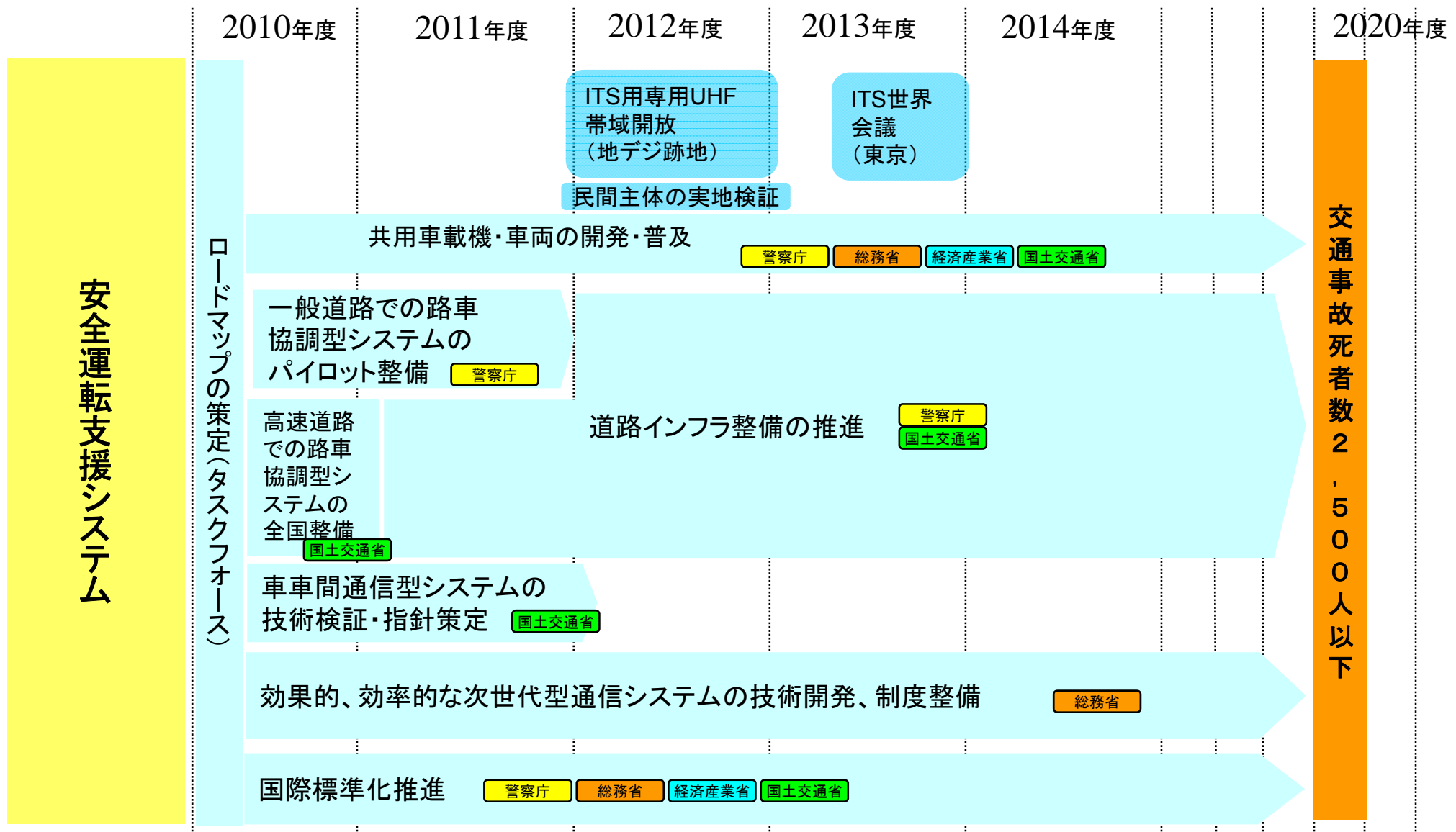
- ・車内ネットワークと携帯電話、WiMAX等の通信ネットワークを組み合わせたプローブ情報の効率的な収集が可能なシステムの構築・評価
 - ・二酸化炭素排出量削減効果の実証
- 質的改善*

二酸化炭素排出量の削減



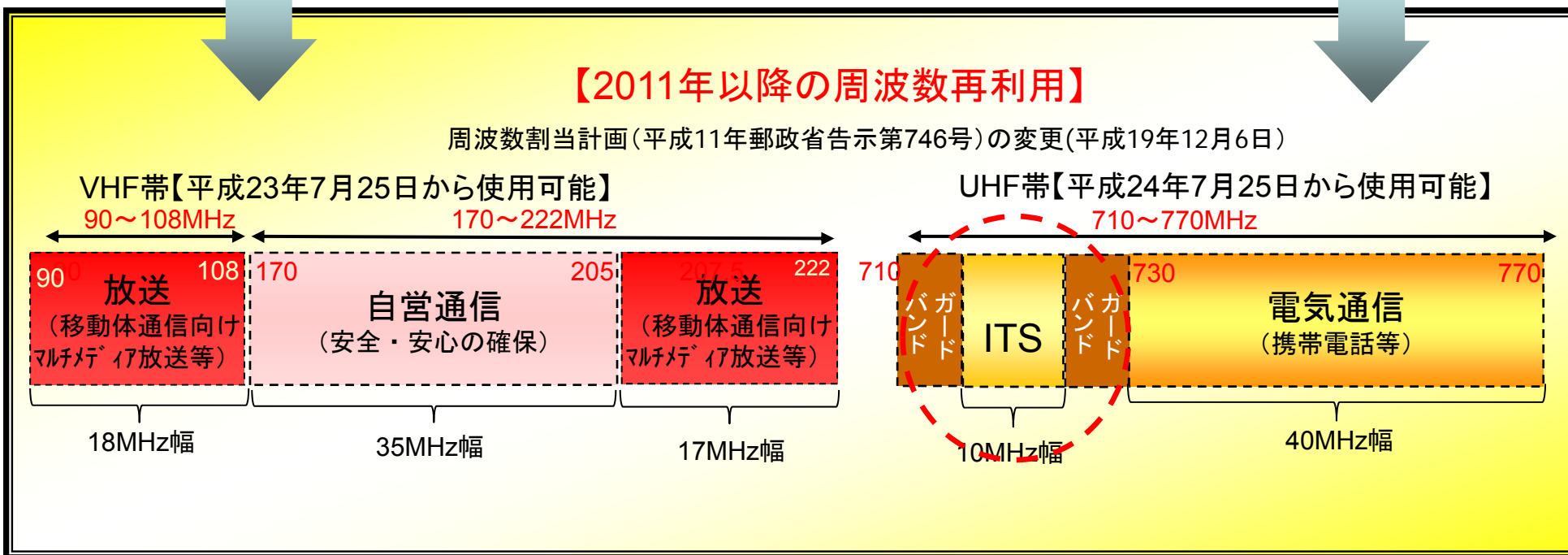
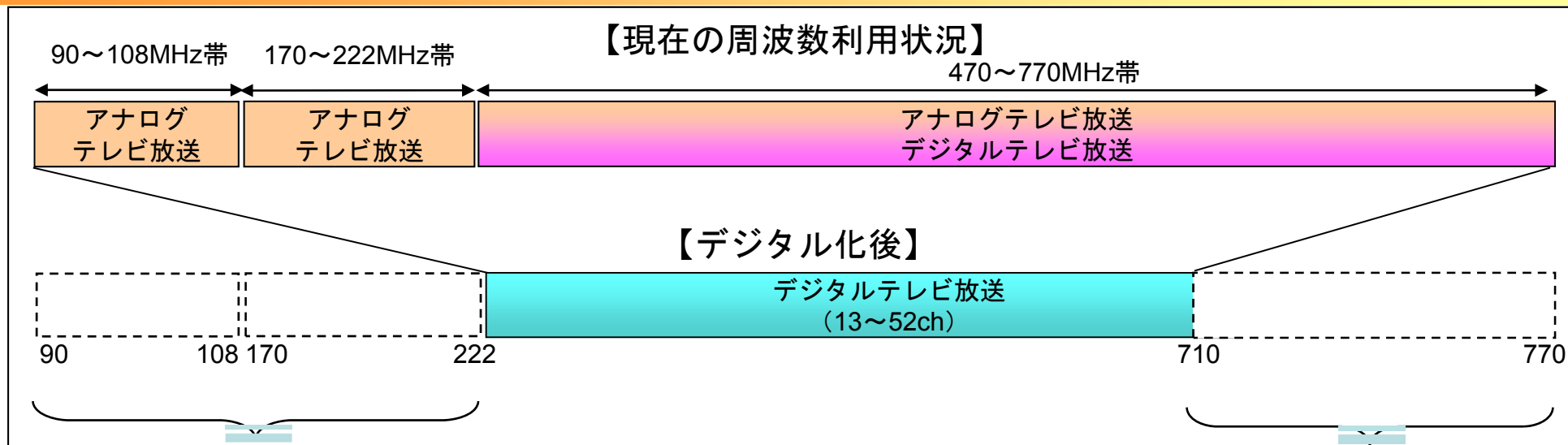
新たな情報通信技術戦略(ITS関連)②

事故対策の推進 工程表





地上テレビ放送デジタル化後の空き周波数の有効利用





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。

開催期間

平成20年10月29日～平成21年6月2日

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 :トヨタ自動車、日産自動車、本田技研工業、マツダ
通信機器メーカー :沖電気工業、デンソー、NEC、日立、富士通、住友電気
関連団体 :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
ユーザー関係 :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)
ITS関係省庁 :警察庁、経済産業省、国土交通省(道路局・自動車交通局)
学識経験者 :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)

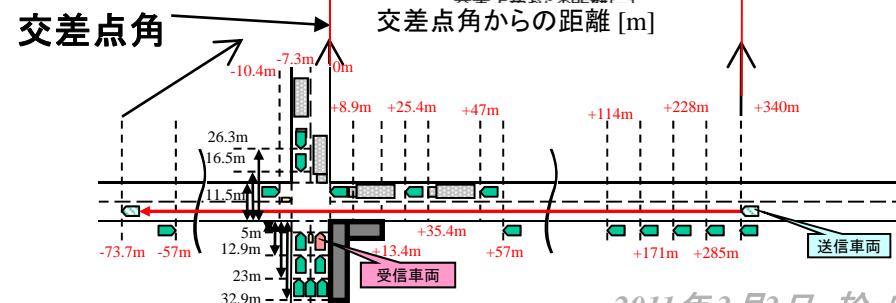
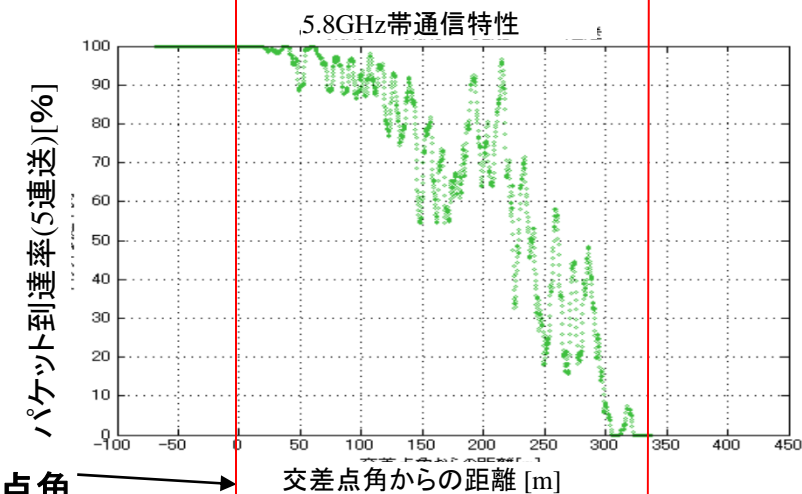
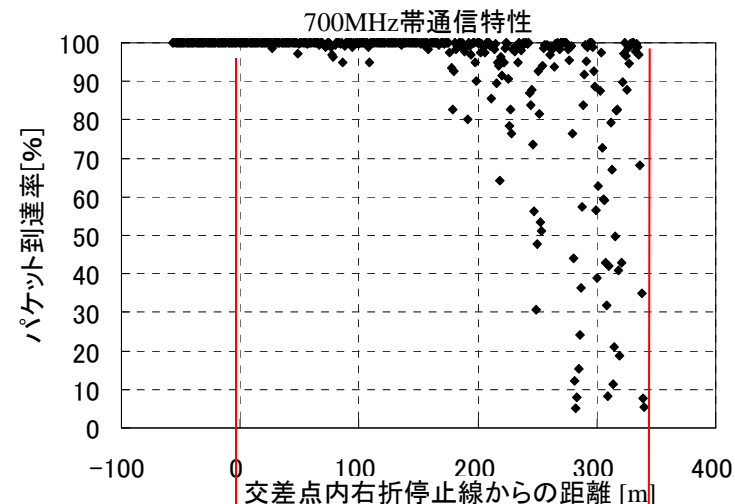
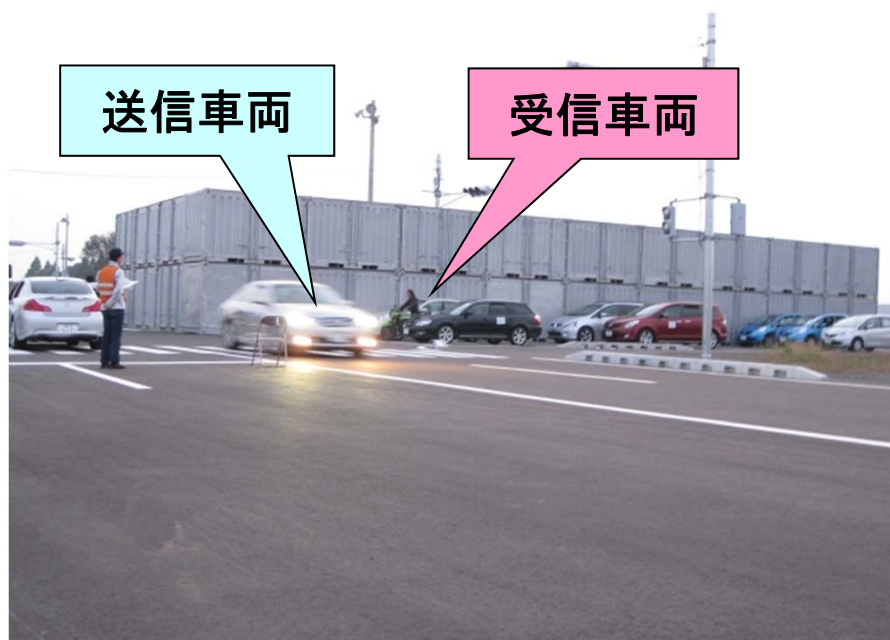


700MHz帯及び5.8GHz帯の通信特性試験結果例

見通し外交差点における出会い頭衝突シーンの結果の一例

	700MHz帯	5.8GHz帯
通信特性試験結果	・1つ角の見通し外交差点模擬環境において、パケット到達率95%とした場合、通信距離は交差点から 180m程度 。	1つ角の見通し外交差点模擬環境において、パケット到達率(5連送)95%とした場合、通信距離は交差点から 50m程度 。

※通信要件では、車両が10m走行する間の累積した(積算)パケット到達率を95%以上としている。





技術的課題

- 車車・路車共用方式の検討
ユーザメリット拡大、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、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。
- 隣接する他システムとの共存条件の検討
「ITS」の隣接システムである「地上波デジタル放送」及び「電気通信」との電波干渉などが課題となることから、放送事業者、電気通信事業者及びITS等の関係者の連携による検討が必要。

使用周波数について

- 車車間通信で期待される見通し外通信を行うには、700MHz帯の利用が適していることから安全運転支援無線システムで用いる周波数帯は、2012年から利用可能となる700MHz帯を優先して実用化のための検討を進める。

700MHz帯の電波特性

- 電波特性
同周波数帯は、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



ITSに係る総務省の審議体制

(旧体制)

情報通信審議会

情報通信技術分科会 委員会数 14

ITS無線システム委員会

ITS無線システム委員会作業班

79GHz帯高分解能レーダ作業班

小電力無線システム委員会

UWB無線システム委員会

携帯電話等周波数有効利用方策委員会

広帯域移動無線アクセスシステム委員会

(新体制)

情報通信審議会

情報通信技術分科会 委員会数 7

移動通信システム委員会

ITS無線システム作業班

79GHz帯高分解能レーダ作業班

携帯電話等高度化委員会

14の委員会を7つに再編



700MHz帯安全運転支援通信システムの技術的条件の審議

- 700MHz帯を用いた安全運転支援通信システムの技術的条件について、情報通信審議会ITSシステム委員会において審議(2009年7月～)

安全運転支援システムの利用シーン

出会い頭衝突防止

住宅街などの見通しの悪い道路での出会い頭衝突事故防止



右折時衝突防止

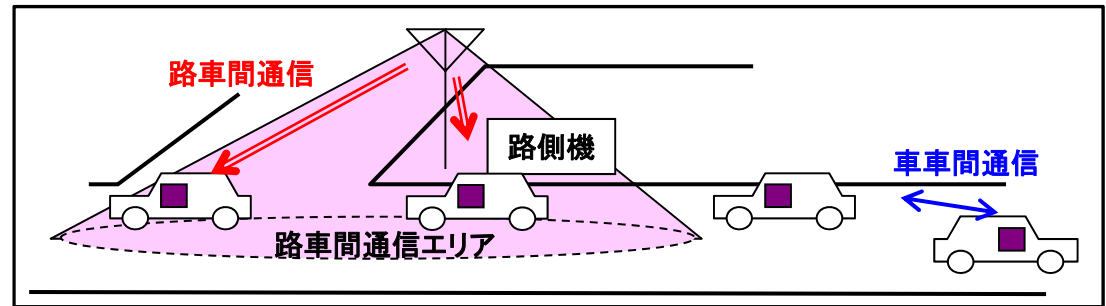
右折時に、右折待ちの対向車の陰からくる直進車の衝突防止



検討すべき技術的条件

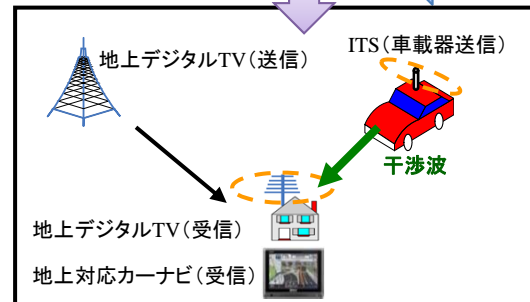
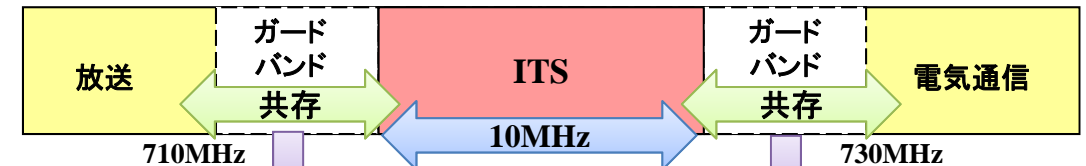
車車・路車共用通信方式

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

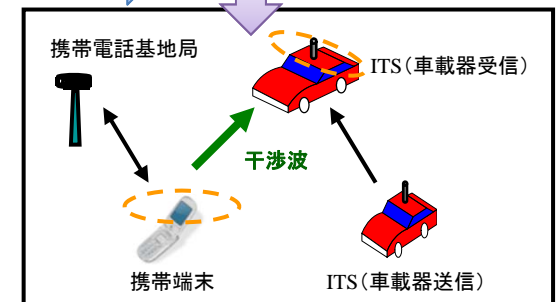


隣接他システムとの共存条件

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



放送事業とITSの干渉検討例



携帯電話とITSの干渉検討例



79GHz帯高分解能レーダーシステム

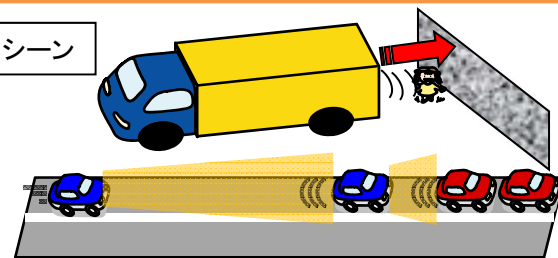
79GHz帯レーダーの特徴

◆最大検知距離が長く距離分解能が高い

数100mの距離であっても物体を高精度に検知・分離することが可能なため、マルチレンジに対応したレーダーシステムとして活用可能。

◆レーダーの比較

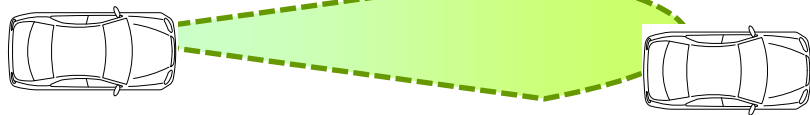
利用シーン



	周波数	占有周波数帯域幅	電力	空中線利得	最大分解能	検知距離
60GHz帯レーダー	60~61GHz	500MHz以下	10mW	40dBi以下	30cm程度	最大 200m 程度
76GHz帯レーダー	76~77GHz	500MHz以下	10mW	40dBi以下	30cm程度	最大 200m 程度
79GHz帯レーダー	77~81GHzを候補に検討	情報通信審議会において検討中			数cm程度 数10cm程度	最大 数10m程度 最大 数100m程度

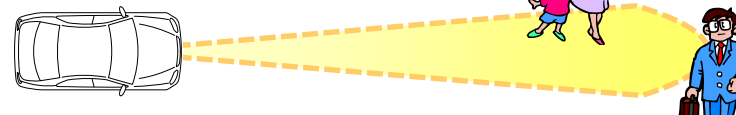
79GHzレーダーシステムのイメージ図

従来のレーダー



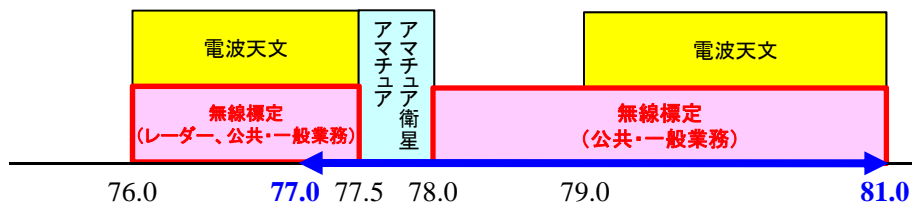
車両を検出可能

79GHzレーダー



歩行者のような小さな対象物まで検出可能

ミリ波帯の周波数割当状況(一次業務)



- ・アマチュア無線業務との共用検討 → 共用可能と結論
- ・電波天文業務との共用検討 → 調整中

欧州でのレーダーシステムへの周波数割当

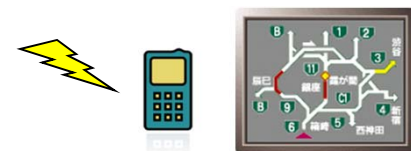
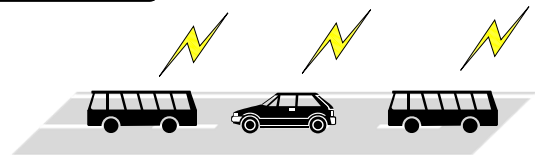


総務省では、平成22年度のICT国際展開モデル事業の一つとして、ブラジルでのプローブ情報を用いた道路交通情報提供システムの実験を本年2月に実施

事業概要

携帯電話回線等を利用

インターネットや放送（FM、ISDB-T）波



プローブ情報（速度情報等）の収集

センター側での処理


ドライバへの情報提供

[道路交通情報の収集]

- 走行中のバス・タクシーなどに取り付けられたGPS及び通信機能付きの端末（携帯電話、専用モジュール等）が、位置情報、走行速度情報を逐次把握し、センタへ携帯電話回線等により情報を送信


[道路交通情報の処理・生成]

- バス・タクシーなどの走行状況（プローブ情報）から、道路の混雑状況等を把握



[道路交通情報の提供]

- 携帯電話やカーナビにデジタル放送等を介して道路の渋滞情報（地図上への渋滞情報表示等）を提供
- 渋滞情報を考慮したルート探索も可能



優位性

- ブラジルで採用されている、携帯電話やカーナビでも受信可能な日本のISDB-T放送方式を活用することにより、新たなインフラ整備が不要で安価なシステムの構築が可能。
- 我が国の道路交通情報に関わるICT技術（処理サーバ等）の活用や車載器の輸出につながる可能性もあり、日本の通信機器メーカーの商機が広がることが期待される。



■ 少子高齢化の急速な進展による経済成長への影響等が懸念される中、グローバルな視点から、環境変化に対応した競争政策に見直すとともに、ICTの利活用により、我が国及び諸外国が直面する経済的、社会的課題等の解決に貢献するべく、総務大臣主催の会議を立ち上げ、以下の事項について検討。

■ 検討事項

1. 過去の競争政策のレビュー

昭和60年の電気通信市場の自由化、電電公社の民营化以降、講じられてきた各種規制緩和措置や制度改革等が電気通信市場の公正競争にもたらした効果等を検証。

2. 電気通信市場の環境変化への対応

IP化、ブロードバンド化、モバイル化等近年及び将来の市場環境の変化を踏まえ、グローバルな視点から市場のさらなる発展に向けた課題の解決方策について検討。

<検討の視点>

- ・今後の電気通信市場の将来像
 - ・競争政策、ユニバーサルサービス制度の在り方
 - ・国際競争力の強化、消費者の権利保障の在り方
- 等

3. ICT産業全般の国際競争力強化

少子高齢化による国内市場の縮小を補い、新たな雇用を創出する観点から、コンテンツ事業者、メーカー等を含む幅広いICT関連企業によるオールジャパン体制でのグローバル展開を促進する方策を検討。

4. 地球的課題等の解決への貢献

創造、協働の理念に基づき、環境問題や医療問題といった世界各国が直面している地域的・地球的課題について、コンテンツの豊かな流通を含むICTの利活用により、全ての人々が等しく恩恵を享受できるような解決方策を検討し、来年度のAPEC関連会合等の場で提示するなど、リーダーシップを発揮する。



1. WGの目的

世界最先端のワイヤレスブロードバンド環境を実現するため、携帯電話等のモバイルブロードバンドの利用状況や標準化など国際的な動向を踏まえ、ワイヤレスブロードバンド向け周波数の確保のための方策を検討する。

2. 検討体制

○ワーキンググループを設置して検討

- ICTタスクフォース「電気通信市場の環境変化への対応検討部会」のもとに、学識経験者からなるワーキンググループを設置

ICTタスクフォース
「電気通信市場の環境変化への対応検討部会」

○構成員(敬称略・五十音順)

- | | | |
|------|-------|----------------------------|
| | 伊東 晋 | 東京理科大学工学部教授 |
| | 岩浪 剛太 | 社団法人デジタルメディア協会理事 |
| | 大森 慎吾 | デンマーク国立オールボー大学CTIF日本研究所所長 |
| (主査) | 徳田 英幸 | 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科委員長 |
| | 服部 武 | 上智大学工学部教授 |
| | 藤原 洋 | 株式会社インターネット総合研究所代表取締役所長 |
| | 横澤 誠 | 株式会社野村総合研究所上席研究員(京都大学客員教授) |

ワイヤレスブロード
バンド実現のための
周波数検討WG

3. 検討状況

・8月下旬に中間とりまとめ、11月下旬に最終とりまとめを行い、タスクフォースに報告



1 今後の電波利用の展望

電波を取り巻く環境の変化	サービスの多様化・高度化	スマートフォン、デジタル家電、電子書籍等の利用拡大
	トラフィックの増大	10年間で約200倍の増大が予想。直近3ヶ月間で13%以上増加
	ホワイトスペースの利活用	「ホワイトスペース特区」の創設・実証実験開始 等
電波利用の成長・発展の方向性	更なる高速・大容量化	LTE、IMT-Advanced、IEEE802.16mの高度化システムの導入 等
	ワイヤレスブロードバンド環境の充実	家庭内、列車内、航空機内のワイヤレスブロードバンド化 等
	センサーネットワーク等の実現	スマートメーター、ITS、医療機器の新たな利用拡大 等
	放送のデジタル化の進展	スーパーHDTV、エリアワンセグ、中継システムの高度化 等

2 ワイヤレスブロードバンド実現に向けた周波数確保 - 具体的目標の下でのスピード感ある周波数の確保 -

基本的考え方

① 3つの視点を総合的に判断して、電波利用の成長・発展が最も効果的となるよう周波数確保を推進。

新サービス創出等による経済成長

利用者利便の増進

国際競争力の強化

② 技術革新に的確に対応して周波数全体の一層の有効利用を図るため、周波数再編を実施。

2015/2020年に向けた周波数確保の目標

- 《2015年までの目標》 移动通信システムやセンサーネットワークシステムについて、**5GHz帯以下の帯域で、300MHz幅を超える周波数を新たに確保**するほか、ブロードバンド環境の充実等を図るための周波数を確保。
- 《2020年までの目標》 第4世代移动通信システムの導入や航空機、船舶、鉄道等のブロードバンド環境の整備等を図るため、**1500MHz幅を超える周波数を確保**。

(参考) 米国連邦通信委員会(FCC)は、2010年3月に議会提出した『国家ブロードバンド計画』において、今後10年間で500MHz幅をモバイルブロードバンド向けに新たに確保することを求める勧告を公表。



2015年を目標として確保すべき周波数帯

(1) 移動通信システムの高速度・大容量化への対応

- 700/900MHz帯・・・周波数の割当方針を早急に策定<<最大100MHz幅>>
- 1.7GHz帯・・・携帯電話用周波数の追加割当て<<10MHz幅>>
- 2.5GHz帯・・・BWA(広帯域移動アクセスシステム)の高度化<<最大30MHz幅>>
- 3-4GHz帯・・・第4世代移動通信システム(IMT-Advanced)用周波数<<200MHz幅>>

(2) ブロードバンド環境の充実

- 60GHz帯・・・家庭・オフィスでのブロードバンド環境を整備<<2GHz幅>>
- 400MHz帯・・・列車無線等のブロードバンド化<<3MHz幅程度に拡大>>

(3) センサーシステムの導入

①スマートメータ等の導入

- 900MHz帯・・・早急に900MHz帯の再編スケジュールを確定して実施<<5MHz幅>>
- 280MHz帯・・・広域エリアカバー用<<5MHz幅>>

②自動車交通の安全性向上

- 700MHz帯・・・ITSについて、700MHz帯の周波数割当案の検討状況を踏まえつつ、早期に割当て<<10MHz幅>>
- 79GHz帯・・・高分解能レーダの実用化<<4GHz幅>>

③医療・ヘルスケア分野への利用

- 400MHz帯・・・バイタルデータの収集システム等国際標準化動向を踏まえた新たな医療システムの導入<<10MHz幅程度>>

(4) ホワイトスペースの活用による新たなサービス等の展開

(5) 放送システムの高度化への対応

2020年を目標として確保すべき周波数帯

(1) 移動通信システムの高度・大容量化への対応

- 3-4GHz帯・・・第4世代移動通信システム(IMT-Advanced)用周波数<<1.1GHz幅程度>>

(2) ブロードバンド環境の充実

- 40GHz帯・・・航空機、船舶、鉄道のブロードバンド利用環境の整備<<1.2GHz幅程度>>

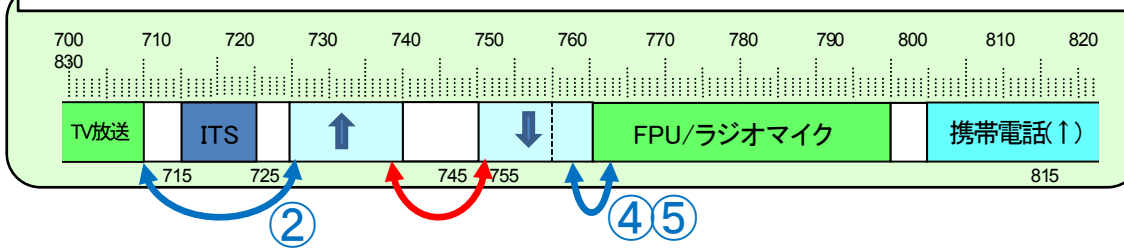
※その他、スマートメーター等の利用拡大への対応、スーパーハイビジョンの衛星放送による試験放送の実施に向けての周波数確保等



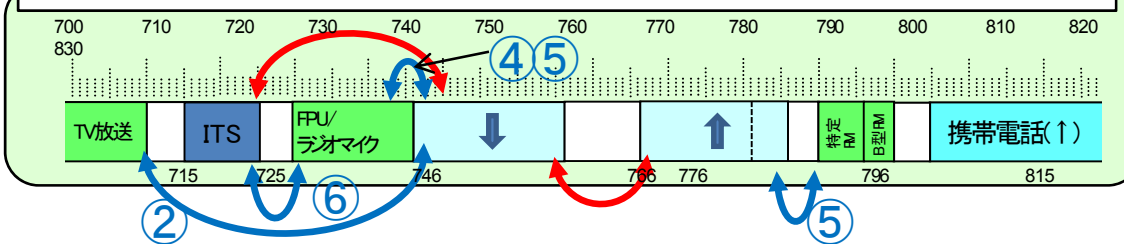
700MHz帯割当検討モデル案に関する技術的検討結果

(注) 赤色矢印: 一次検討済、青色矢印: 要詳細検討

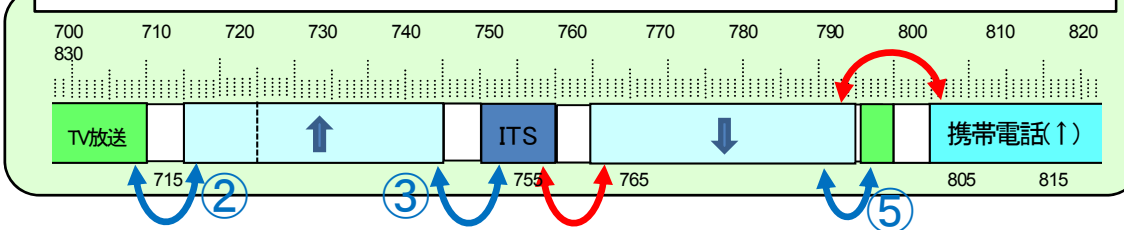
案700-1: 現状の割当周波数で割り当てる案 (10~15MHz × 2)



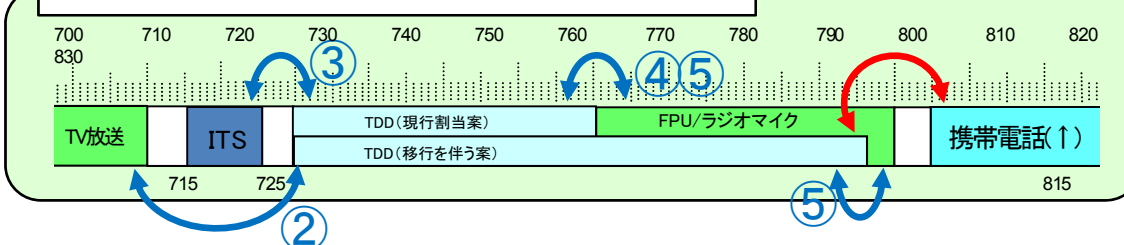
案700-2: 米国における割当を考慮した割当案 (15~20MHz × 2)



案700-3: AWFにおける検討案を考慮した割当案 (25~35MHz × 2)



案700-4: TDD方式に割り当てる案



- 詳細な干渉検討が必要な組合せが複数残存。
- 現段階での検討状況は次のとおり。
- GB最小化に向け、引き続き精査が必要。

②<対 TV放送>

基地局はGB30MHz以上 & 所要離隔距離要
陸上移動局はGB15MHz & 所要離隔距離要
陸上移動中継局及び小電力レピータは検討未了

③<対 ITS>

基地局はGB5MHz
陸上移動局はGB5MHz (ただし、陸上移動局⇒ITS車載機(車内モデル)のケースはGB5~10MHz)

④<対 FPU>

基地局及び陸上移動中継局はGB5MHz
(5MHz未満の可能性有)
陸上移動局及び小電力レピータはGB10MHz
(10MHz未満の可能性有)

⑤<対 ラジオマイク>

基地局はGB5MHz
陸上移動局及び小電力レピータはGB10MHz以上
(10MHz未満の可能性有)
陸上移動中継局はGB5~10MHz



ご清聴ありがとうございました



総務省

Ministry of Internal Affairs and Communications

