

総務省におけるユビキタスITSへの取組

平成18年2月28日

総務省総合通信基盤局

電波部移動通信課

中村 裕治

ITSにおける電波メディアの現状

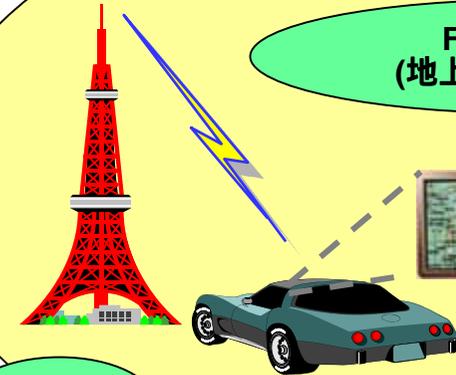
放送型

広域型(放送型)

FM 多重放送
(地上デジタル放送)

-VICS- (Vehicle Information and
Communication System)

公共道路交通情報



GPS

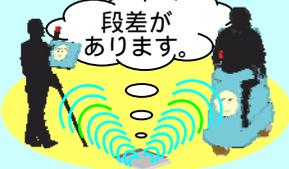


センサー型

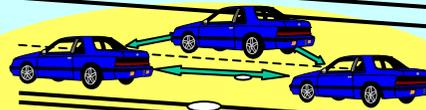
ミリ波車載レーダー
(60,76GHz)



電子タグで歩行者ITS等



車車間通信



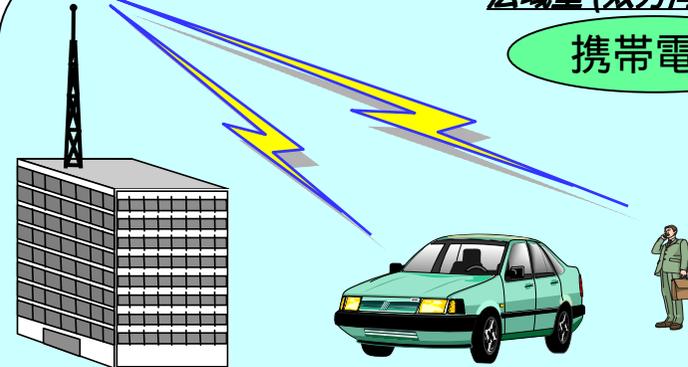
車線変更します

近づき過ぎです

通信型

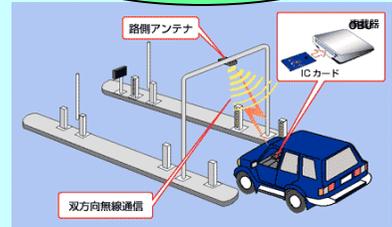
広域型(双方向型)

携帯電話



狭域型

Expressway
Tollgate
(ETC)



DSRC

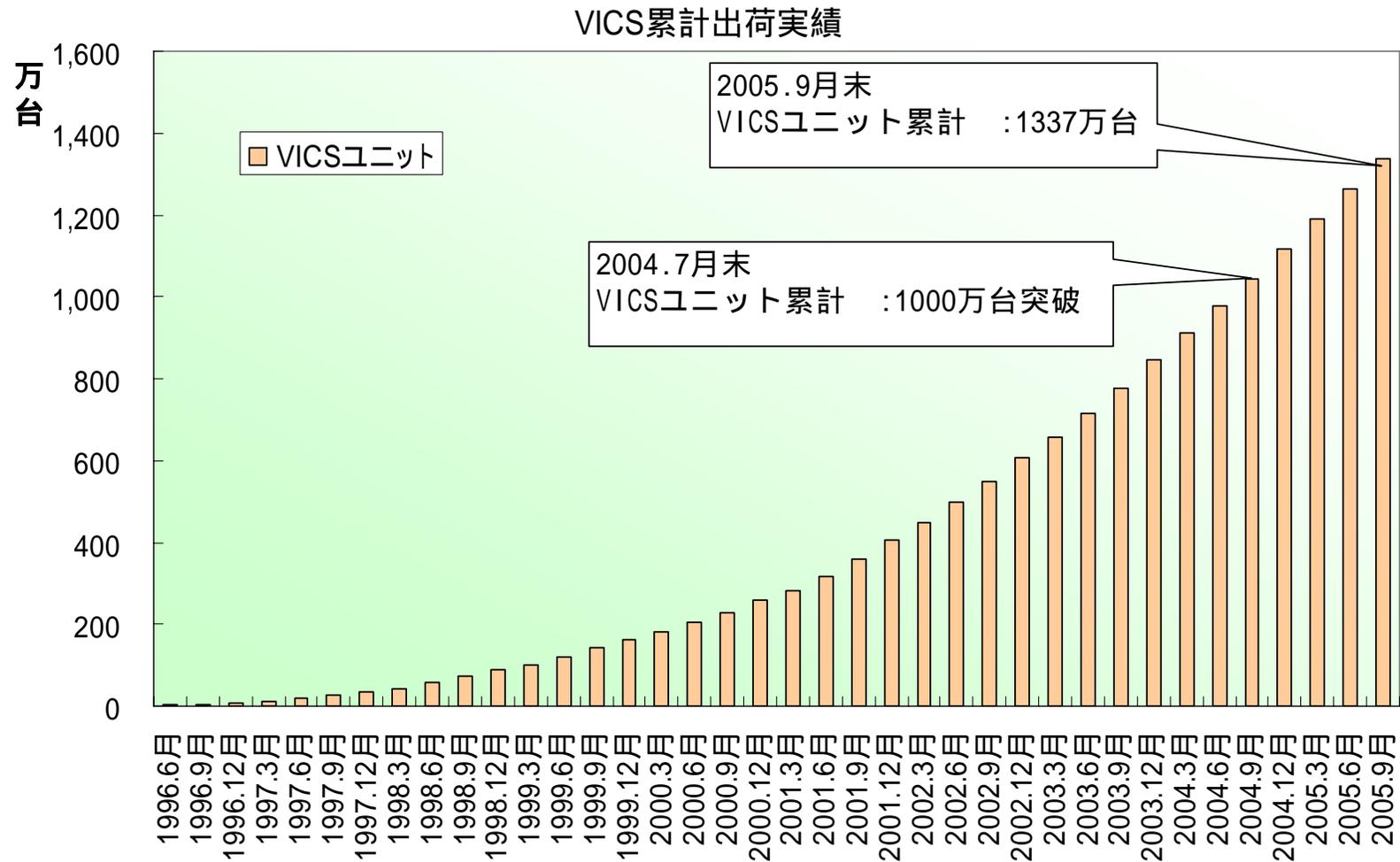
駐車場利用管理
自動門扉開閉 / 車両通門



料金決済システム

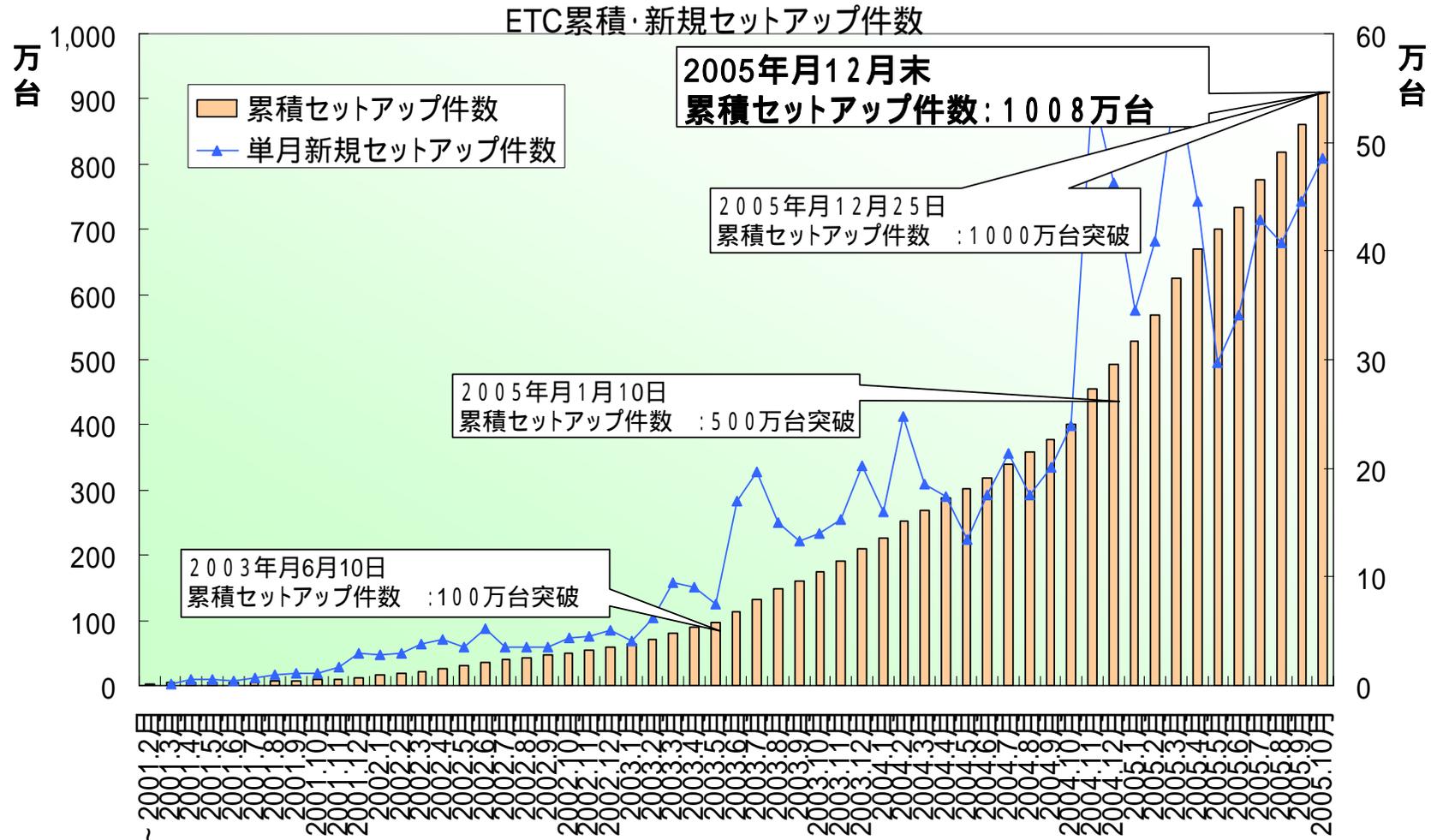


VICSユニット普及状況



VICS普及台数 1300万台突破！

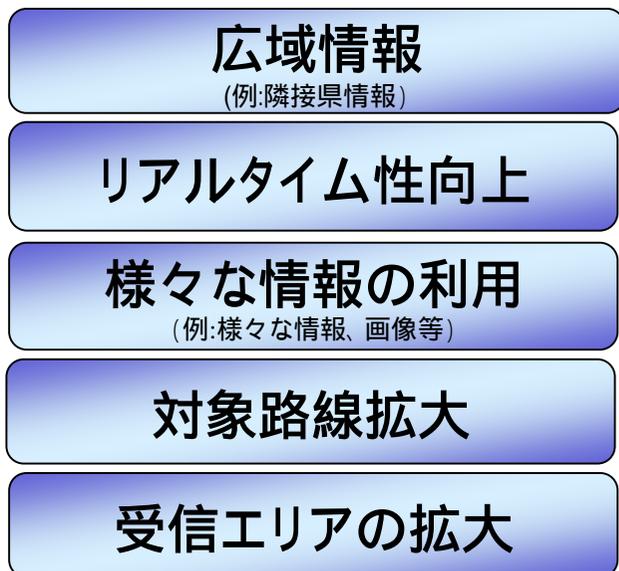
ETC車載器の普及状況



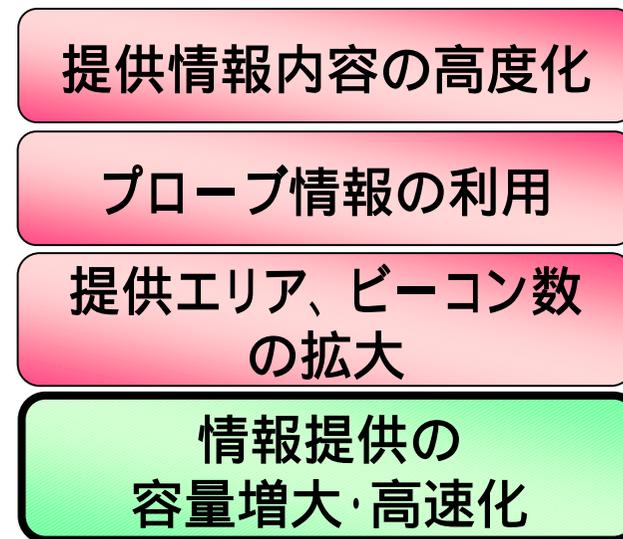
全国の料金所における利用率は53%以上

VICSに対するニーズの高度化・多様化

ユーザのニーズ



対応策



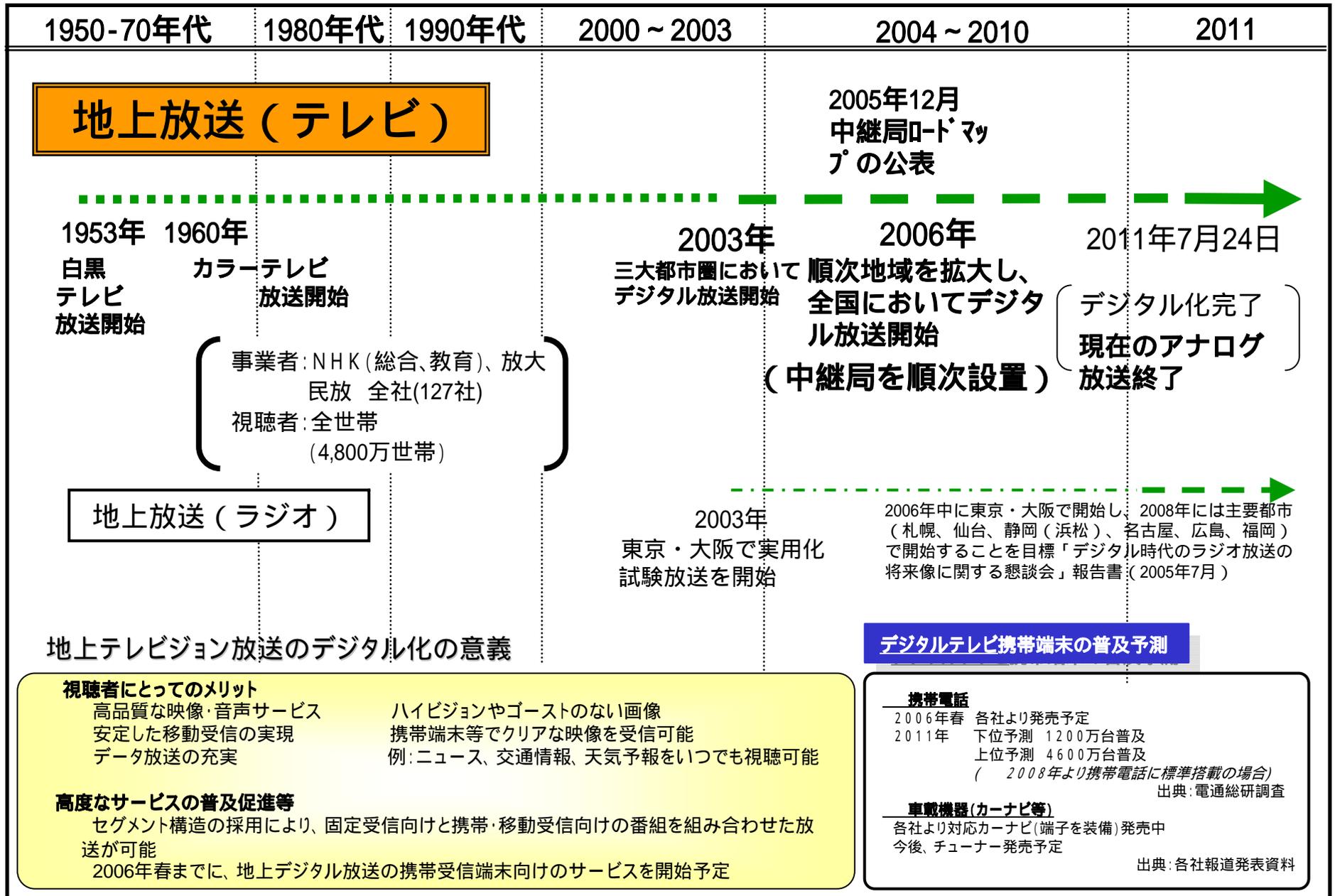
- 放送タイプVICSにおいても情報提供の容量増大・高速化に対応した高度化が期待

• 地上デジタル放送を利用したVICS !

地上デジタル放送方式の特徴

- マルチパス等の移動受信環境にも対応した伝送方式
- セグメント方式を採用しているため、柔軟にサービス提供方法を選択できる。

放送のデジタル化のスケジュール



デジタル業務用移動無線

デジタル業務用移動無線

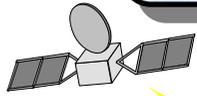
デジタルタクシー無線

デジタルMCA無線

元々は都市部における周波数の逼迫対策

デジタル化によりコンピュータとの連携が可能

新しい様々なITSアプリケーションの創造



(GPS位置情報)

これまでの音声に加え、
様々な情報を送受信

- ・車両位置・運行状況
- ・料金收受情報 等

(基地局)

(タクシー会社)

最適車両の自動検索

車両の動態管理システム

車両動態管理

顧客位置

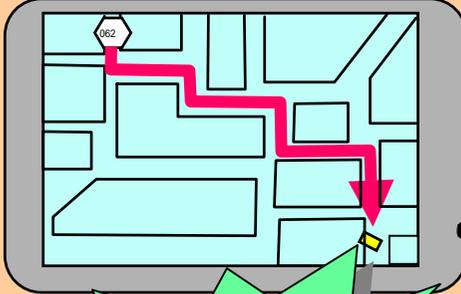
配車指示情報

車両動態管理

プローブ情報取得可能

交通情報提供者への提供

車載器の操作表示部分



車両位置と顧客位置を
道路地図に表示し、
ルートを自動設定

鈴木一郎
名古屋市名東区本郷123
正面玄関

顧客情報を文字表示
(同時に音声読上げ)

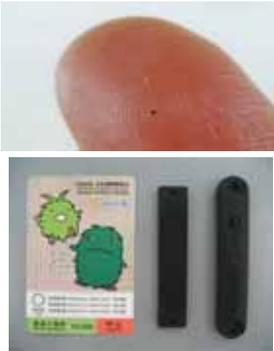
デジタル業務移動無線

インターネット等
(電気通信回線)

携帯電話

(顧客)

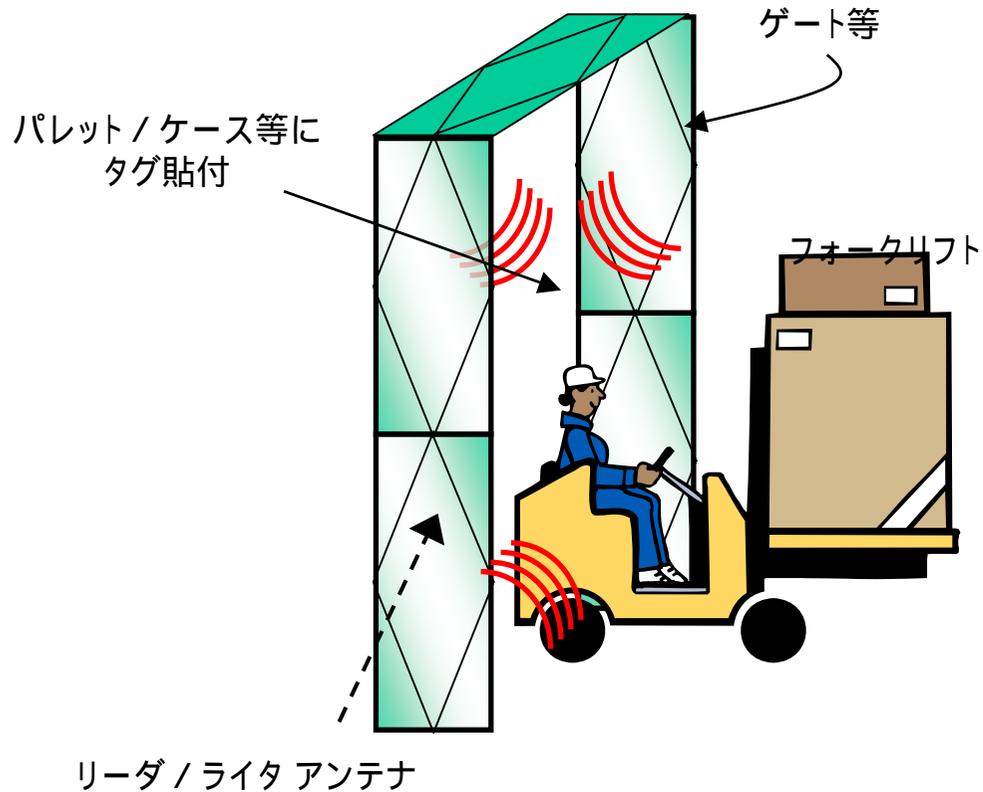
電子タグシステムの制度化の状況

| 周波数帯 | 主な利用用途 | 導入経緯 | 制度区分 |
|-----------|--|---|-------------------|
| 135kHz以下 | スキーゲート 自動倉庫 食堂精算 等  | 昭和25年 高周波利用設備として制度化 | 高周波利用設備 |
| 13.56MHz帯 | 交通系カードシステム 行政カードシステム ICカード公衆電話 入退室管理システム 等  | 平成10年 制度化 平成14年 出力の緩和、 手続の簡素化 | 高周波利用設備 |
| 950MHz帯 | 物流管理 製造物履歴管理 等  | 平成17年 高出力型システムの導入 平成18年 高出力型システムの高度化及び登録制度への移行 低出力型システムの導入 | 構内無線局 特定小電力無線局 |
| 2.45GHz帯 | 物流管理 製造物履歴管理 物品管理 等  | 昭和61年 制度化 平成4年 免許不要の小電力システムの導入 平成14年 小電力システムへの周波数ホッピング(FH)方式の導入 平成17年 FH方式の登録制度の導入 | 構内無線局 特定小電力無線局 |

950MHz帯パッシブタグシステムの利用例

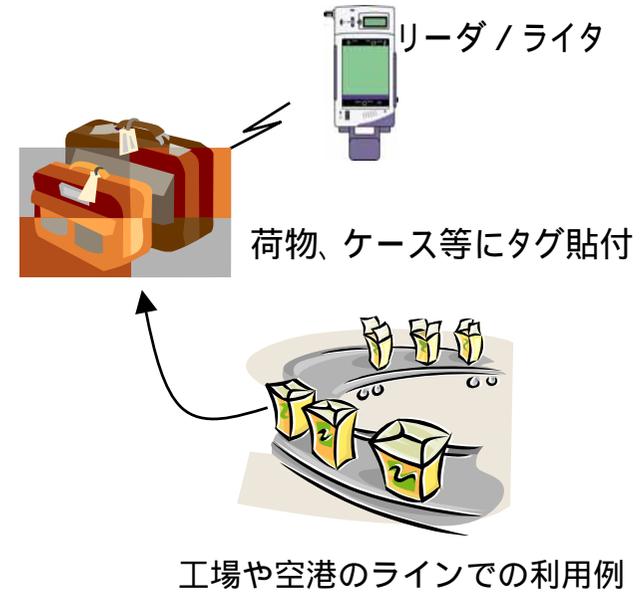
< 高出力型 >

フォークリフト等で搬入する際にゲートに設置したリーダー/ライターによりパレット/ケースに貼付したタグを一括読み取り



< 低出力型 >

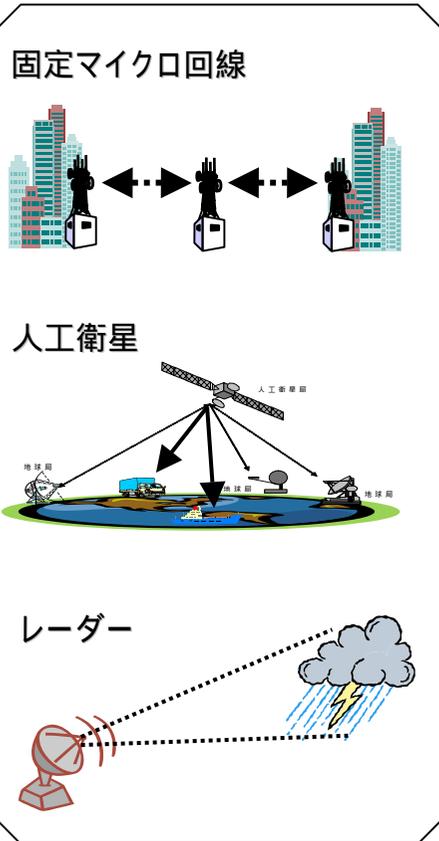
単数ないしは少数のタグを個別読取



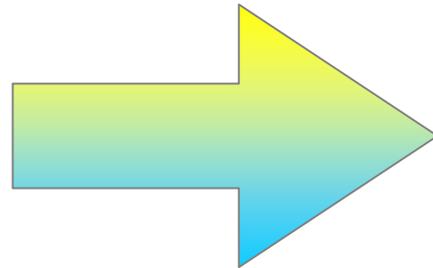
店舗のバックヤードでの利用例

「ワイヤレスブロードバンド推進研究会」検討結果

大規模な社会システムが使用している周波数帯を再編



新たなライフスタイルの創造



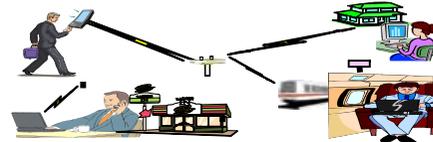
「ワイヤレスブロードバンド推進研究会」の検討

ユーザの視点の取入
提案募集によるワイヤレスブロードバンドの具体的システムの検討
マーケットの需要に応じた周波数再編の促進

新たなワイヤレス産業の開拓

生活に密着したシステムへ再配分(主に4分野)

次世代移動通信システム
モバイルオフィス、モバイルホーム



有線ブロードバンド代替システム



安全・安心ITS



次世代情報家電、ホームネットワーク



今後の取組

ワイヤレスブロードバンド分野における我が国のリーダーシップの確保
周波数の有効利用
ユーザの利便性向上

世界最先端のワイヤレスブロードバンド環境の構築

取りまとめられた新システムと主な候補周波数帯

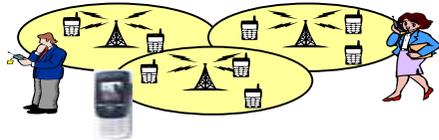
次世代移動通信システム、モバイルオフィス・モバイルホーム

- ・ユーザーが場所を意識することなくどこでもアクセス可能な無線通信
- ・所要の通信品質を確保することができる無線通信

【システム例】携帯電話(高度化3G、移動時100Mbpsを実現する4G)

【周波数帯】高度化3G: 800MHz帯、1.5 / 1.7/2.0/2.5GHz帯
4G: 3.4-4.2GHz帯、4.4- 4.9GHz帯

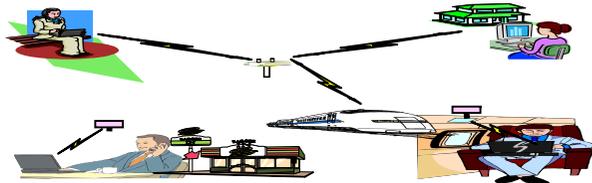
周波数再編アクションプランに基づく検討による。



- ・必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信(モバイルオフィス、モバイルホーム)
- ・携帯電話や無線LAN等と組み合わせて利用

【システム例】IP常時接続を実現する広帯域移動無線アクセス(WiMAX(16e)、次世代PHS等)

【周波数帯】2.5GHz帯



次世代情報家電、ホームネットワーク

- ・有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信

【システム例】次世代情報家電

【周波数帯】5GHz帯(無線LANと共用、WiFiの高度化)

有線ブロードバンド代替システム

- ・有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信
- ・コスト重視で、国際規格やアーバンシステムをルーラル利用

【システム例】見通し外でも実現するFWA

(WiMAX(16-2004)、iBurst、高度化DS-CDMA等)

【周波数帯】1.5/2.5GHz帯(移動通信システム用周波数の地域利用)
4.9-5.0GHz帯(登録制度の帯域)等

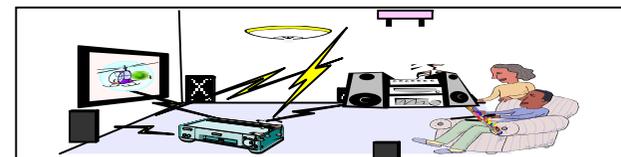
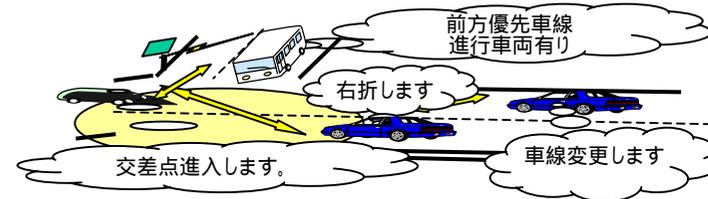


安全・安心ITS

- ・瞬時にアドホック的な無線通信網を構築する無線通信

【システム例】交通事故を削減するための安全・安心高度化ITS

【周波数帯】見通しの悪い交差点等での車車間通信: VHF/UHF帯等
信号機等から道路状況を伝える路車間通信等: 5.8GHz帯
(既利用帯域の拡張)等
通行人、ペピーカーを見分けるミリ波レーダー: 78-81GHz帯



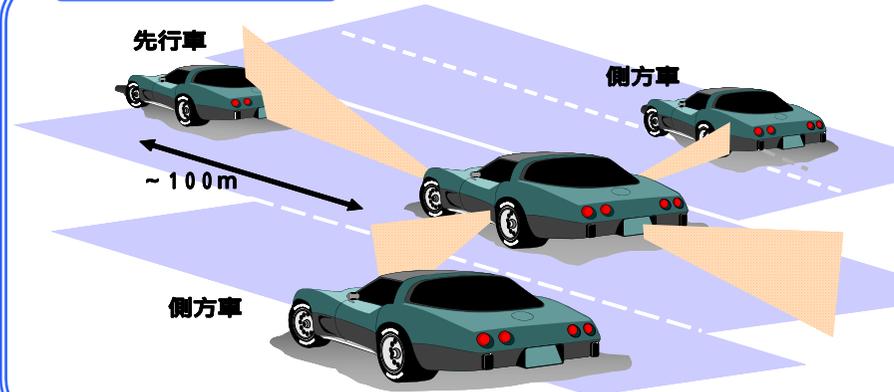
提案システムの分類（安全・安心ITS）

| 適用分野 | システム形態 | | システム（サービス）概要 |
|----------------|---------|---------|----------------------------------|
| 安全・安心な社会の実現 | 自律型 | | 車載レーダーによる障害物の検知と車両の（自動）制御 |
| | インフラ協調型 | 車車間通信 | 運転意思・安全情報等の伝達 |
| | | 路車間通信 | 位置情報・安全情報等の伝達 |
| | | 人車間通信 | 位置情報等の伝達 |
| 利便性が高く快適な社会の実現 | インフラ協調型 | 車車間通信 | 特定の車両同士の情報交換等 |
| | | シームレス通信 | 複数メディアによる車両・路側機・歩行者間のシームレスな情報の伝達 |

公共性が高く、高い信頼性や遅延が極めて小さい等の厳格な通信要件が要求される、安全・安心ITSに焦点を絞り検討

安全・安心ITSの概要

自律型システム

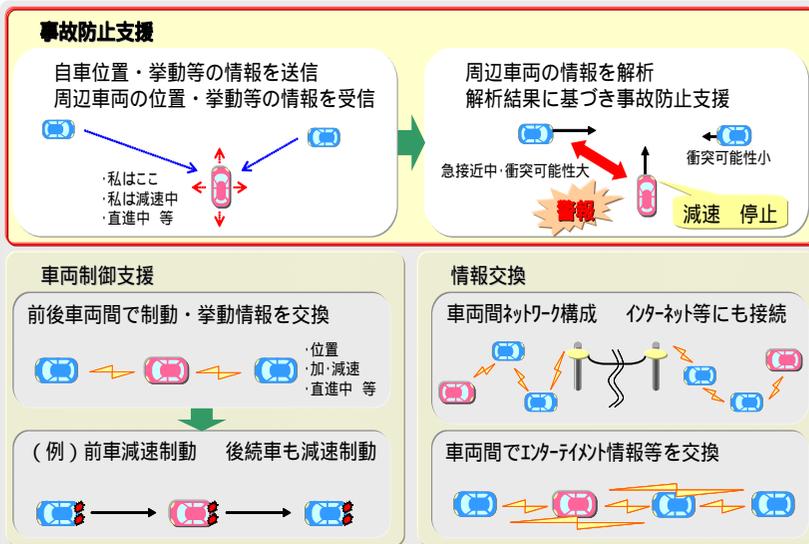


雨や霧などの日にも効果を発揮するミリ波車載レーダーを利用して前走車等の状態を検出し適切なアクセル/ブレーキ制御等により加減速を行う。

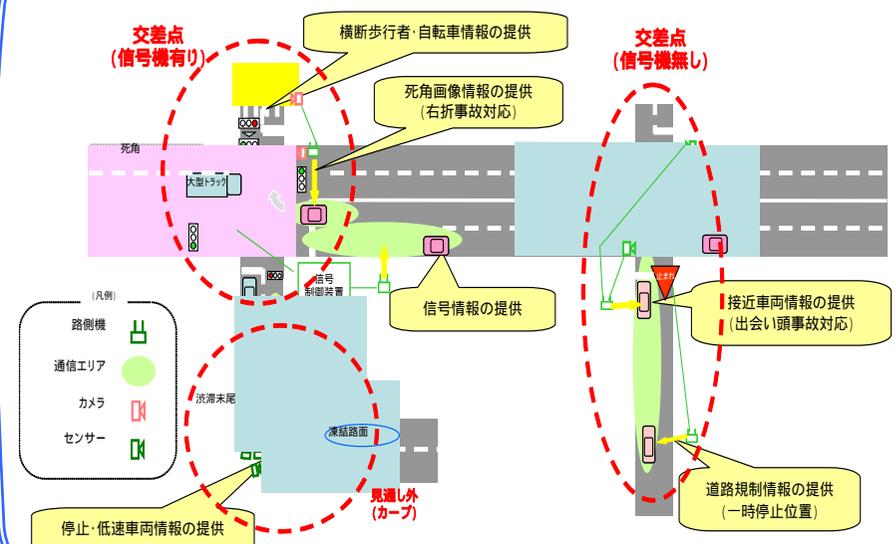
衝突が避けられない自車の状況を事前に判断し、安全装備を早期に作動

ミリ波車載レーダーで、道路上にある車両や障害物を認知し、シートベルトの早期巻取りで乗員拘束性能を高めるとともにペダルの踏み込みに応じ早期に制動力を補助し衝突速度を低減

車車間通信システム

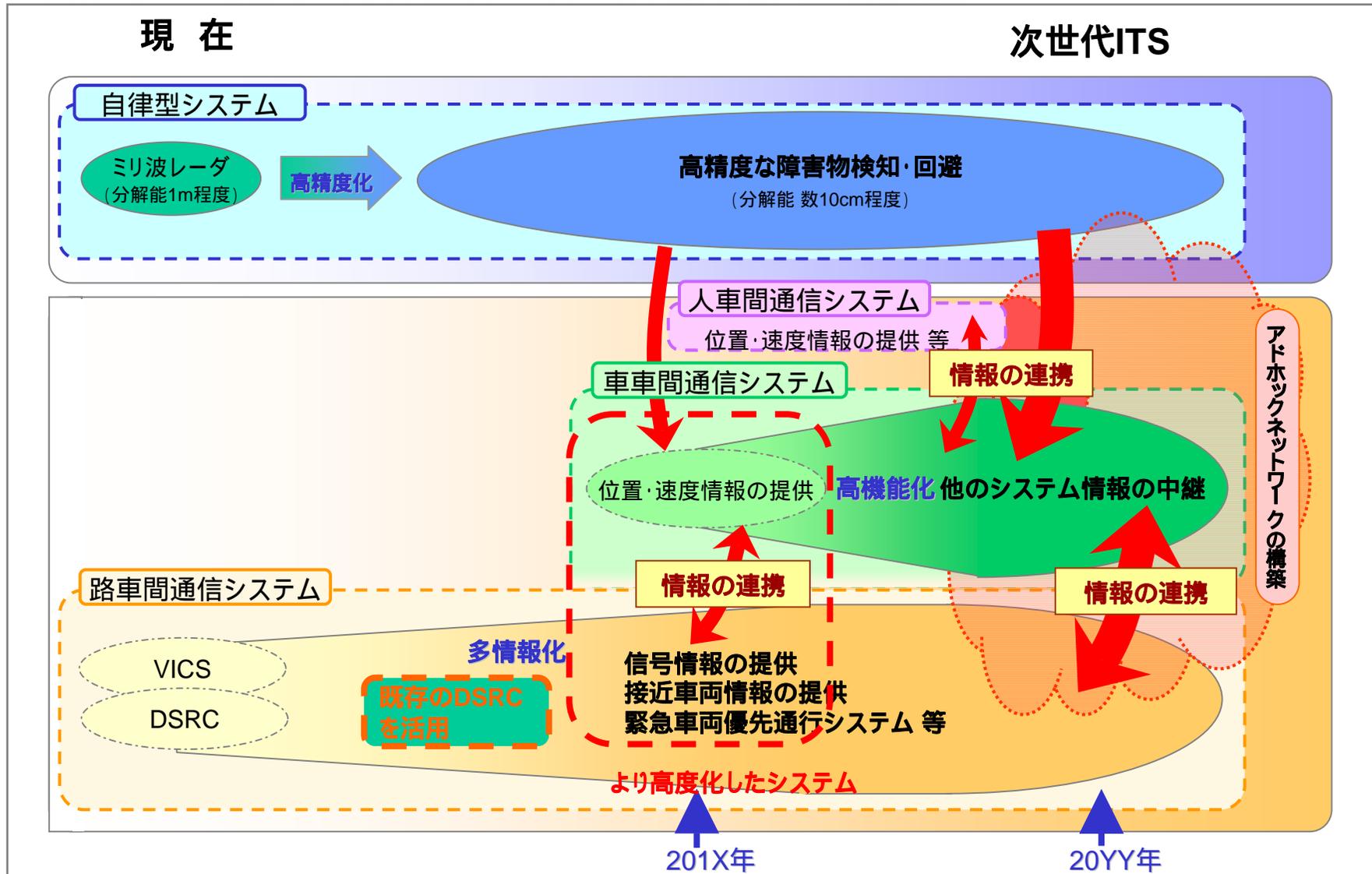


路車間通信システム



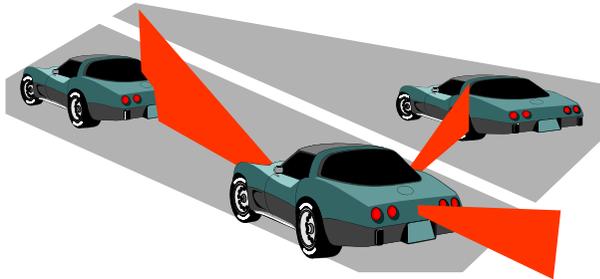
安全・安心ITSの導入シナリオ

- ・ ミリ波レーダーは、人やペビーカー等を検知できる分解能を得られるよう高度化
- ・ 路側機が設置されていない交差点等で事故回避・被害軽減に車車間通信システムが有効
- ・ 路側機が設置されているエリアにおける事故対策に路車間通信システムが有効
- ・ 2010年以降、2つのシステムが同時期に導入され、路車間通信システムにより提供された情報は、より将来的には車車間通信システムによって形成されるアドホックネットワークにより、広範囲に存在する車両に提供



安全・安心ITSの周波数の考え方

自律型システム



候補周波数帯: 78-81GHz

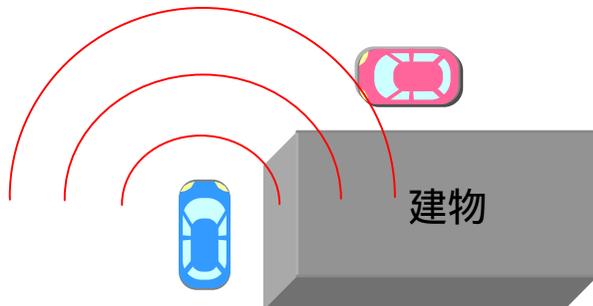
約20cm以下の分解能を目的とした場合、3GHz幅が必要。

国際的にも79GHz帯での導入に向けて標準化等が進められている。

車車間通信システム

候補周波数帯: VHF帯、UHF帯等

低い周波数を使用する事で見通し外に存在する車両との通信を実現。

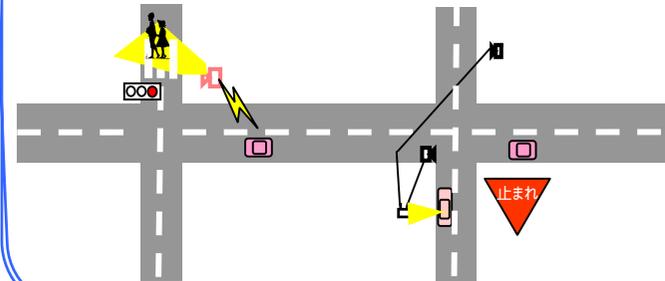


路車間通信システム

候補周波数帯: 5.8GHz帯等

現在割り当てられている5.8GHz帯において、
現行のVICSの高度化、DSRCを利用したサービスの検討。

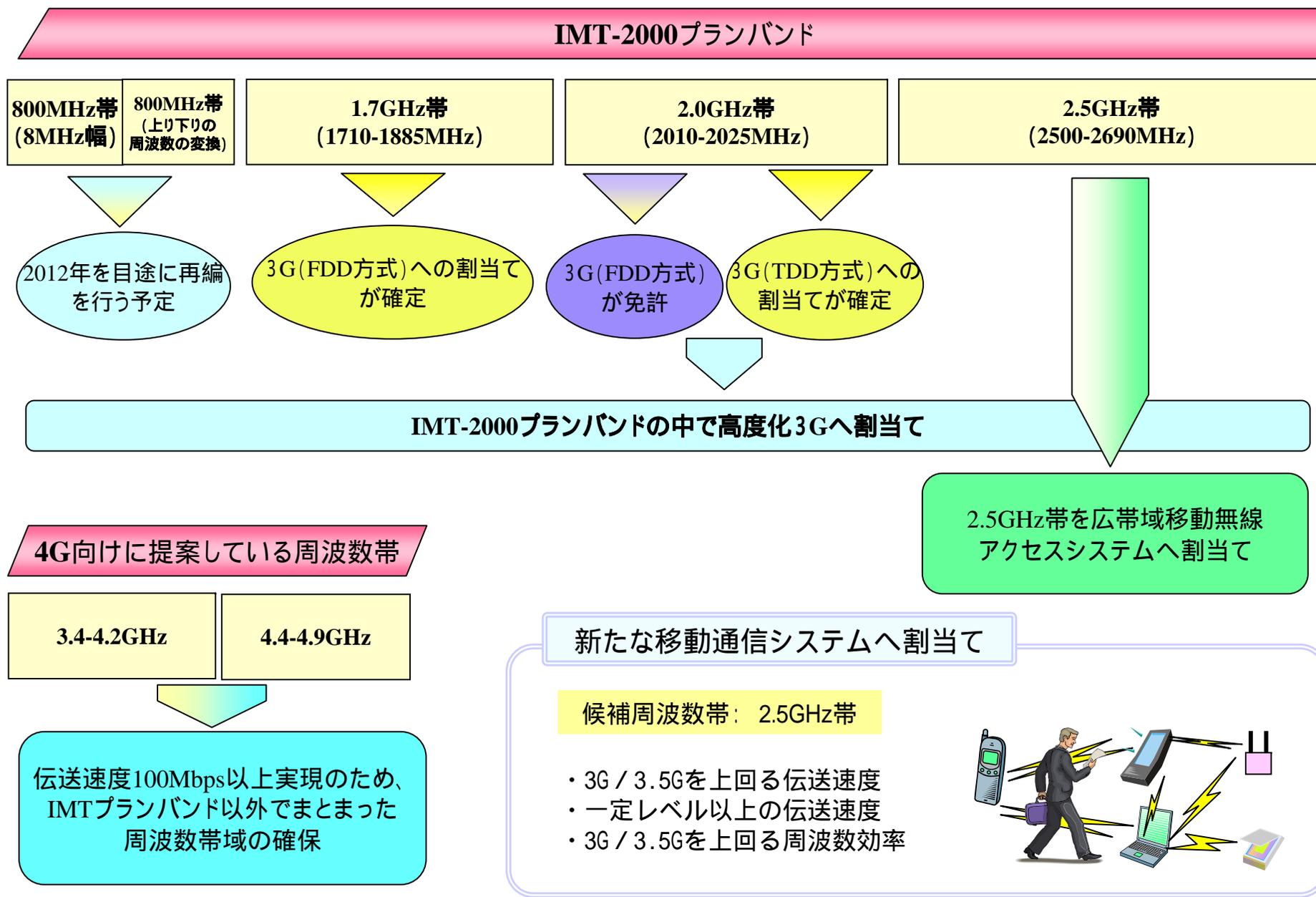
新たなサービスの提供に当たり、周波数需要に応じて、周波数の追加を検討。



安全・安心ITSの周波数の考え方

| 自律型システム (車載レーダー) | 車車間通信システム | 路車間通信システム |
|--|---|--|
| <p>・現在、100m程度の距離内で1m程度の分解能が実用化 周波数幅の拡大によりさらなる高分解能が期待(3GHz程度で20cm程度の分解能)</p> <p>・更なる高度化に向けて、国際的にも79GHz帯での導入に向けて標準化等が進められており、我が国においても、79GHz帯を中心に検討することが適当</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>79GHz帯を中心に レーダー帯域3GHz程度</p> | <p>・導入想定時期が2010年以降</p> <p>・システム要件に関して、様々な提案があった</p> <p>・VHF帯/UHF帯を利用する提案も見られたが、このような低い周波数帯を使用しなければ真に実現不可能なサービスを明確にすることが必要</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>・800MHz帯の再編、地上アナログ放送終了に伴うVHF帯/UHF帯の再編等、今後の周波数再編に係わる検討を踏まえつつ、使用周波数帯を検討していくことが必要</p> | <p>・路車間通信システムについては、現在、5.8GHz帯に80MHzの周波数幅が分配</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>・周波数の有効利用の観点から、まずは当該周波数帯の有効利用方策を検討すべき</p> <p>・更なる利用サービスを追加していくにあたっては、周波数需要に応じて、路車間通信システム用の周波数の追加を検討する必要</p> <p>・その際の使用周波数帯の検討は、今後の国内的・国際的な周波数再編に係わる検討を踏まえて行うことが必要</p> |

次世代移動通信システムの候補周波数の考え方



IT新改革戦略（抜粋）

【IT戦略本部、平成18年1月】

今後の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–

ITによる医療の構造改革 ◆レセプトの100%オンライン化

ITを駆使した環境配慮型社会 ◆ITでエネルギーや資源の効率的な利用

世界に誇れる安全で安心な社会 ◆地上デジタルによる災害情報提供で被害軽減

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

世界一便利で効率的な電子行政 ◆オンライン申請率50%達成

IT経営の確立による企業の競争力強化 ◆ITによる部門間・企業間連携の強化

生涯を通じた豊かな生活 ◆テレワーク、eラーニングの活用

今後のIT施策の重点②

IT基盤の整備 – ITの構造改革力を支え、ユビキタスネットワーク社会への基盤を整備–

ユニバーサルデザイン化されたIT社会 ◆誰もが安心利用し、恩恵を享受できるIT開発推進

デジタル・ディバイドのないインフラ整備 ◆いつでも、どこでも使えるユビキタス化

世界一安心できるIT社会 ◆不正アクセス等サイバー犯罪の撲滅

次世代を見据えた人的基盤づくり ◆教員一人1台のPC、モラル教育の推進

世界に通用する高度IT人材の育成 ◆高度IT人材育成機関の設置等

次世代のIT社会の基盤となる研究開発の推進 ◆中長期的な技術戦略の策定

世界への発信 – 構造改革力追求の世界への発信と国際貢献–

国際競争社会における日本のプレゼンス向上 ◆世界の一翼を担う情報ハブ

課題解決モデルの提供による国際貢献 ◆ITによるアジア諸国等への貢献

・世界一安全な道路交通社会

〔目標〕「インフラ協調による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・交通事故件数を削減する。（*車両からは直接見えない範囲の交通事象に対処すべく、車両がインフラ機器（路側設備や他車両に搭載された機器や歩行者が携帯する機器も含む）との無線通信により情報を入手し、必要に応じて運転者に情報提供、注意喚起、警報等を行うシステム）

〔実現に向けた方策〕

- 1．交通事故の未然防止を目的とした安全運転支援システムの実用化を目指し、2006年の早期に官民一体となった連携会議を設立し、複数メディアの特性の比較検討を含む効果的なサービス・システムのあり方や実証実験の内容について検討する。
- 2．上記検討を踏まえ、2008年度までに地域交通との調和を図りつつ特定地域の公道において官民連携した安全運転支援システムの大規模な実証実験を行い、効果的なサービス・システムのあり方について検証を行うとともに、事故削減への寄与度について定量的な評価を行う。
- 3．2010年度から安全運転支援システムを事故の多発地点を中心に全国への展開を図るとともに、同システムに対応した車載機の普及を促進する。
- 4．歩行者の交通事故死者数削減に寄与するための「歩行者・道路・車両による相互通信システム**」について、官民連携により2010年度までに必要な技術を開発する。（**「インフラ協調による安全運転支援システム」の一部であり、歩行者の位置を特定し、車両や道路と無線通信を行うシステム）

総務省におけるITSの取組

研究開発の推進

平成17年度から「ユビキタスITSの研究開発」を実施。(3年間(予定)、NICT運営費交付金)

- ・車車間通信技術 / 路車間通信技術、地上デジタル放送のITS応用 (H17年¥7億/H18年¥6.8億)
- ・電子タグシステムのITS応用技術【横須賀にて実施】

標準化の推進

ITUに対して、我が国のITS技術を提案。これまでに、VICS、DSRC、ミリ波車載レーダなど我が国発の技術が国際勧告化。引き続き、ミリ波を用いた次世代ITS情報通信技術などを積極的に標準化。

制度整備

VICS (FM多重放送及び電波ビーコン) 平成6年制度化
ETC 平成9年制度化
60GHz帯小電力ミリ波レーダ 平成7年制度化、76GHz帯小電力ミリ波レーダ 平成9年制度化

民間における活動の支援

「ITS情報通信システム推進会議」(事務局:ARIB)における活動の支援、
「DSRC普及促進検討会」(事務局:ARIB、HIDO、JARI)における活動の支援

他省庁との連携の推進

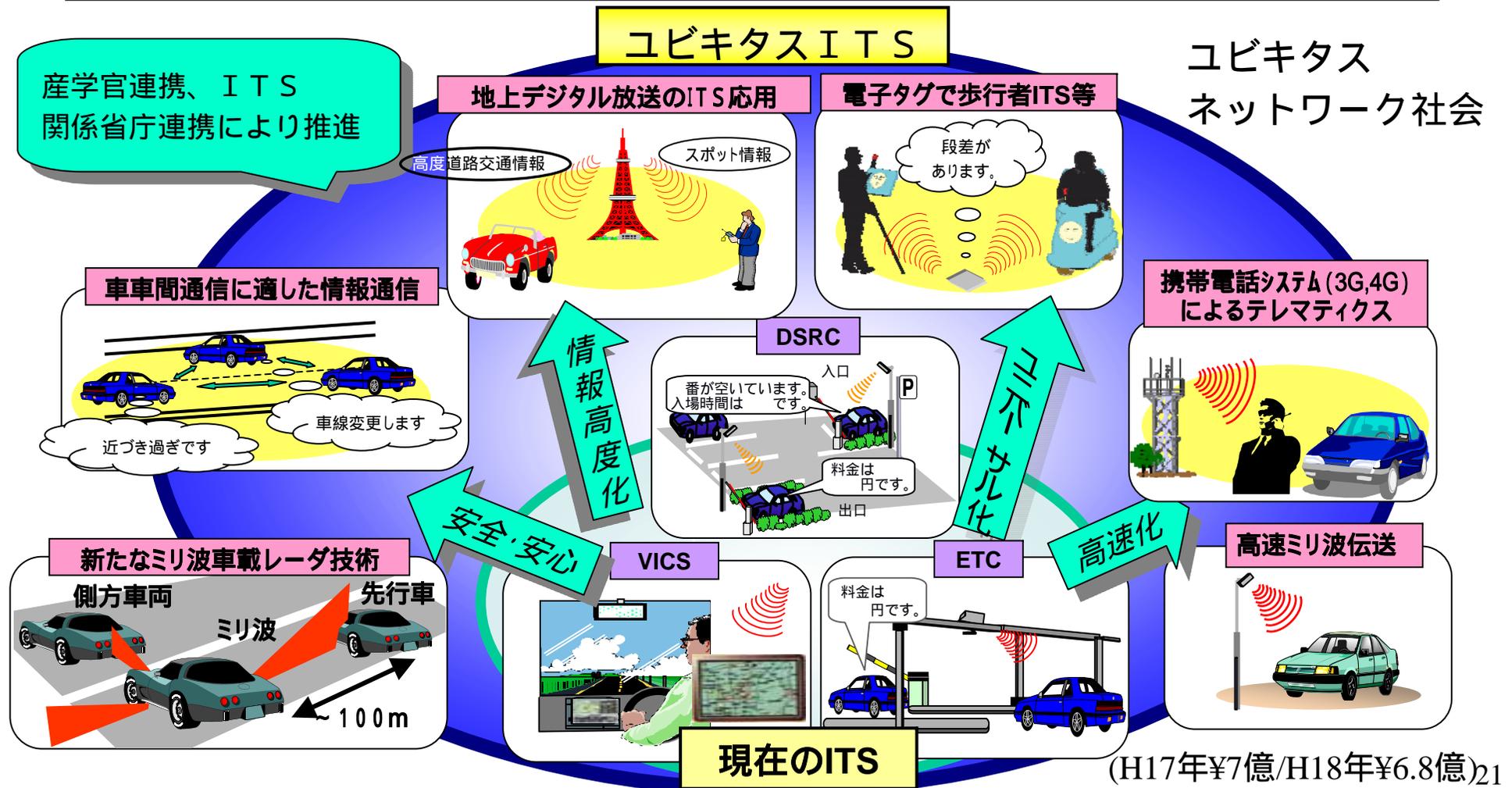
「スマートウェイ推進会議」、「ASV推進検討会」、「自律移動支援プロジェクト」等と連携

その他

「VICSプローブ懇談会」、地方総合通信局との連携を通じた地域におけるITSの普及・展開 等

ユビキタスITSの研究開発

誰もが、快適に、意のままに移動できる安全・安心な道路交通社会の実現に向け、
 車・道路・人を有機的に結合し、
 いつでも・どこでも・誰でも・何でも・特別な操作なく情報を利用できる
 ユビキタスITS(高度道路交通システム)の研究開発を実施



地方総合通信局におけるITSへの主な取組

| | 事項 | 概要 |
|-----------|--------------------------------|---|
| 北海道総合通信局 | 車両位置情報活用による道路交通情報収集に関する調査検討会 | 札幌市中心部を例に、現在利用されているタクシーの業務用無線の車両位置情報を、ITSのための補助データとして活用できるか否かの可能性と、その方策等についての調査検討を実施。 |
| 東北総合通信局 | 積雪寒冷地域におけるユビキタスネット構築 | DSRCやアドホック通信の電波利用技術について、積雪寒冷地域特有の気象条件の変化に伴う電波伝搬特性の調査、積雪寒冷地域における気象条件等を考慮した最適な技術的パラメータを検討。 |
| 北陸総合通信局 | マルチホップ通信システムを用いた映像伝送等に関する調査検討会 | 災害対策、事故処理や救急業務に携わる車両から映像等の情報伝送が可能なVHF帯マルチホップ通信システムを実現するための調査検討を実施。 |
| 東海総合通信局 | ITSスマートモール | 名古屋市内中心市街地の大規模商店街をモデル地域として、DSRC、携帯電話、地上デジタル放送(データ放送)、無線LAN等を用いて、商店街に集まる歩行者、車に対し、商店街情報等の提供等の社会実験を実施。 |
| 沖縄総合通信事務所 | 沖縄におけるユビキタスITS実現のための調査検討会 | 電子タグを活用し、観光客等の歩行者への情報提供を高度化するとともに、高度なナビゲーションを行う歩行者ITSの技術試験を実施。 |

このほかにも、各地でITS関係の講演会や展示会を実施したり、ホームページを活用した広報活動を実施。

国際電気通信連合（ITU）におけるITSの標準化

ITS基本勧告、ITS機能勧告（1997年～）

ITU-R M.1310 : ITS – Objectives and requirements

ITU-R M.1451 : ITS – Functionalities

ITSの基本的な要素、ITSの機能、ITSにおける無線メディア

自動車レーダー勧告（2000年）

ITU-R M.1452 : ITS – Low power short-range vehicular radar equipment at 60 GHz and 76 GHz

60GHz帯及び76GHz帯の小電力車載ミリ波レーダに関する標準規格

DSRCシステム勧告、DSRCにおけるASL勧告（2000年～）

ITU-R M.1453 : ITS – Dedicated Short Range Communications at 5.8GHz

ETCシステム、DSRCの物理層、DSRCのASL（アプリケーションサブレイヤ）に関する標準規格

その他

我が国の提案に基づき、ミリ波を用いた次世代ITS情報通信技術について、現在、ITU-R SG8 WP8Aにおいて勧告化に向けて検討中。