

ITS無線システムの高度化に関する研究会
作業班(第一回)資料

資料1-4

ITS無線システムの利用イメージと 作業班での検討内容について

2008年11月7日
富士通株式会社

- ◆ **インフラ協調安全運転支援サービスイメージ**
- ◆ **ITS通信で利用される電波メディアについて**
- ◆ **無線システム要求条件の検討について**
- ◆ **ご参考(富士通の取り組みについて)**

- ◆ **インフラ協調安全運転支援サービスイメージ**
- ◆ ITS通信で利用される電波メディアについて
- ◆ 無線システム要求条件の検討について
- ◆ ご参考(富士通の取り組みについて)

インフラ協調安全運転支援サービス例

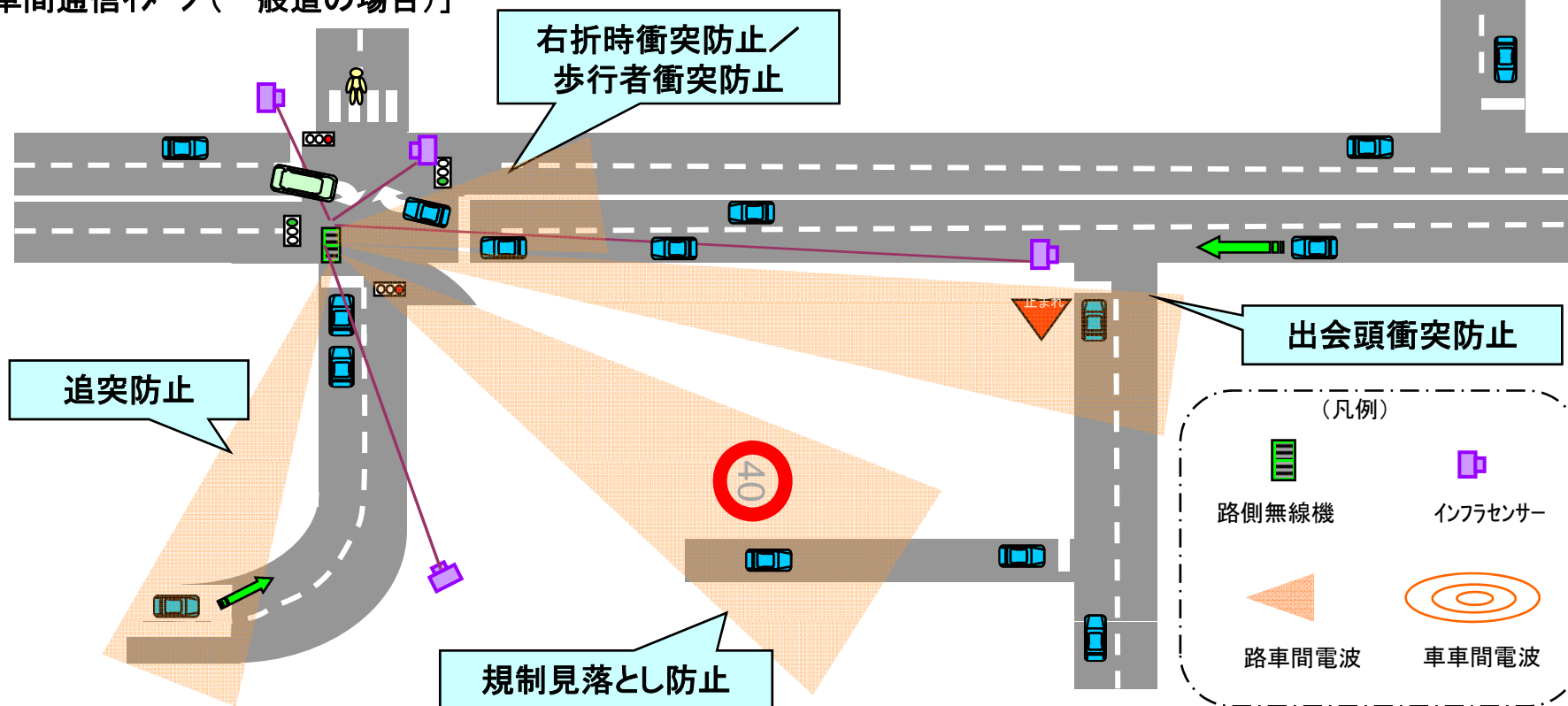
-路車間通信サービス-

路車間通信サービス

交差点、カーブなどの見通しが悪い場所の歩行者、車両、標識、信号等の認知誤り、信号無視等の交通ルール違反による事故を防止するための情報提供サービス

特定の場所で、インフラが持っている(取得する)情報を確実に車両に通知することで実現

[路車間通信イメージ(一般道の場合)]

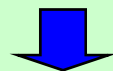


インフラ協調安全運転支援サービス例

-車車間通信サービス-

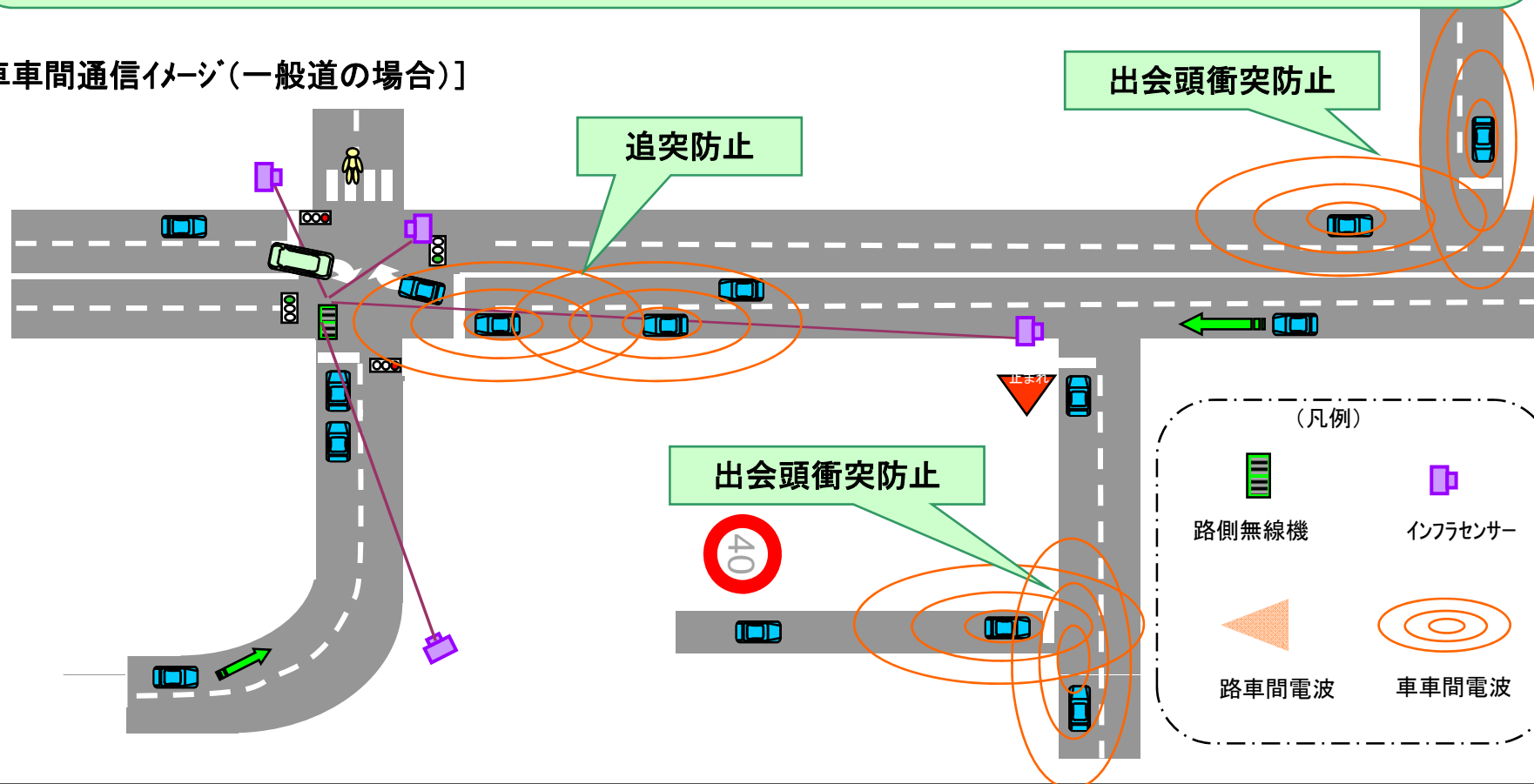
車車間通信サービス

主として、出会い頭、追突、衝突など、場所によらず周辺車両の認知誤りによる事故を防止するための情報提供によるサービス



不特定の場所で、各車両の位置や走行情報を相互に交換することで実現

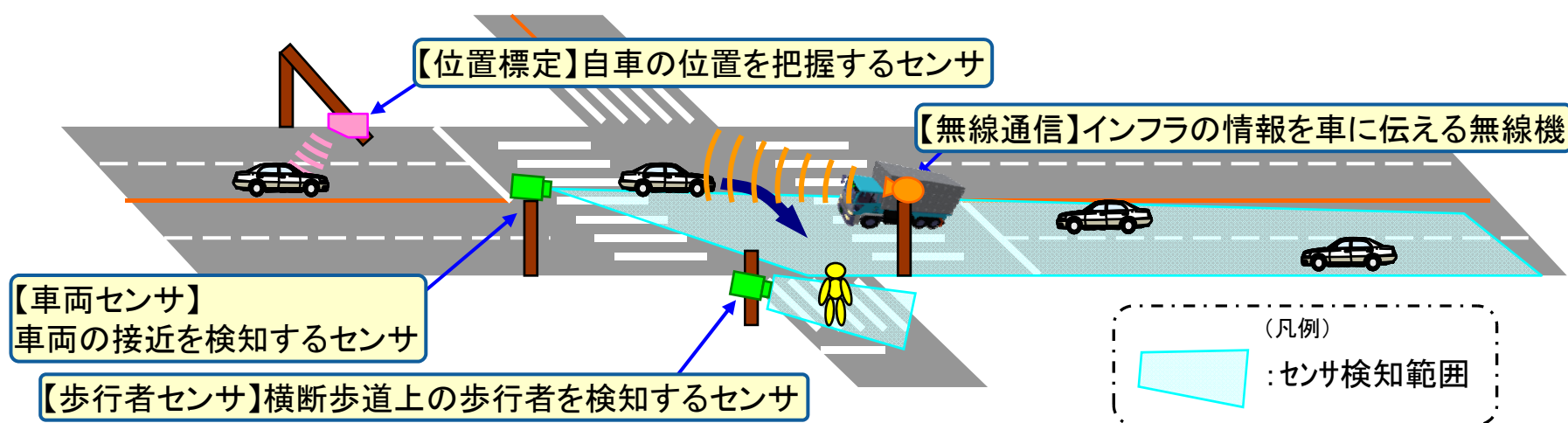
[車車間通信イメージ(一般道の場合)]



路車間・車車間通信サービスの特徴

	路車間通信	車車間通信
システム概要	インフラからの情報を車が受信し、運転者に安全支援を行う。	複数の車の中で、車の情報(位置、速度他)を交換することにより、運転者に安全支援を行う。
特長	インフラが設置された場所では、確実にサービスが受けられる。	インフラの設置状況に拠らず、車同士のみでサービスが享受できる。
課題	全国あまねくサービスすることが難しい(多くの設備投資が必要となる)	車載機の普及率が向上しないとサービスの享受が受けられない(自分の車に車載機が搭載されていただけではサービスが受けられない)。

路車間通信サービスでのシステム構成例



- ◆ インフラ協調安全運転支援サービスイメージ
- ◆ **ITS通信で利用される電波メディアについて**
- ◆ 無線システム要求条件の検討について
- ◆ ご参考(富士通の取り組みについて)

ITS通信に利用できる電波について

-700MHz帯と5.8GHz帯の概要-

ITSの通信利用が想定される電波の概要

周波数帯	周波数帯の位置づけ	インフラ協調安全運転支援システムの調査検討状況	
		路車間通信	車車間通信
700MHz帯 (715-725MHz)	<ul style="list-style-type: none"> ・アナログTV放送終了後、通信で再利用。うち10MHz幅を安全ITS分野(車車間等)に割当て計画。 ・通信方式は未定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新交通管理システム協会のDSSS(*2)にて実験中。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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-006)検討中。 ・総務省と国土交通省の共同実証実験にて実験中。
5.8GHz帯 (5770-5850MHz)	<ul style="list-style-type: none"> ・DSRCとして割当て済み。 ・ETCは順調に展開されている。 ・ISM(*1)バンドでもあるため、ISM用途との干渉回避が必須 	<ul style="list-style-type: none"> ・ARIB STD T-75として、規格化されている。 ・国土交通省が、スマートウェイとして、実用化実験中。 ・新交通管理システム協会のDSSS(*2)にて実験中。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・総務省と国土交通省の共同実証実験にて実験中。

*1: Industry-Science-Medical (産業科学医療用) バンド

*2: Driving Safety Support Systems

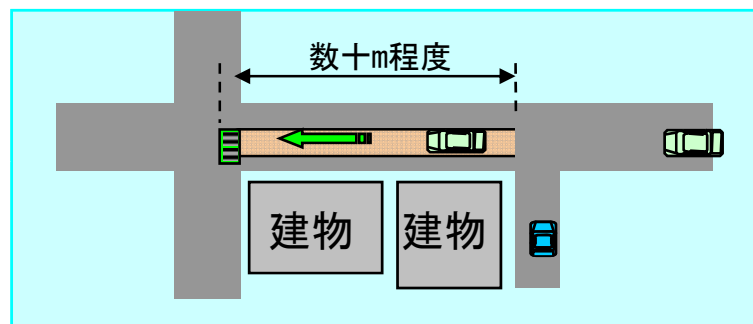
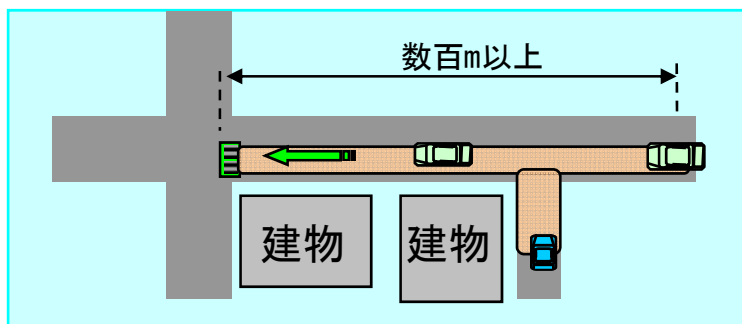
ITS通信に利用できる電波の比較

-通信エリアについて-

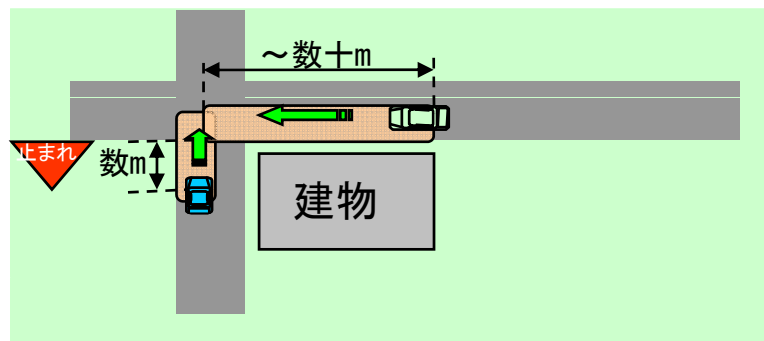
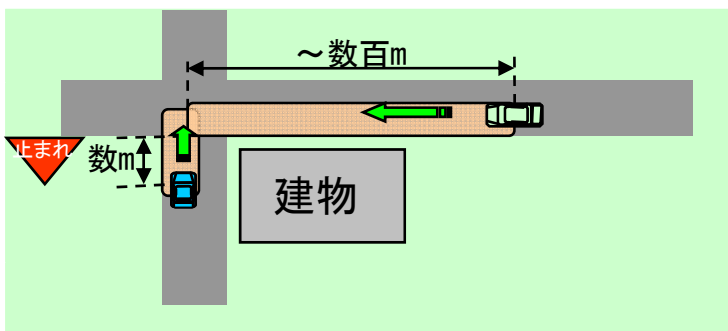
通信エリアについて

- ◆ 同じ送信出力であれば、周波数が低い700MHz帯の方が、伝搬距離が長い(広い通信エリアとなる)。
(現在のDSRCのARIB規格T-75では、伝搬距離が数十m程度である)
- ◆ 電波の回り込み(回折)は、周波数が低い700MHz帯が有利である。
(車車間通信について、「総務省と国土交通省の連携実験にて」実験中)

路車間通信サービスエリアイメージ



車車間通信サービスエリアイメージ



(凡例)

路側無線機

サービスエリア

700MHz帯の場合

DSRC(5.8GHz帯)の場合

ITS通信に利用できる電波の用途について

- 路車間通信としての用途 -

700MHz帯とDSRC(5.8GHz帯)の特性比較

評価項目	700MHz帯	DSRC (5.8GHz帯 ARIB STD T-75*2)
通信エリア (路車間)	<u>最大数百m以上</u> (100mW出力でも、2km程度通信可能な実績あり)	<u>~数十m程度</u> (現在のARIB STD T-75では、約30m程度)
伝送速度	10Mbps以上 *1	4096kbps *2
回り込み特性 遮蔽の影響	電波の回り込みがある (携帯電話のような特性)	直進性が強く電波の回り込みは少ない (建物の影、大型車の後方では電波が受けられない)
課題	<ul style="list-style-type: none">・伝搬距離が長いので、路側機間での干渉回避が必要・隣接システムとの干渉回避が必要	<ul style="list-style-type: none">・路車間通信において、通信エリアが小さく、交差点毎の基地局が必要・ISM用途との干渉回避が必要

*1:規格化されていないため、現在の技術による想定

*2:ARIBでの規格

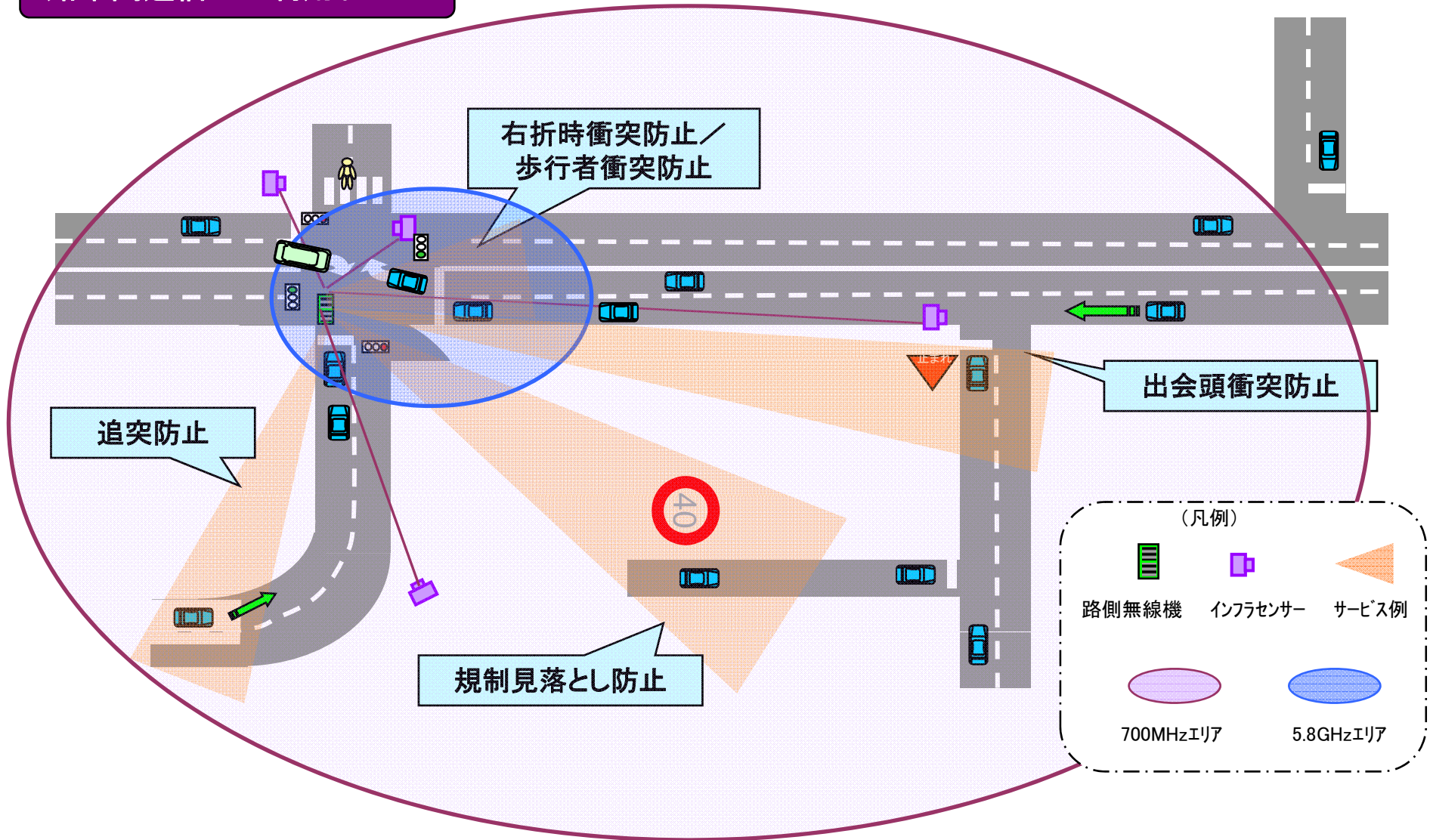


- ◆ 700MHz帯は、広域(数百m以上)な通信が可能
- ◆ 5.8GHz帯は、スポット通信に適合

ITS通信に利用できる電波の用途について

-路車間通信での利用イメージ-

路車間通信での利用イメージ



- ◆ インフラ協調安全運転支援サービスイメージ
- ◆ ITS通信で利用される電波メディアについて
- ◆ **無線システム要求条件の検討について**
- ◆ ご参考(富士通の取り組みについて)

無線システム要求条件の検討について

- 検討すべき内容 -

ITSシステムの無線システム要求条件を決めるために検討すべき内容

検討すべき項目		検討ポイント
サービス面	サービス・アプリケーション内容	<ul style="list-style-type: none"> ・安全システムとしてのサービス・アプリケーション内容の確定 ・安全システム以外のサービス・アプリケーション内容(将来の拡張性)の検討 (普及を考えた場合、安全以外にドライバーが、ありがたみを享受できるサービス [例えば、環境・効率(円滑)サービス等] が必要と考える)
	サービス品質の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・安全システムとしてのサービス品質の検討 (ベストエフォートか? or 品質保証(QoS)が必要か? 等) ・情報精度(車の位置精度、インフラ情報精度等)との整合性検討
システム面	路車間・車車間通信の共存	<ul style="list-style-type: none"> ・共存するか、共存しないか? ・共存する場合の共存化方式(周波数、時間、場所)
	周波数帯の役割分担・共存	<ul style="list-style-type: none"> ・700M/5.8GHz帯のどちらかに選択すべきか、両方利用すべきか? ・利用シーンの明確化(両方利用する場合)
無線システム 検討内容	伝搬特性	<ul style="list-style-type: none"> ・無線伝搬モデル(伝搬損失モデル) ・伝搬遅延プロファイル(反射波の影響) ・ドップラシフトの広がり(移動速度への影響)
	無線方式	<ul style="list-style-type: none"> ・周波数帯/送信出力/通信(アクセス)方式/変復調方式/アンテナ方式等の検討
	電波干渉	<ul style="list-style-type: none"> ・システム内干渉 ・隣接システムとの干渉

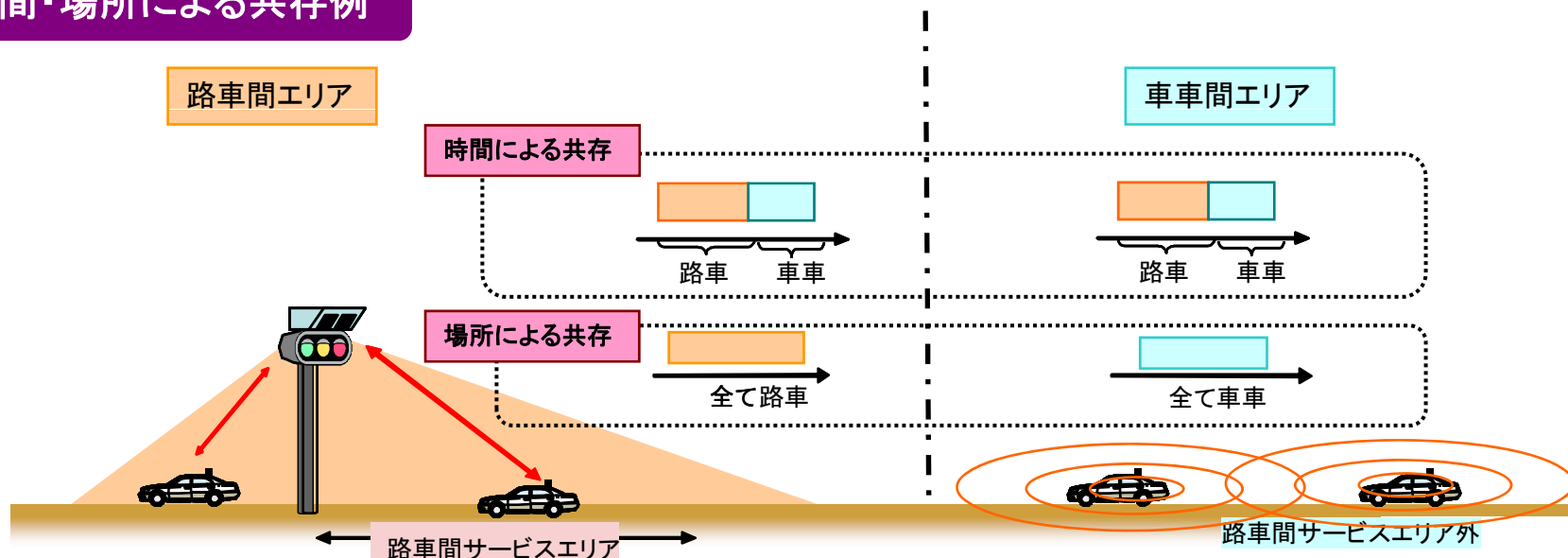
システム面の検討について

-路車間・車車間通信サービス/システムの共存化について-

路車間・車車間サービスの共存化案

	方法案	備考
周波数による共存	路車間用、車車間用に周波数chを分ける。	・5.8GHz帯は7ペアchあり。
時間による共存	通信信号フレームを路車間用、車車間用で分ける。	・路車間方式と車車間方式の時間同期が必要。
場所による共存	路車間通信(インフラ設備設置)エリアでは、路車間通信のみ実施。インフラ設備の無いエリアでは、車車間通信を実施。	・路車間通信サービスと車車間通信サービスが場所により分離され、方式は単純。

時間・場所による共存例



システム面の検討について

-700MHz帯における路車間・車車間通信システムの共存化について-

700MHz帯における通信要件案

		路車間通信	車車間通信
通信要件*1	通信エリア	交差点より200m以上 (max.~2km程度)	400m程度 (車両からの到達距離)
	情報提供方法	<ul style="list-style-type: none"> 路側機から車両へ送信 車両から路側機へのプローブ情報送信 (路側機での車両管理のため) 	各車両が車両情報を一定間隔で送信
	情報内容	<ul style="list-style-type: none"> センサーの情報 (接近車両等)/信号情報 他 車の情報 (位置、速度、車種 他) 	車の情報 (位置、速度、車種 他)
	要求品質	パケット到達率 99%以上	パケット到達率 96%以上

*1: 路車間通信は弊社での実験用仮要件、車車間通信はASV要件

通信方式選定に関する考え方

◆ 路車間通信:

インフラ設備が設置されている場所では、確実に情報が得られる必要があること、及び、電波管理、通信品質管理を確実にを行うために、路側機を基地局とした基地局制御方式が、適当と考える。また、**ベストエフォートでなく品質保証でき、将来の拡張性も視野に入れた方式** が望ましいと考える。

◆ 車車間通信:

インフラ設備が無い場所でも実施可能とするため (実施できる必要があるため)、自律分散方式が適当と考える。

無線方式候補案

	路車間通信	車車間通信
方式の候補	基地局制御方式 / 品質保証型 (IEEE802.16e/TDD系ベースの方式が候補)	自律分散方式 / ベストエフォート型 (IEEE802.11系ベースの方式が候補)

- ◆ インフラ協調安全運転支援サービスイメージ
- ◆ ITS通信で利用される電波メディアについて
- ◆ 無線システム要求条件の検討について
- ◆ **ご参考(富士通の取り組みについて)**

ユビキタス特区実験について

-実験免許取得（2008年8月4日）-

FUJITSU

Press Release

THE POSSIBILITIES ARE INFINITE FUJITSU

[サービス]

2008-0163 2008年8月4日
富士通株式会社

高度道路交通システムの実証実験を開始 ～自動車へさまざまな道路情報を伝達し、安全運転を支援～

当社は、総務省がユビキタスネットワーク技術などを活用した新たなサービスの開発、実証実験をおこなうために整備したユビキタス特区において、高度道路交通システム（以下、ITS）の実験に必要な無線実験局免許を、本日、関東総合通信局より取得しました。

これにより、2007年6月に総務省からITS用途として割り当て方針が示された720メガヘルツ（以下、MHz）帯周波数の電波を利用した実験が可能となります。当社は、交通事故の低減を目指すインフラ協調安全運転支援システムの実証実験を開始し、2012年の実用化を目指します。

なお、今回の免許は、関東地域内のユビキタス特区において、当社が初めての取得となります。

当社は、道路状況を画像として捉えるインフラセンサーや、その画像データを送信する無線システムなどを組み合わせ、自動車のドライバーには直接見えない交差点の状況や自動車の周辺環境を、無線システムを通じてドライバーへ知らせるインフラ協調安全運転支援システムの研究開発を、関係省庁や自動車メーカーと共に実施しています。

今回の免許取得により、電波のレベル低下や建物などへの回り込みの状況を測定する伝搬特性試験や、無線を通じて情報が確実に送られているかを測定する伝送品質特性試験を、当社独自におこなうことが可能になり、インフラ協調安全運転支援システムにおいて720MHz帯周波数の電波の実用性を検証します。

今後、当社では、インフラ協調安全運転支援システムの調査研究、実証実験を重ね、安全な社会に貢献していきます。

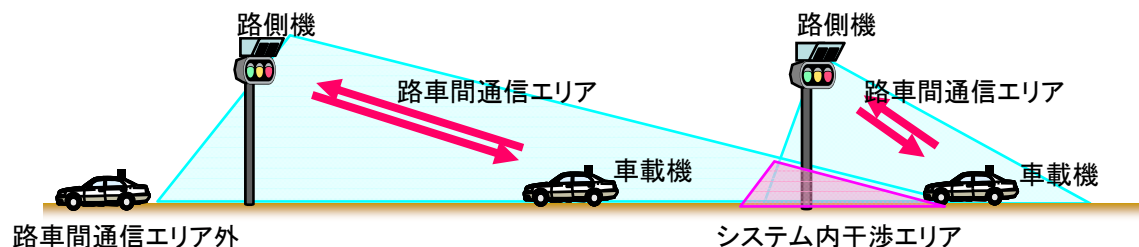
ユビキタス特区実験について

-木更津市、横須賀市 実験予定-

電波伝搬特性実験(2008年度)

[実験内容]

- ◆ 伝搬・伝送実験:
電波伝搬および各変調方式や送信電力制御を使用した伝搬・伝送特性
- ◆ ITSシステム性能実験:
車両走行時の路車間通信エリア内外での接続および複数車載機の接続の検証
- ◆ システム内干渉実験:
システム内干渉の影響を検証



[システム概要]

周波数帯	720MHz帯
周波数帯域幅	10MHz
送信出力	100mW, 1W
通信方式	IEEE802.11eベースの方式
アンテナ	無指向性ダイポール

安全運転支援システム実験(2009年度以降)

[実験内容]

- ◆ 要素技術開発・検証
 - ・安全運転支援システムに関する要素技術開発及び検証
 - ・環境／効率アプリケーションに関する要素技術開発及び検証
- ◆ システム検証
 - ・安全運転支援システムに関するシステム検証
 - ・環境／効率アプリケーションに関するシステム検証

[実験システムイメージ]



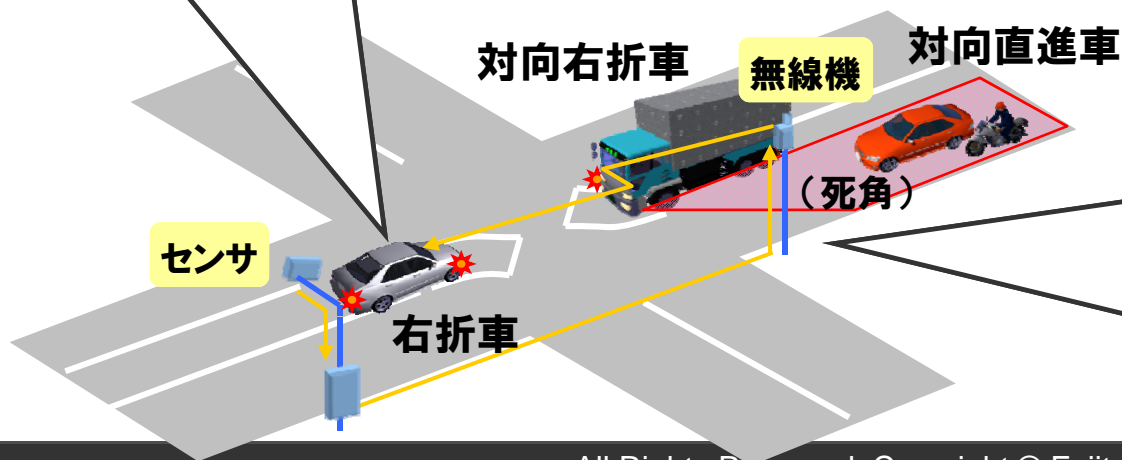
愛知県豊田市にて安全運転支援システムの実証実験を実施中



対向車線を
センサで監視

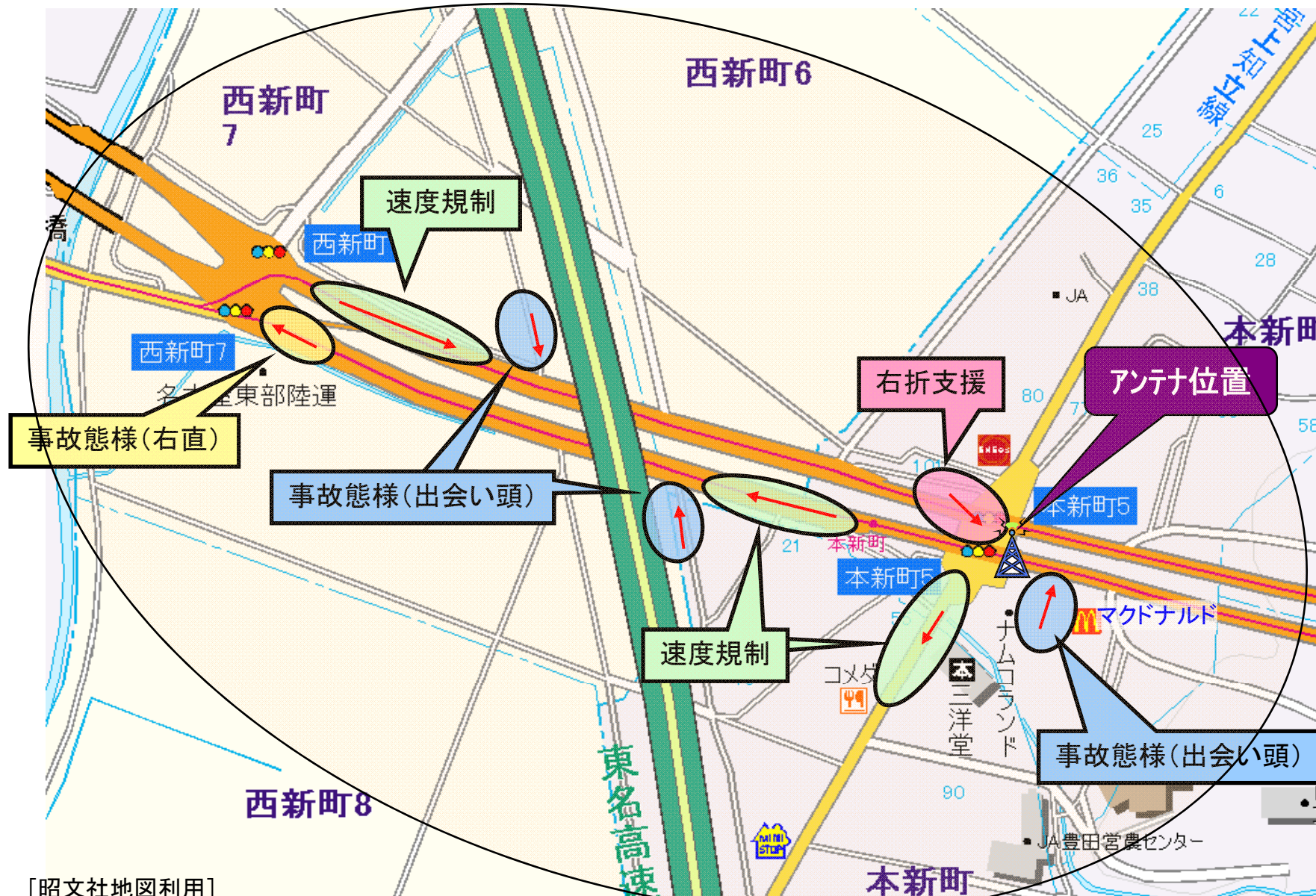
《安全運転支援システム (DSSS)》
車から見通せない死角をインフラの
センサで監視し、無線機で車に情報
提供することで安全運転を支援

※当社センサ技術 (赤外線・画像・ミリ波) 活用



DSSS実験

-新交通管理システム協会様主催の実験(実験サービス内容)-



[昭文社地図利用]

ご清聴ありがとうございました。



THE POSSIBILITIES ARE INFINITE