



ITSにおける無線通信について

～ 安全, 快適で環境にやさしいITSをめざして ～

2014年4月18日

電気通信大学 情報理工学研究科

教授 小花貞夫



ITS情報通信システム推進会議
高度化専門委員会 専門委員長

「世界一安全な道路交通社会の実現」に向けた動き

■ 「世界最先端IT国家創造宣言」 2013年6月閣議決定

目標:「世界一安全な道路交通社会の実現」

2018年 交通事故死亡者2500人以下 (2013年 4373人)

■ 自動車メーカー各社方針

2020年に安全運転支援や自動運転・自動走行を実用化

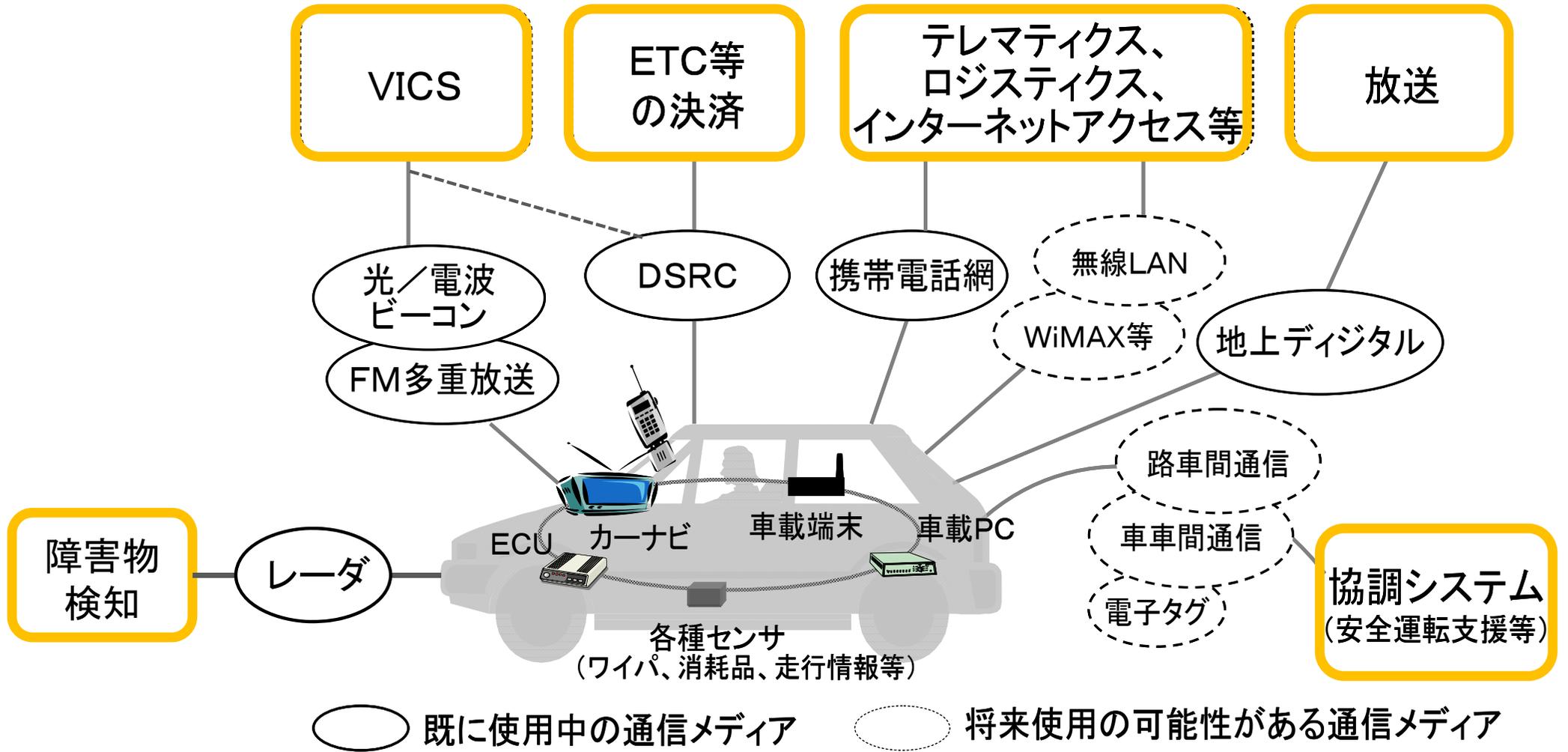
■ 政府機関の取り組み

IT総合戦略本部新戦略推進専門委員会 → ロードマップ策定

総合科学技術会議戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)

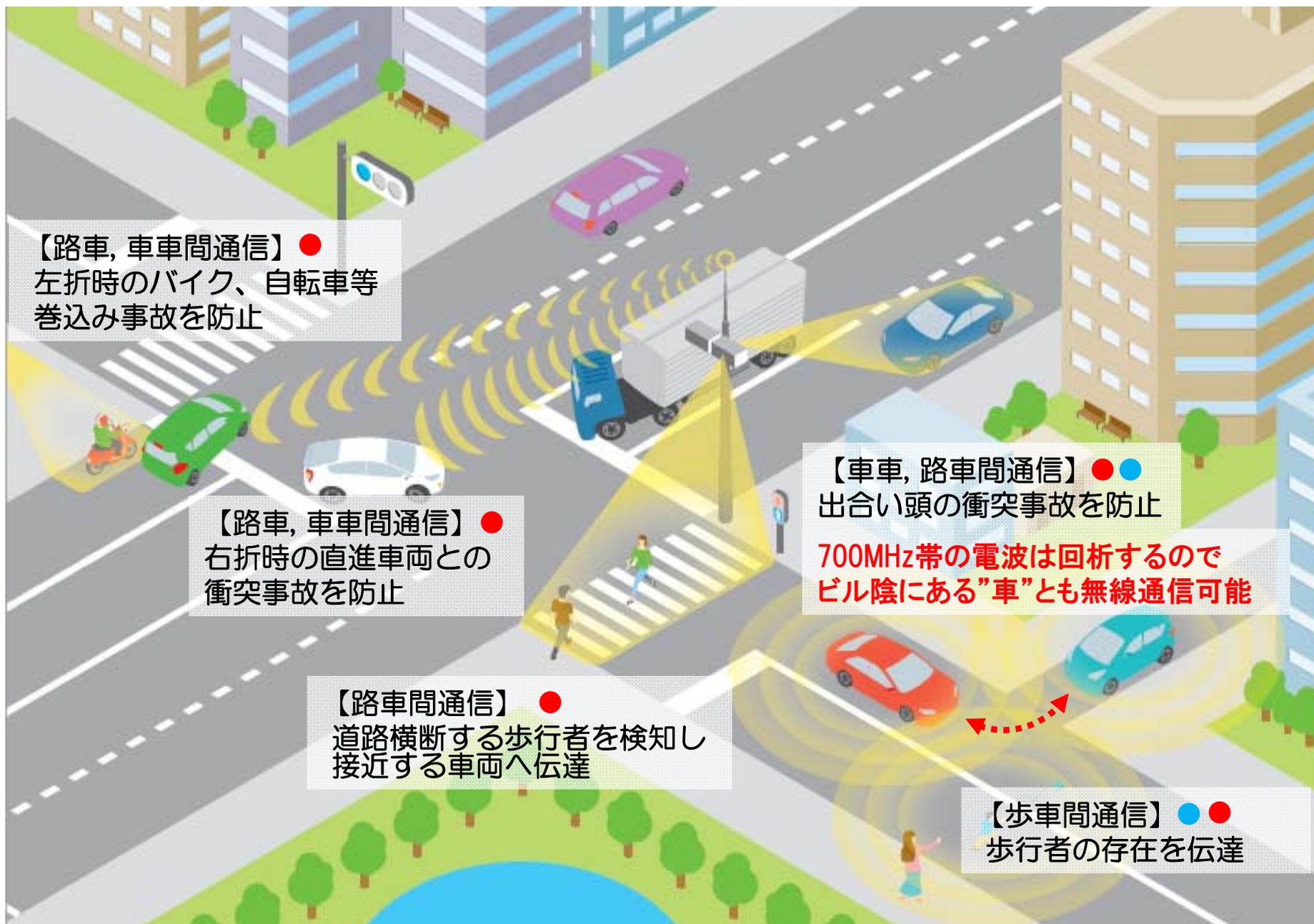
→ 研究開発戦略

無線通信とITSのかかわり



電波を用いたITSの実現例 I

- 700MHz帯 無線
- 79GHz帯 ミリ波レーダー



電波を用いたITSの実現例Ⅱ

1) 広島市内での実証実験

－路面電車と自動車との車車間通信－

東京大学,

広島電鉄株式会社

独立行政法人交通安全環境研究所

マツダ株式会社 <写真提供>



2) 豊田市内でのDSSS実証実験

DSSS: Driving Safety Support Systems

－安全運転支援システム－

UTMS協会 トヨタ自動車株式会社 <写真提供>

Before entering opposite lane

Safe turn right



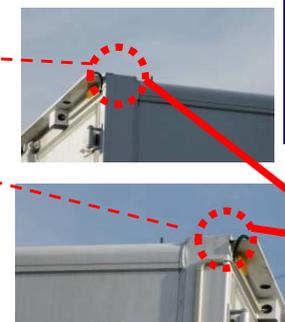
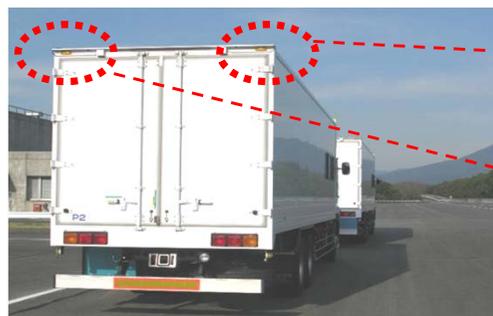
Turn right without stopping



Stopped



(経産省・NEDO:2008~12年度 エネルギーITS推進事業における協調走行)



※NEDO:
エネルギーITS推進事業
資料より

車車間通信用
アンテナ

【大型車隊列走行】

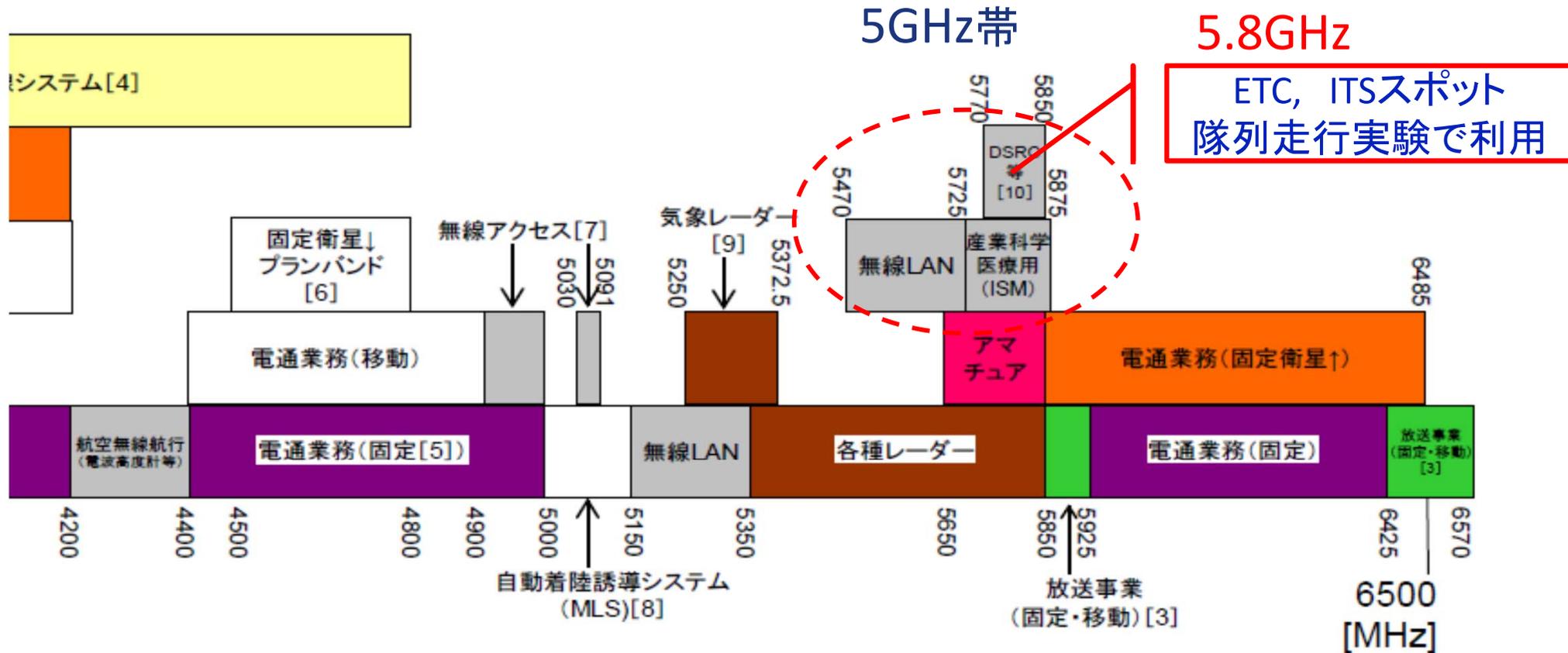
- ◆車車間通信を利用して車間距離を詰めた走行を実現し、交通流の密度を上げ応答速度の向上を図る。
 - ・車間距離を詰めた自動運転による大型車隊列走行を実現。
 - ・空気抵抗値を下げることにより、CO₂削減、エネルギー消費を削減する。
- ◆路車間通信により、設定速度や設定車間距離を提供し、アクティブな交通流制御を目指す。

シミュレーションによるとタイムギャップが0.5秒になると交通容量が2倍になることが確認されている。

安定した無線通信の確保 (電波干渉)

5.8GHz

3000MHz~10000MHz



高度道路交通システム (ITS) 用として
700MHz帯が2011年12月に制度化

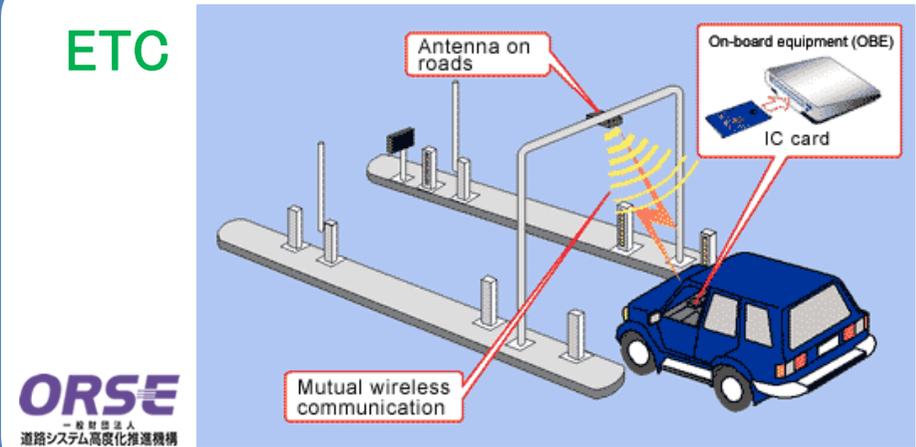
5.8GHz帯を利用する 日本の ITS

VICS



VICS: Vehicle Information and Communication System

ETC



ORSE 一般財団法人 道路システム高度化推進機構



新東名高速道路などの VICSは ITS Spot でも提供

ITS Spot

全国の事故多発地点など
約1600カ所に設置済み



DSRC車載器:ETC兼用



カーナビと連携

◆ ETC + ITS Spot の普及・利用状況

① ETC/DSRC車載器数

累計セットアップ件数: 59,370,705 件
国内の自動車保有台数 80,372,740台の
2台に1台以上 に搭載されている

② ETC利用率: **89.8%** 平日

(東京・大阪圏では **91%超**)

(約700万台/日 : 2014.2.28~2014.3.6 平均)

現在、欧米中心に検討中の新たな無線LAN(IEEE 802.11ac)は、我が国のITSが利用している電波の「周波数帯」とが重なる可能性が高い・（5.8GHz帯、5.9GHz帯）

◆欧米(特に米国)では、日本に比べて携帯電話網の高速化が遅れているため、無線LANのニーズが高く、使用できる「周波数帯」が不足。

【重要】

- 日本国内で周波数帯(5.8GHz帯)が重なった場合、干渉が起こり(最悪の場合)、ETC, ETC多目的利用, ITSスポット等の運用への支障が懸念される。
- 欧米でも、ITSと無線LANの周波数共用について検討されており、日本でも700MHz帯ITSの補完としてニーズがあるため、対策の検討が急務である。
- 日本メーカー(無線LAN機器)の場合は、型式認証などで規制可能である。しかし海外渡航者が“持ち込む端末”(PC、スマートフォン等)による「与干渉」は、IEEEやWi-Fi Allianceでの規格・仕様策定において干渉回避機能搭載などの対策が検討されるよう、総務省を中心に関係者が対応すべき。

2020年の東京オリンピックまでの対応が必要

1) 誰でも安全・安心して利用するために 強固なセキュリティシステム が必要

◆ 一般社団法人 電波産業会 策定の標準規格

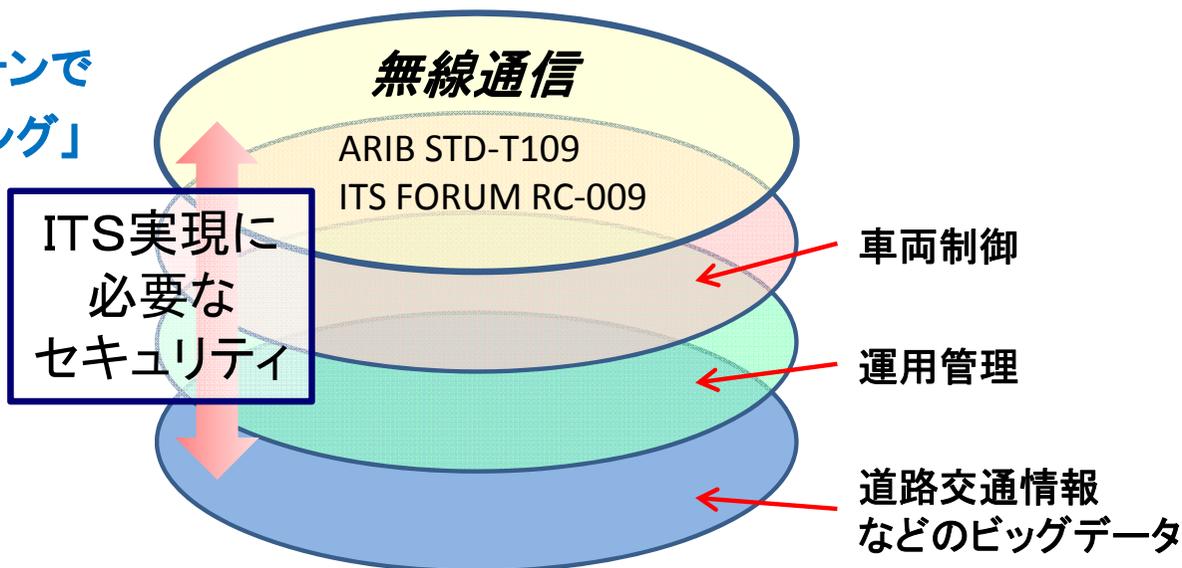
700MHz帯高度道路交通システム ARIB STD-T109

◆ ITS情報通信システム推進会議 策定のガイドライン

運転支援通信システムに関するセキュリティガイドライン ITS FORUM RC-009

以上の無線通信部分に関するセキュリティ規格の検討は成されているが、自動走行・安全運転支援システムの実現には、「車両制御」、「運用管理」なども含めた総合的なセキュリティの確保が必要である。

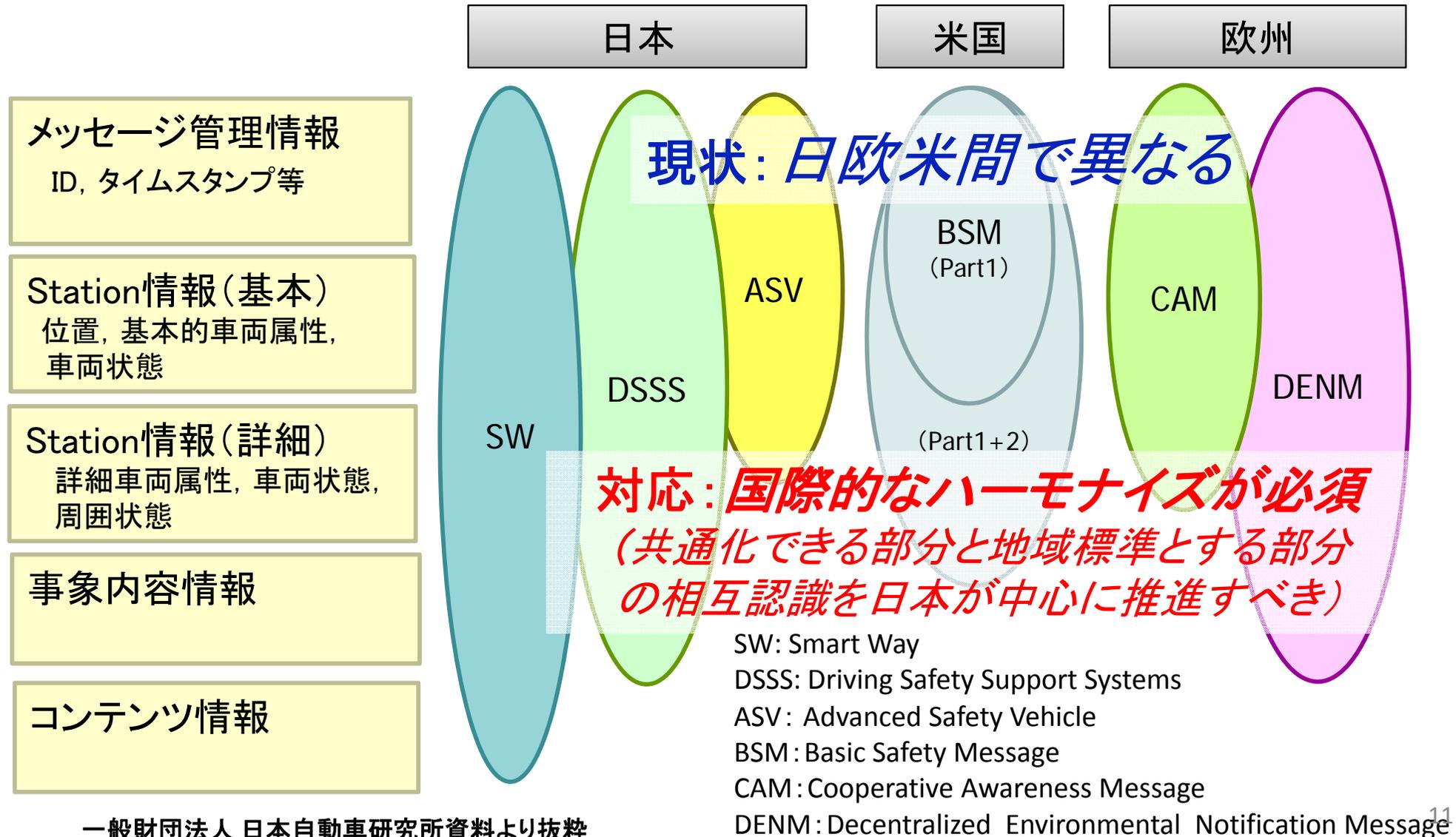
パソコン、スマートフォンで
起きている「ハッキング」
「なりすまし」などは
クルマでも…



リスクを想定・分析し、関係者間で共有する事が重要

ITSを実現するためにⅡ 『メッセージセット』

2) 異なる車両間、路車間でコミュニケーションを行うために共通の「言葉」が必要
この共通の言葉を『メッセージセット』という。



ITSを実現するためにⅢ 『相互接続性』

それぞれ異なるメーカーの車載器や路側機器の製品同士が相互に正しく接続できること(相互接続性)を担保する必要がある。

相互接続性を担保する範囲

- 1) 国産車・輸入車の700MHz ITS車載器 『搭載車両の全て』
 - ・欧州の機器認定機関が関心を持っている  早期の連携が必要
- 2) 新車・既販車の純正車載器、カー用品店販売の車載機 『搭載車両の全て』
- 3) 路側機器(メーカー毎)と上記 1) 2) ITS 車載器

		国産車					輸入車			路側機		
		A	A'	A''	B	C	A	A'	B	A	B	C
国産車	A											
	A'											
	A''											
	B											
	C											
輸入車	A											
	A'											
	B											
路側機	A											
	B											
	C											

総当たりの相互接続
は非現実的

- ① 相互接続は「総当たり(リーグ戦)」となり、各社毎の実施では負担が大きい
- ② 公平・中立な行司役が必須
- ③ 試験テストベットの活用が効率的



試験環境の整備が必須

まとめ

- IT戦略本部、総合科学技術会議での産学官連携を活用して、官民で「世界一安全な道路交通社会の実現」を目指す
(安全運転支援システム、自動運転、自動走行の実用化)
- 700Hz帯の路車・車車間 協調システムの早期実用化を推進
- 5.8GHz帯のITSと無線LANの共用を可能とする対策が急務
(「干渉回避技術」の開発、欧米と連携したIEEE等への働きかけなど)
- セキュリティ対策が必須 (過剰・過小にならない適切な対応)
- 開放されたテストベッドや適合性・相互接続性の確認・検証などの試験環境の整備が必須