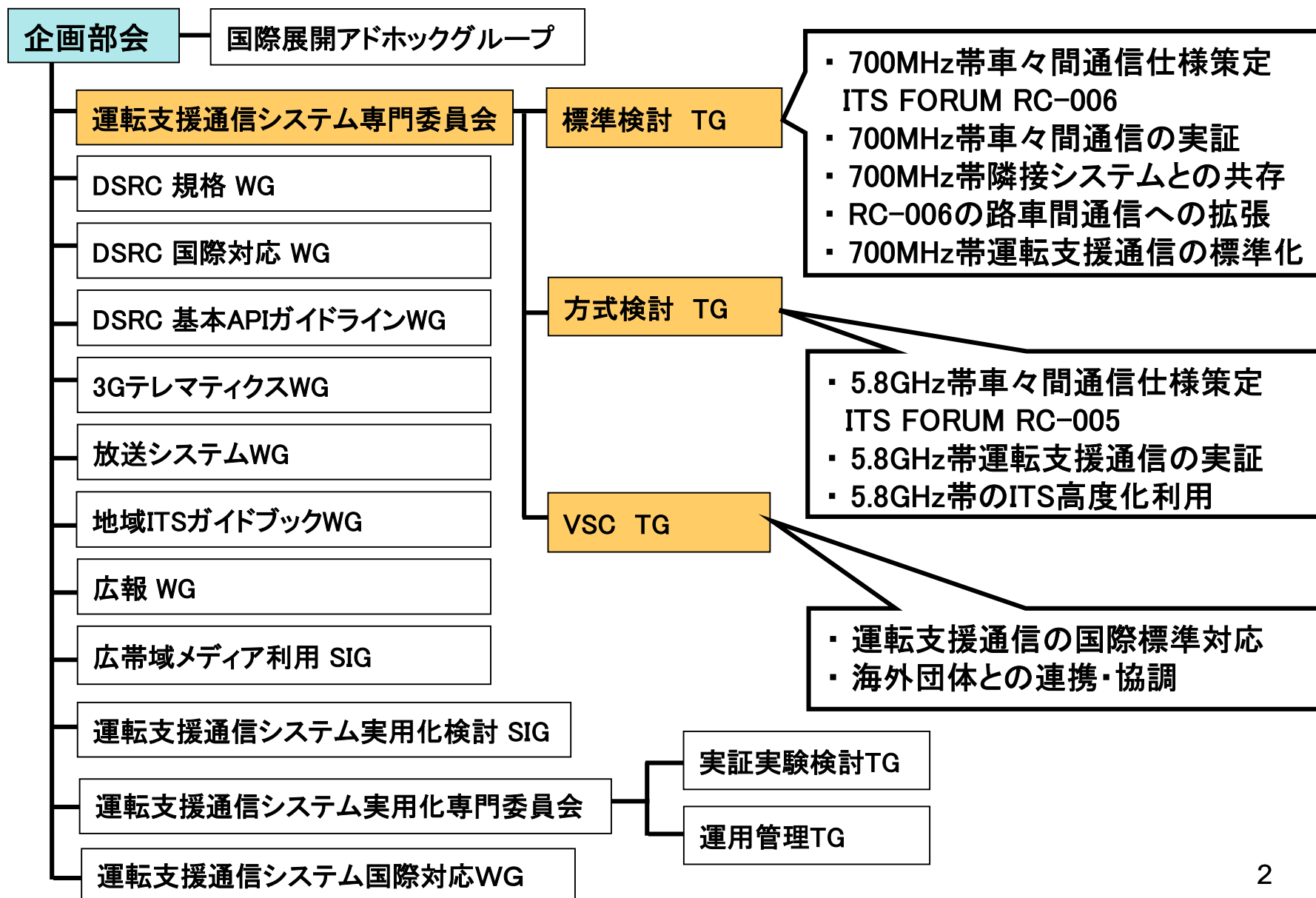


# 日本における運転支援通信システムの 研究開発状況

2010年6月23日

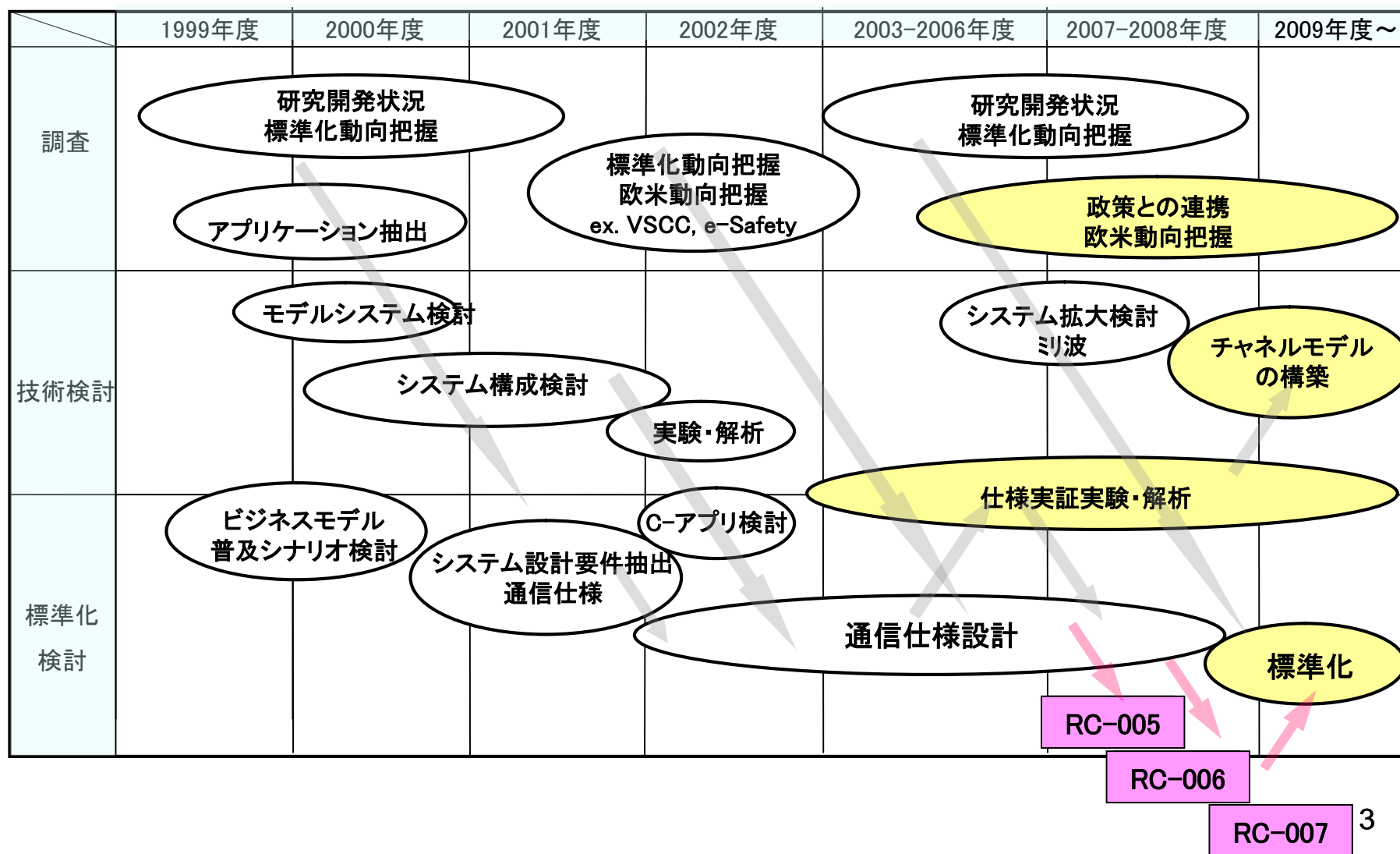
ITS情報通信システム推進会議  
運転支援通信システム専門委員会  
委員長 富士通 堀松哲夫

# 運転支援通信システムに関する活動状況



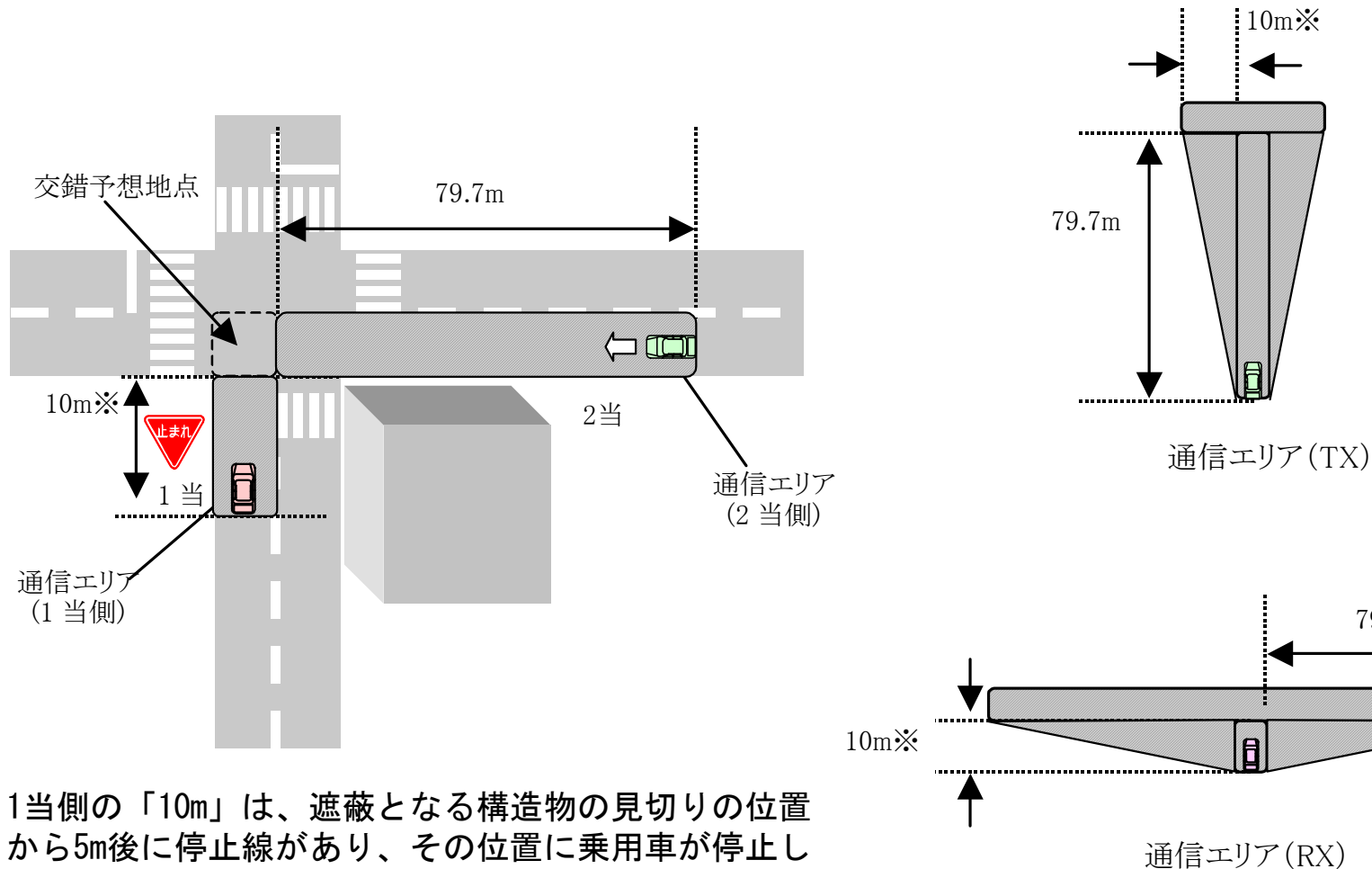
WG; Working Group , SIG; Special Interest Group, TG; Task Group, VSC; Vehicle Safety Communication

# 運転支援通信システム専門委員会の検討経緯



# 車々間通信システムの通信エリア例

## 出会い頭衝突防止(一時停止規制あり)



※ 1当側の「10m」は、遮蔽となる構造物の見切りの位置から5m後に停止線があり、その位置に乗用車が停止した場合において、アンテナを車頭から5m後ろのルーフ上に設置した場合を想定し設定された値である。

# 車々間通信システムに関する実験用ガイドライン

- 5.8GHz帯を用いた車々間通信システムの実験用ガイドライン  
(ITS FORUM RC-005)

車々間通信の標準化に向け、安全運転支援アプリケーションを対象とした実験に対応するため  
5.8GHz帯を用いた車々間通信システムの無線区間インタフェースをまとめた実験用ガイドライン  
平成19年(2007年)5月に第1版を策定

- 700MHz帯を用い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)

車々間通信の標準化に向け、運転支援アプリケーションを対象とした実験に対応するため  
700MHz帯を用いた車々間通信システムの無線区間インタフェースをまとめた実験用ガイドライン  
平成21年(2009年)2月に第1版を策定  
その後、車々間・路車間共用のための実験用ガイドラインを策定し技術試験に供した

# 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 の通信方式

- 無線周波数： 720MHz帯の単一周波数
- 無線通信方式： 同報通信方式
- 無線アクセス方式： CSMA/CA方式
- 変調方式： BPSK/OFDM、QPSK/OFDM、16QAM/OFDM
- サブキャリア数： 52
- 空中線電力： 1MHzの帯域幅において10mW以下
- 占有周波数帯域幅の許容値： 9MHz以下

# 大規模実証実験

## — 総務省・国土交通省共同実験 —

- ・ 目的: ①車々間通信のアプリケーション適用性を見極める  
②通信性能の評価、検証 (RC-005 v1.0, RC-006 v1.0)
- ・ 期間: 2008年度
- ・ 場所: 日本自動車研究所(つくば市)構内模擬市街路、  
一般の公道(お台場)など
- ・ 実験内容:
  1. 事故モデルを模擬した N:N通信実験  
(交差点系と単路系)
  2. ASV (Advanced Safety Vehicle:先進安全自動車)  
アプリケーション・シーンに基づいた  
公道における1:1通信実験

# 事故モデルを模擬したN:N通信実験

- ・ 日程： 10/19～10/24(5.8 GHz帯)、10/27～10/31(700 MHz帯)
- ・ 場所： 日本自動車研究所(つくば市)構内模擬市街路
- ・ 実験項目
  - － 交差点(1つ角)におけるN:N通信実験(受信電力、パケット到達率)
    - ・ 1:1基本通信特性
    - ・ 30対30通信
    - ・ 干渉車両、隠れ端末車両による通信への影響確認
      - － 銀座等の大規模交差点を模擬した、100～400台程度の高負荷トラヒック評価
  - － 単路におけるN:N通信実験(受信電力、パケット到達率)
    - ・ 1:1基本通信特性
    - ・ 30対30通信
    - ・ 干渉車両による通信への影響確認
      - － 渋滞高速道路を模擬した、100～300台程度の高負荷トラヒック評価



# 交差点(1つ角)におけるN:N通信実験



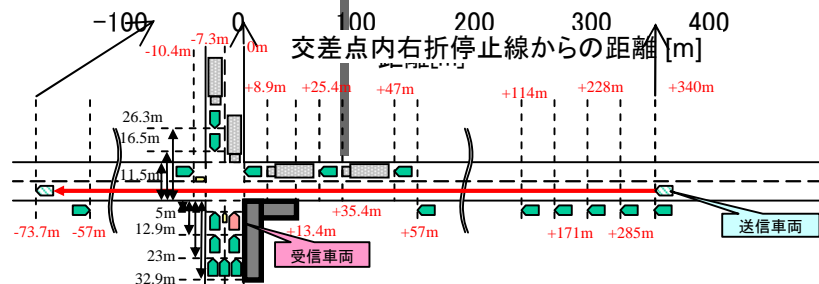
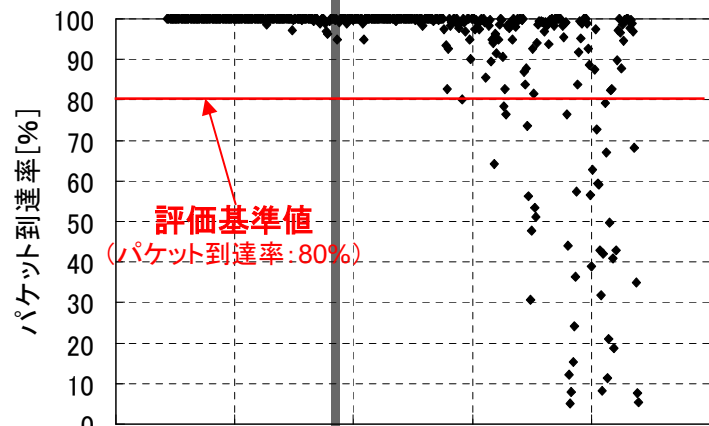
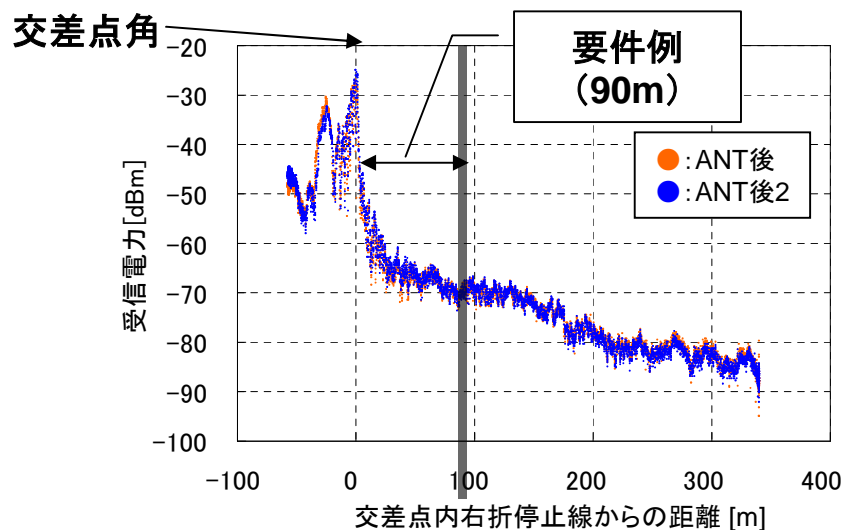
N:N通信実験 全景

# 交差点(1つ角)におけるN:N通信実験



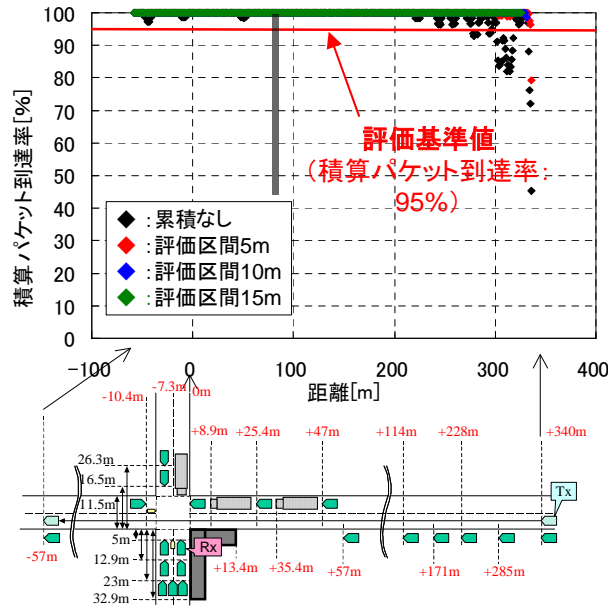
交差点 模様

# 見通し外交差点における出会い頭衝突シーンの結果例 700 MHz帯

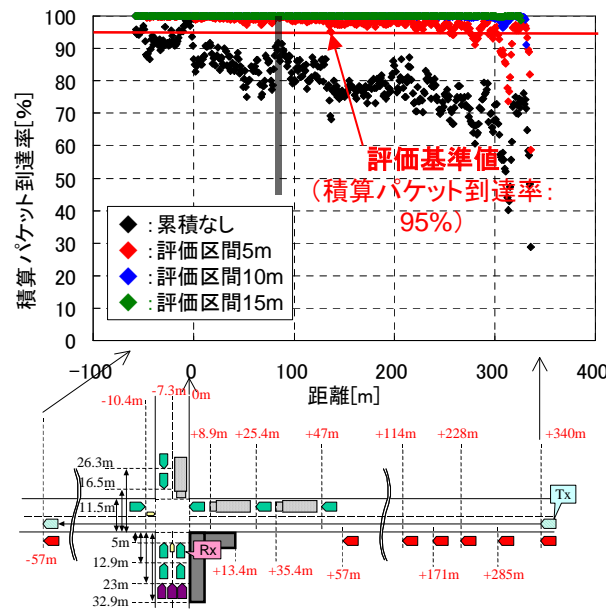


・1つ角の見通し外交差点模擬環境において、交差点角から90mの位置におけるパケット到達率が評価基準値を上回ることを確認。

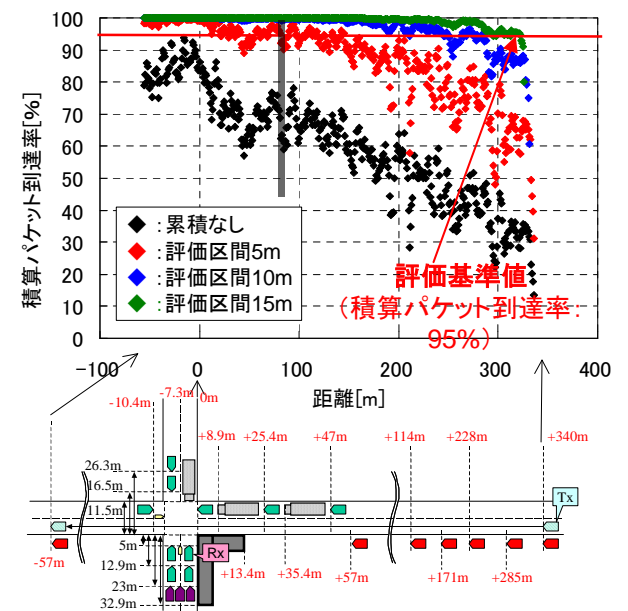
# N:N実験・通信制御特性の結果



30対30



N対N(b): 干渉車両 101台  
隠れ端末車両 50台



N対N(a): 干渉車両 203台  
隠れ端末車両 67台

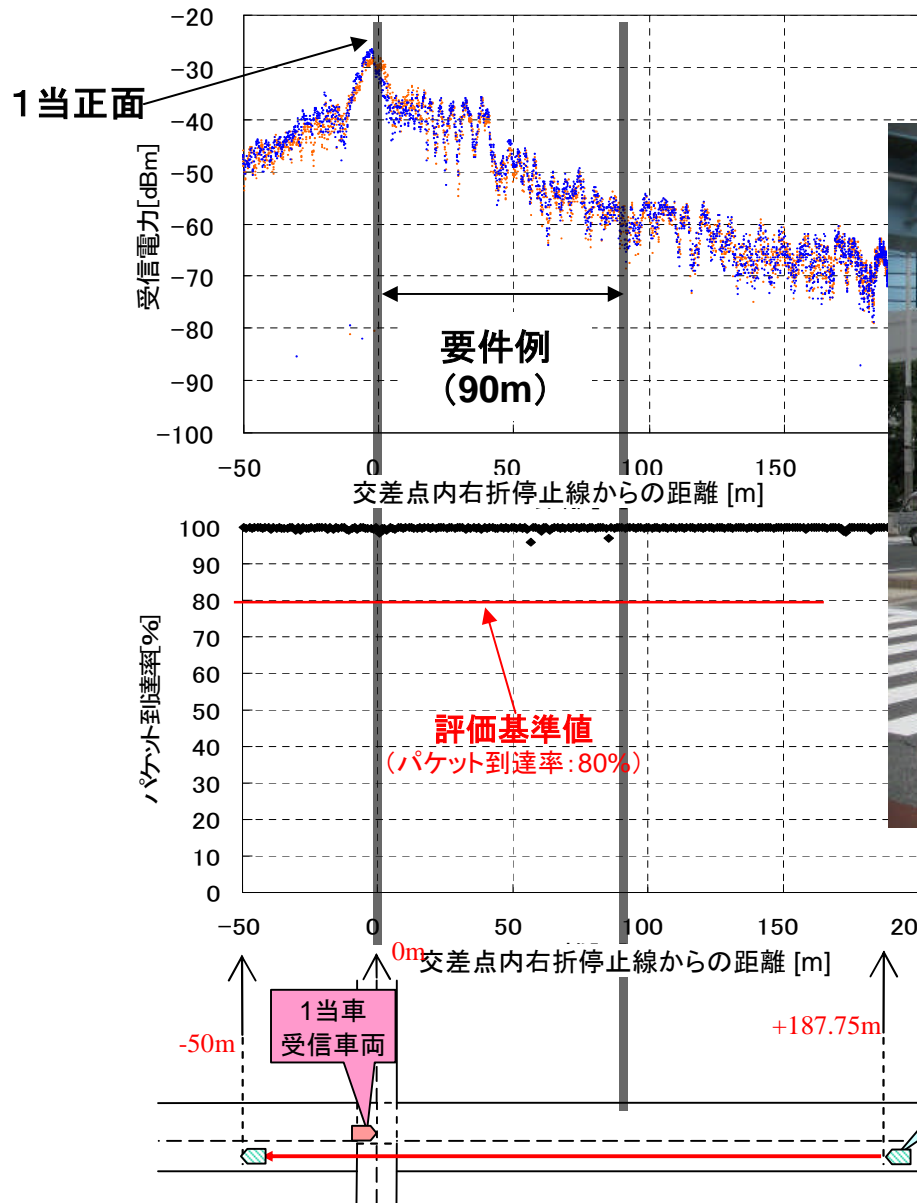
多数の車両(無線機)を用いて、数100台規模の高負荷トラフィック状態を模擬するN対N実験を実施し、アプリケーション要件(評価区間5mにおいてパケット到達率95%以上)を概ね満足した。(一部は評価区間10mにおいてパケット到達率95%以上)



# ASV アプリケーション・シーンに基づいた 公道における1:1通信実験

- ・ 日程:11/3~11/6(5.8 GHz帯, 700 MHz帯)
- ・ 場所:お台場
- ・ 実験項目
  - 交差点出会い頭衝突シーンにおける1:1通信性能評価
  - 右折時衝突シーンにおける1:1通信性能評価
  - 左折巻き込みシーンにおける1:1通信性能評価
  - 追突(一般道・高速)シーンにおける1:1通信性能評価以上の評価を「受信電力」と「パケット到達率」で実施

# 右折時衝突シーン 700 MHz帯



- ・ 右折時衝突について、交差点角から90mの位置におけるパケット到達率が評価基準値を上回ることを確認。

# 大規模実証実験のまとめ

- ・ 多数の車両を用いた大規模な車々間通信実験を実施
  - ex. 30対30台の通信、数100台規模の高負荷トラフィック時の通信
- ・ 特定の公道において、700MHz帯の電波メディアを用いてASVアプリケーションを可能とする通信が実現することを確認
- ・ 今後、これらの解析結果を元に、技術基準策定を進める

# 700 MHz 帯の電波伝搬特性

## 【背景】

700MHz帯における伝搬モデルは、伝搬損失については検討されてきたが、想定するアプリケーションを実現するシステム設計に使用可能な伝搬損失・遅延プロファイルモデルは、これまで検討されていない

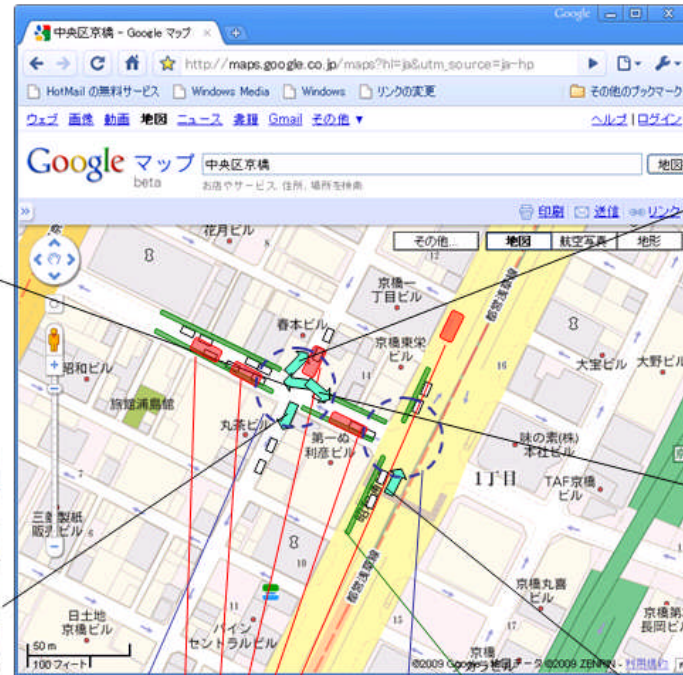
## 【目的】

伝搬損失特性、遅延プロファイル特性を実験・解析により明らかにし、700MHz帯運転支援通信システムの標準化に資する電波伝搬モデルを構築する



# 測定場所の一例：都市部

## 京橋2丁目交差点



送信車両  
停止位置

街路樹

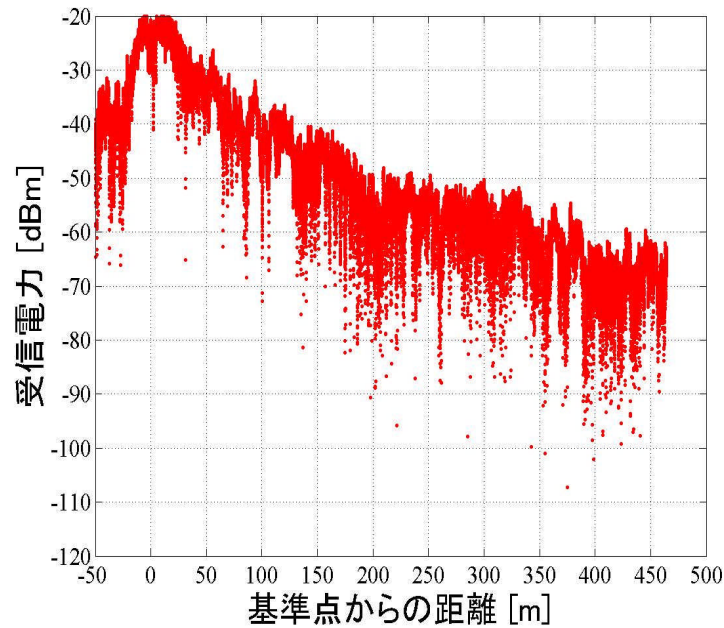
京橋(細×細)

京橋(太×細)

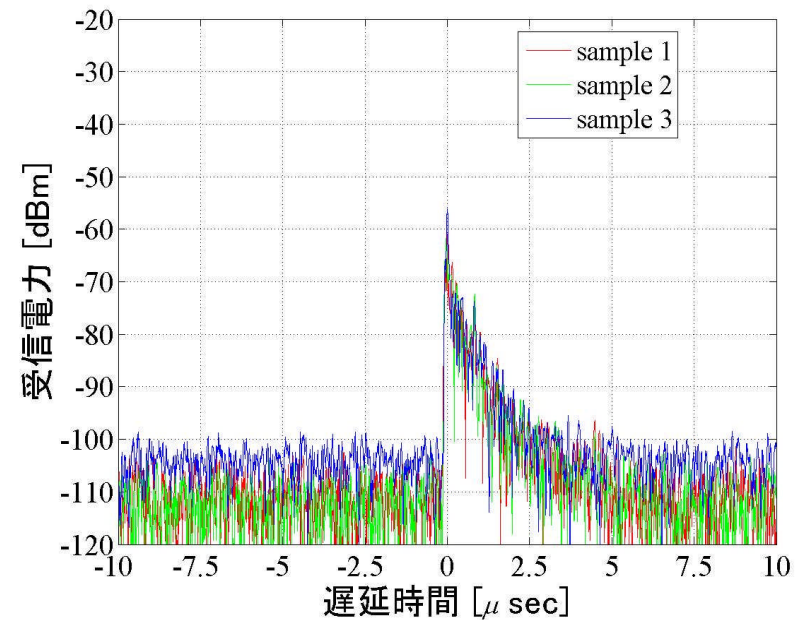


# 測定結果の一例：都市部

## 受信電力



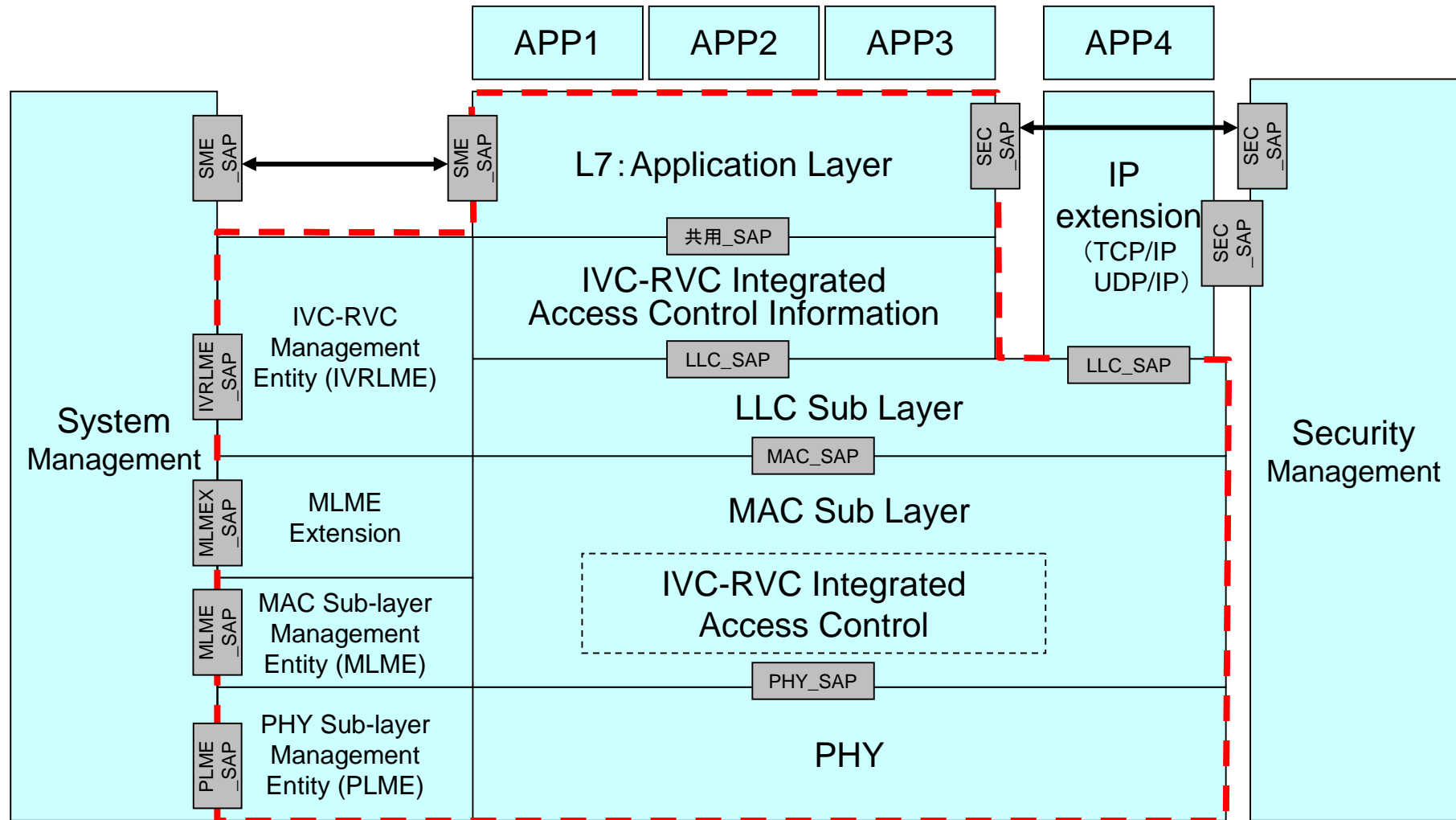
## 遅延プロファイル



京橋2丁目, LOS(見通し内), 送信アンテナ高:6m, 受信アンテナ高:1.85m

# Draft System Architecture

- The red dashed line indicates the scope of the new ARIB standard for advanced ITS radiocommunications in Japan.



# ミリ波帯を用いたレーダシステムの 高分解能化技術開発

**目的；** 歩行者検知に代表される高度な機能を持つ  
レーダシステムの実現

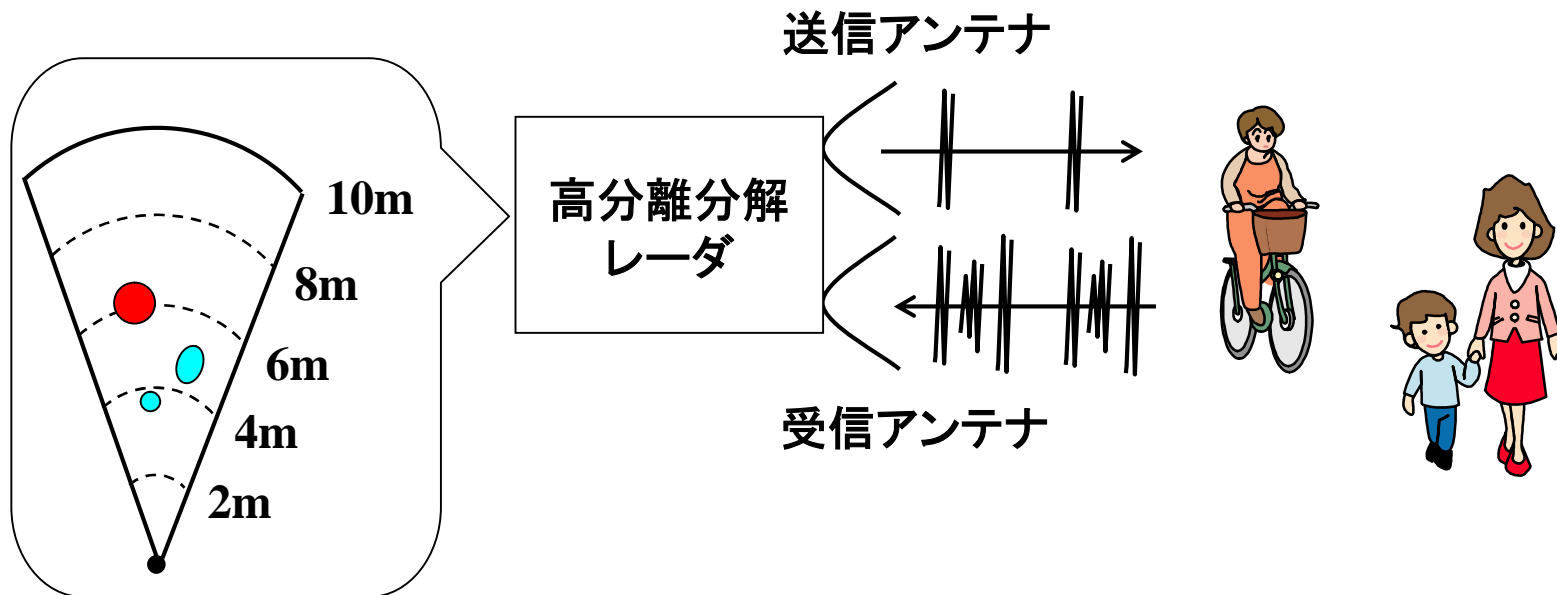
**目標；** - 20 cm以下の高分離分解能力を持つ  
レーダの技術開発と有効性の検証  
- 国際標準化活動に寄与

**内容；** - 既存技術調査、技術開発動向・標準化動向の把握  
- レーダの基礎試験(分離分解能、など)  
- レーダシステム干渉の測定・評価

# 高分離分解能化

要件：歩行者・自転車等の検知とこれらの個別分離

「m単位の分離からcm単位の分離へ」



# まとめにかえて(私見)

2010.06

	日本	欧州	米国
700 MHz帯	情通審に諮問 技術試験事務実行 通信ガイドライン策定済 ARIB STDへ	未	未 [オークションにて 割り当て]
← 連携準備 →			
5.8 GHz帯	路車間通信用に 独自規格化完 ITU-R M.1453 [アジアに プロモーション]	米国に合わせて 周波数割り当て 規格は米国にならう	FCC 周波数割り当て IEEE 802委員会にて 規格策定中
← 連携(?) →			
79 GHz帯	技術試験事務実行 情通審 審議中 ITU-R M.1452 改訂を 主導	Euro-Norm 制定 (ETSI EN 302 264)	ITU-R M.1452 改訂に 協力 [技術開発は未]
← 三極連携 →			