

車々間通信を用いた安全運転支援システム

ASV情報交換型運転支援システム

(株)本田技術研究所 飯星 明

CONTENTS

- 情報交換型運転支援システムの位置づけ
- コンセプト立案手順
- 事故解析
- コンセプト概要
- 通信検討
- 検証実験 & 結果
- 世界一安全な道路交通社会の実現に向けて

情報交換型運転支援システムの位置づけ

自立検知型運転支援システム

ドライバーから見える事象への対応

協調型運転支援システム

ドライバーからは見えない/見えにくい事象への対応
通信技術を利用した運転支援システム

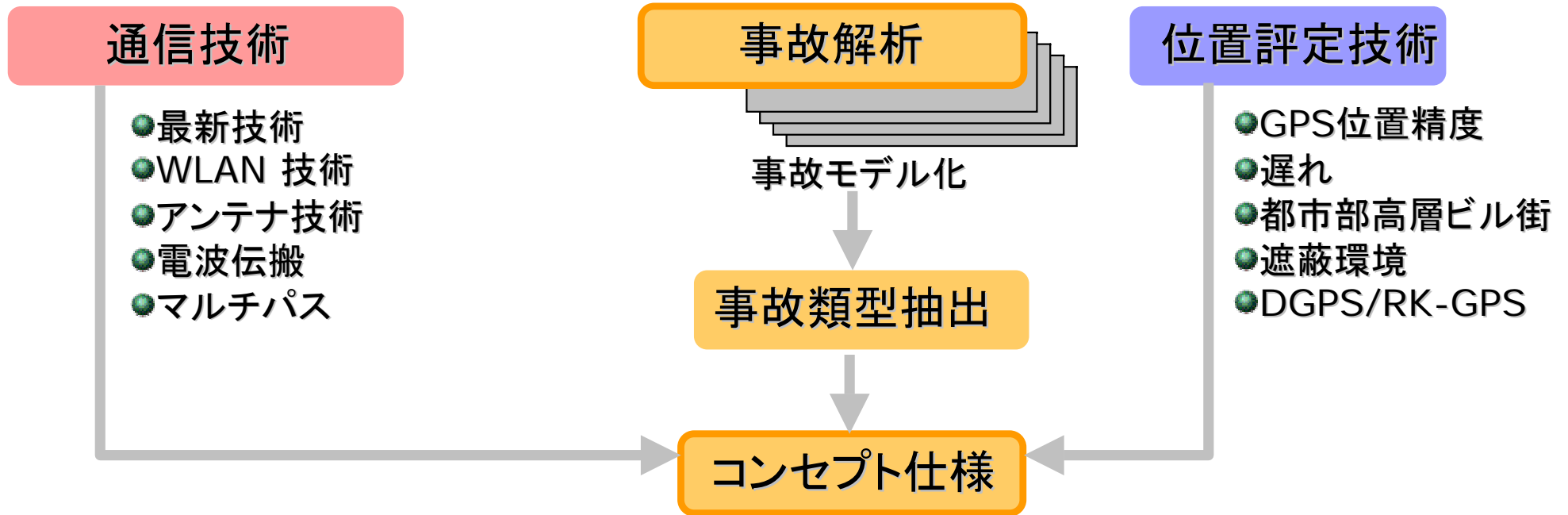
路車間通信

路側情報利用型運転支援システム

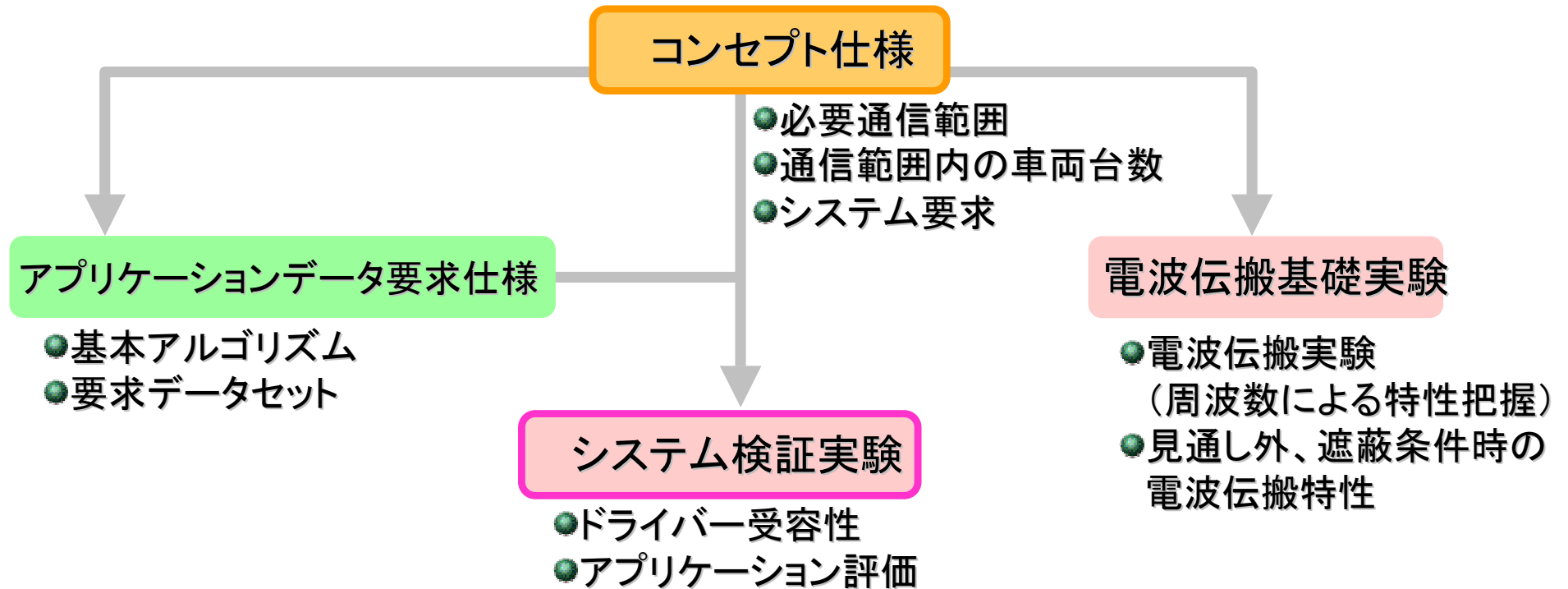
車車間通信

情報交換型運転支援システム

コンセプト立案手順

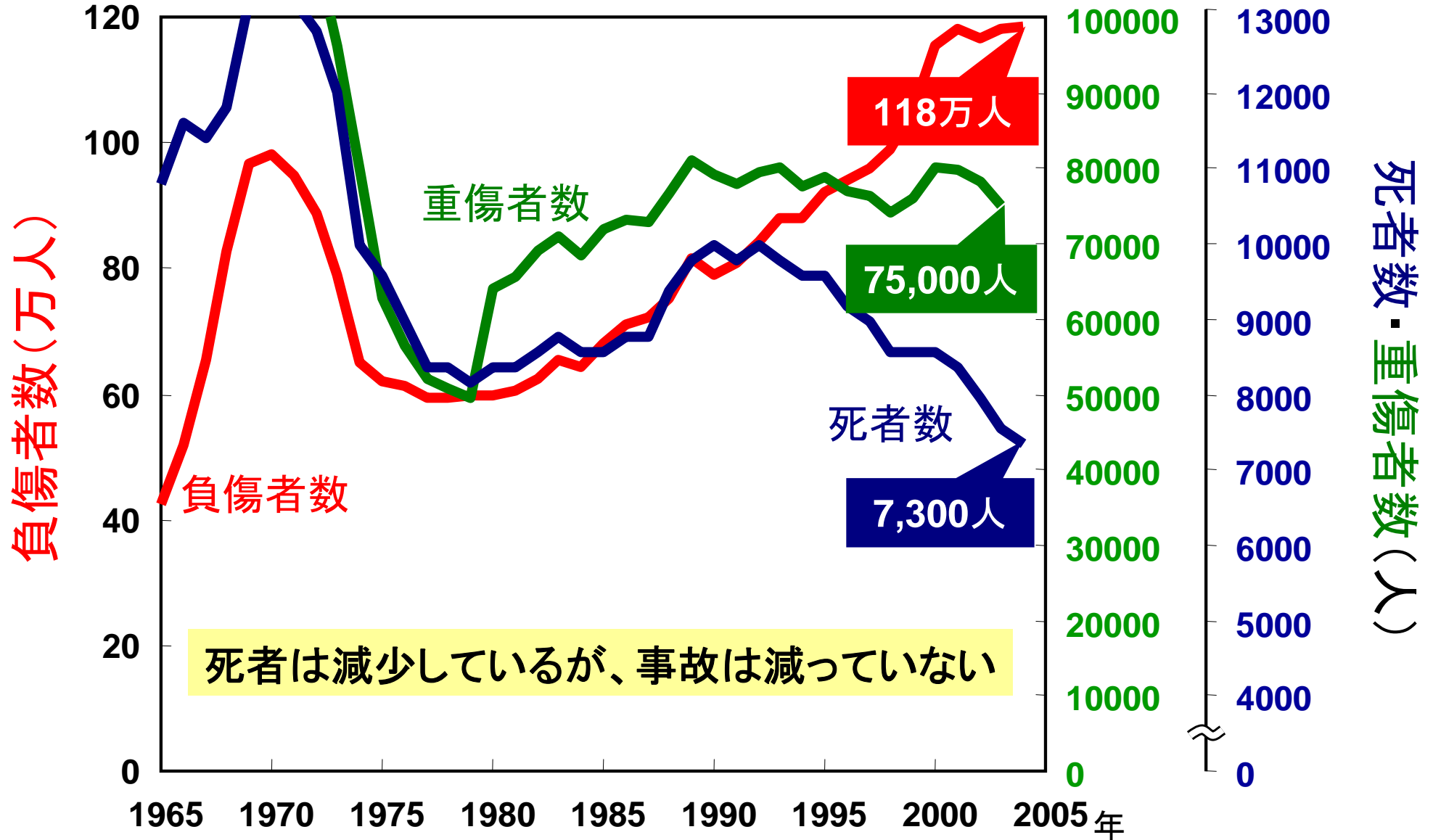


コンセプト仕様の検証



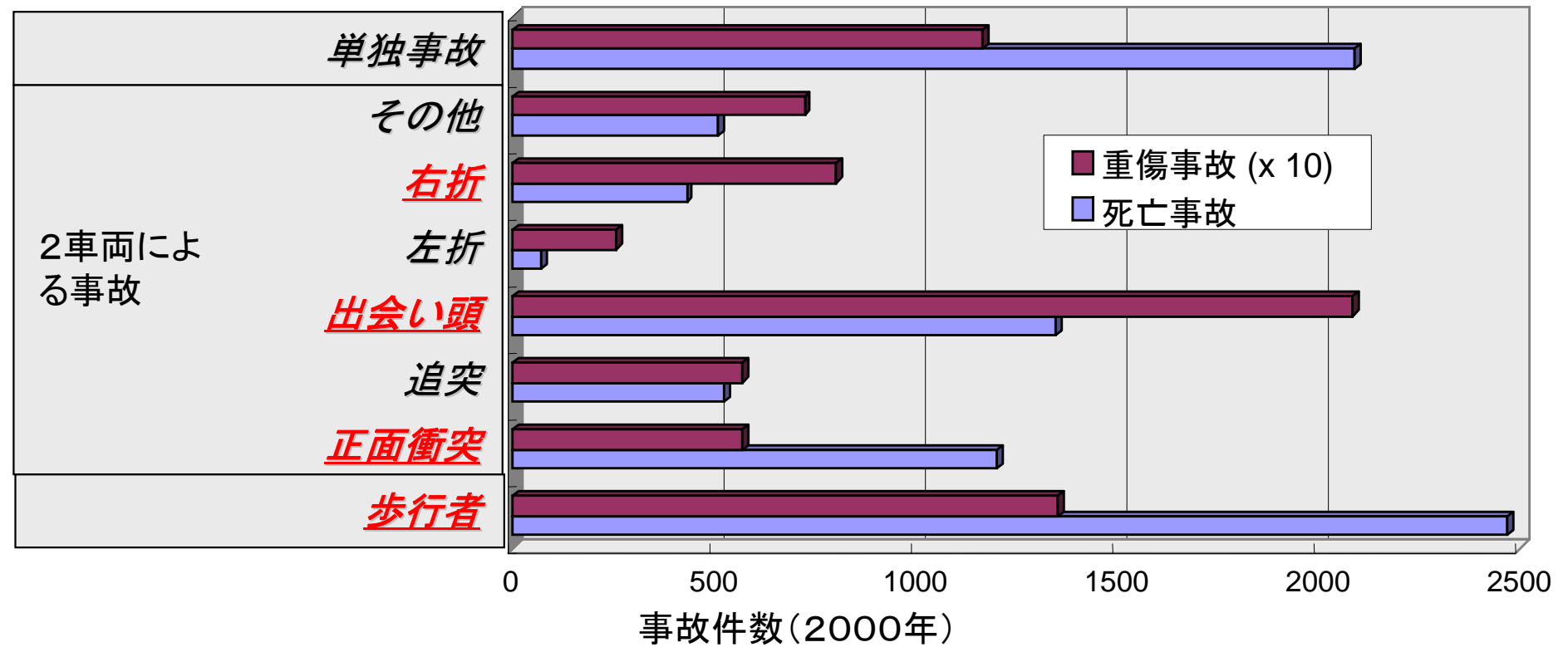
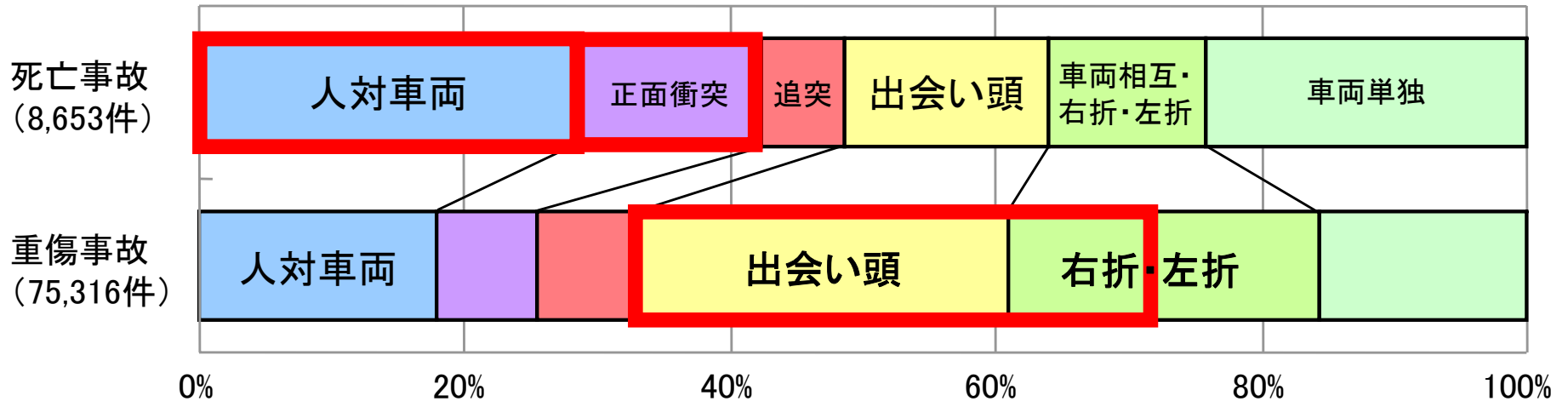
事故解析

負傷者数、重傷者数、死者数の推移



交通事故の類別

事故類型別死亡事故・重傷事故構成比(2000年)

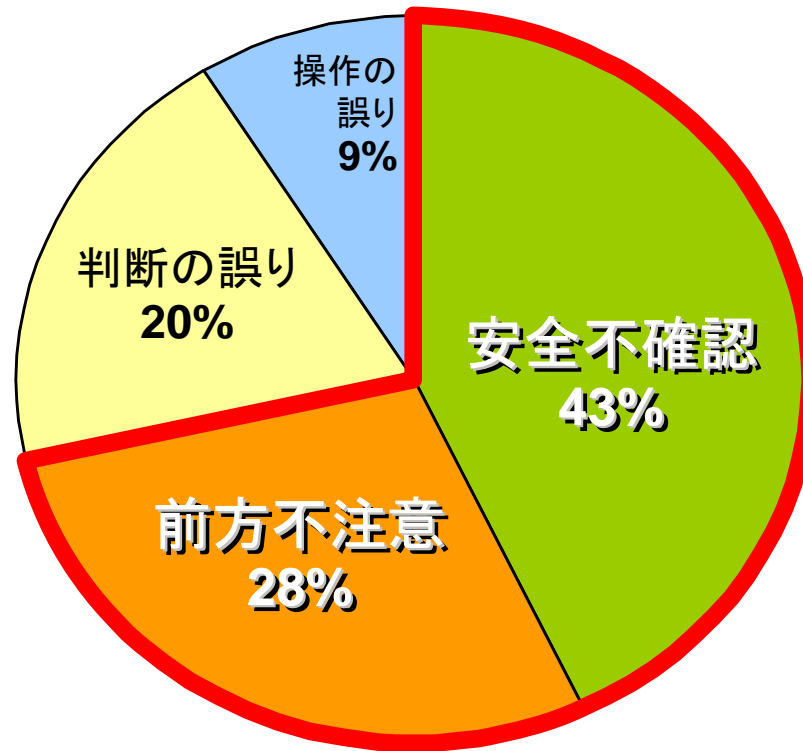


事故類型分析からの絞込みとその特徴(推定)

	事故類型	特徴点
1	右折事故	1) 右直事故が74%で、交差点での原付き事故が顕著 2) 右折その他は、軽車両、原付の事故発生数が顕著
2	出会い頭事故	1) 交差点での事故発生が92%と多数である 2) 「交差点一信号なし」が多数 3) 信号規制が無い場所では、2当者側に一時停止規制が無い場所が多い
3	歩行者事故	1) 単路、交差点共に横断中が多数 2) 単路では、その他(≡横断歩道以外)が多い 3) 交差点では、横断歩道とその他が多い
4	正面衝突事故	1) 単路上での事故発生が84%と多数である 2) 道路線形による事故発生件数差は少ないが、直線路が最も多い

交通事故の要因分析

死亡・重傷事故の発生原因

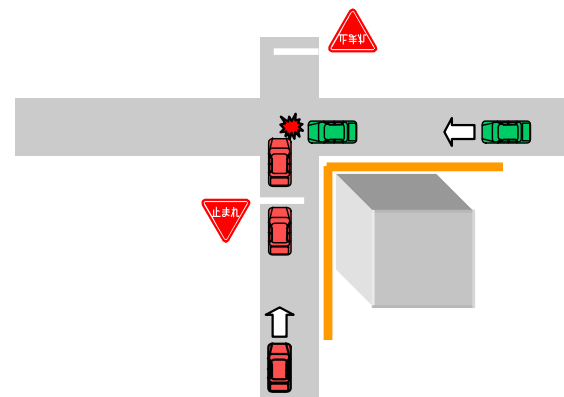


認知遅れが 71%

対象の衝突事故類型

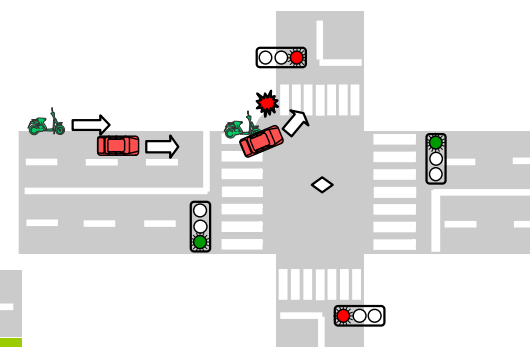
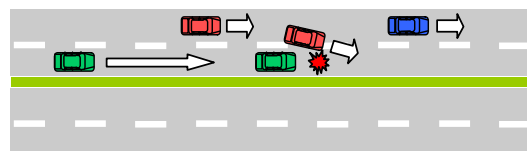
■「認知遅れ」が主原因となっている事故類型

- ✓ 右直事故
- ✓ 正面衝突事故
- ✓ 出会い頭事故
- ✓ 歩行者事故



■ 死傷事故件数に係わらず、件数・被害が大きく社会的要請の高い事故

- ✓ 追突事故
- ✓ 左折事故
- ✓ 車線変更事故



事故低減への可能性

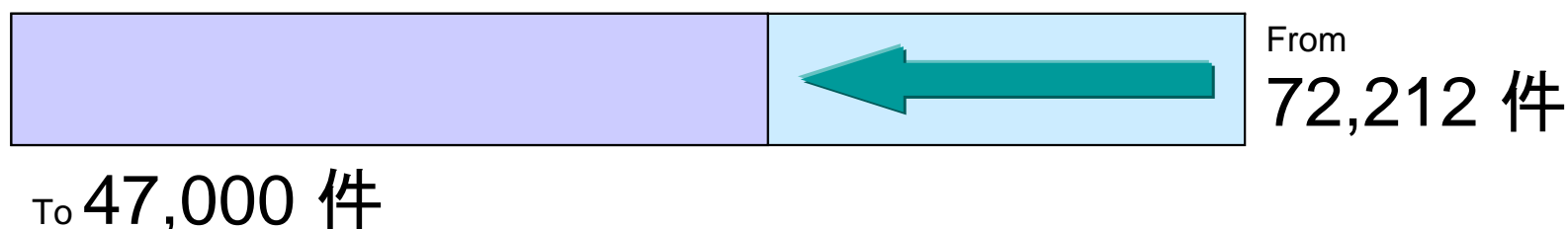
■ 前提条件

- ✓ 抽出した7事故類型に対応
- ✓ 全車両がシステム装備（普及率100%）
- ✓ システムが作動した場合その事故を防止する効果を発揮

■ 2500件/年の死亡事故件数低減 (-28%)

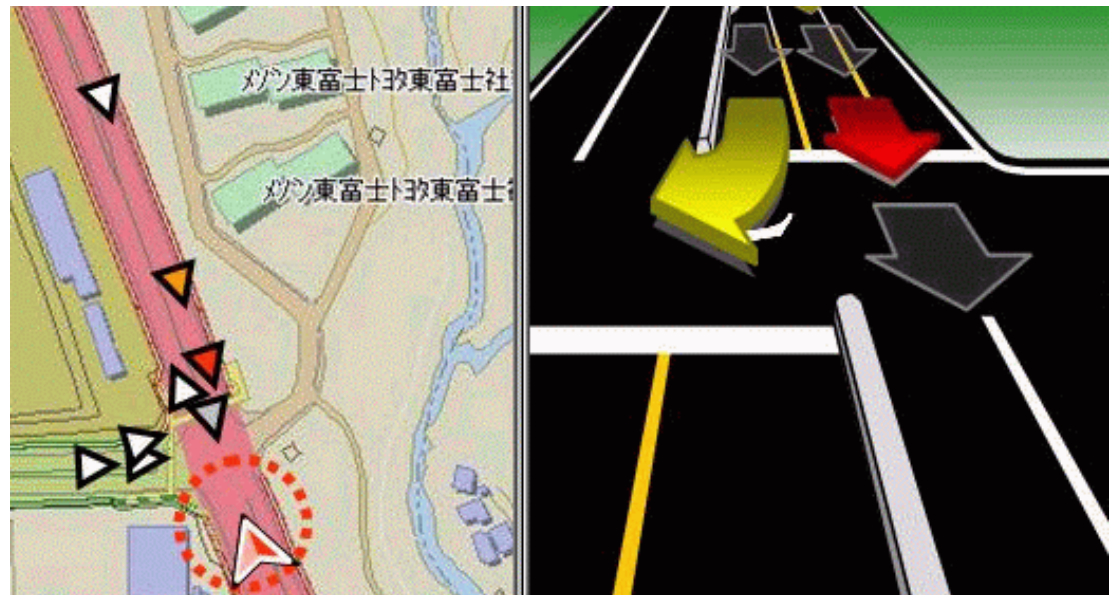
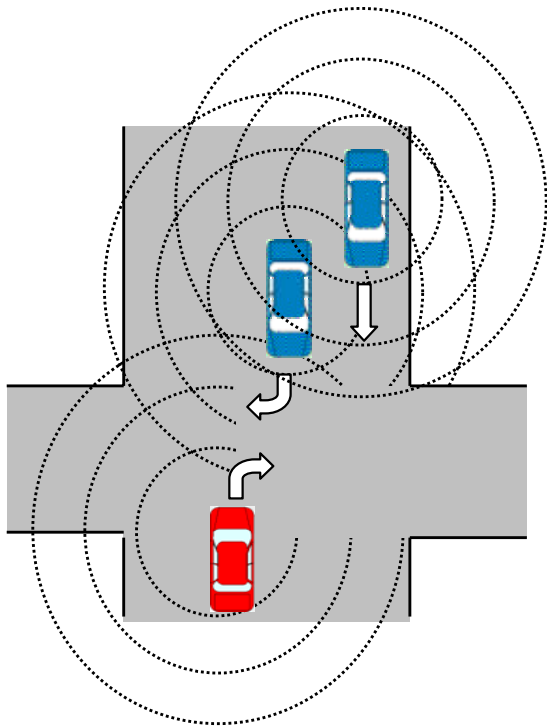


■ 25000件/年の重傷事故件数低減 (-36%)



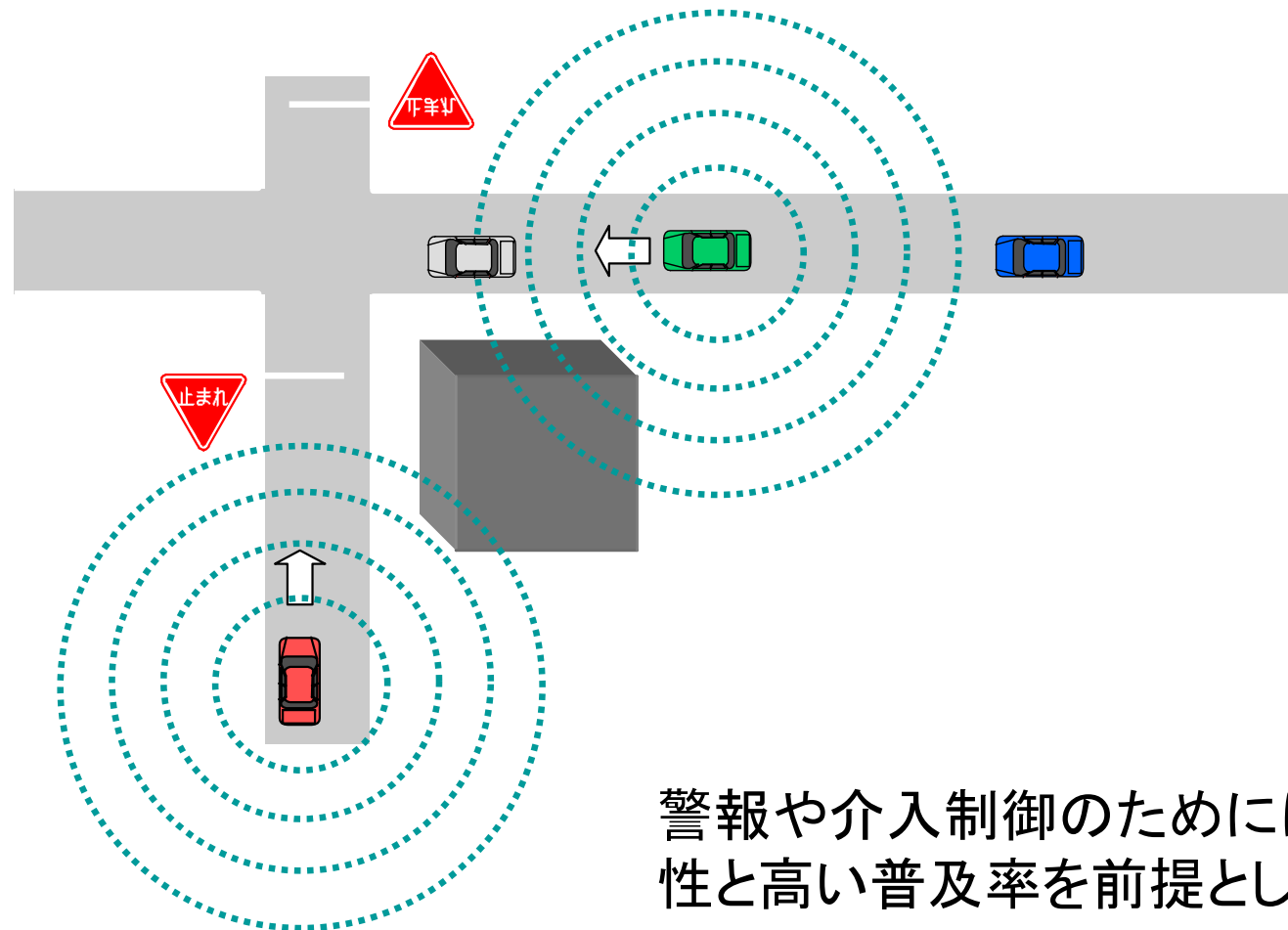
システムコンセプト

- それぞれの車両が周期的に自車の速度、位置、他車の状態情報を通信する。
- 他車両からの情報により周囲の交通環境が分かるようになる。



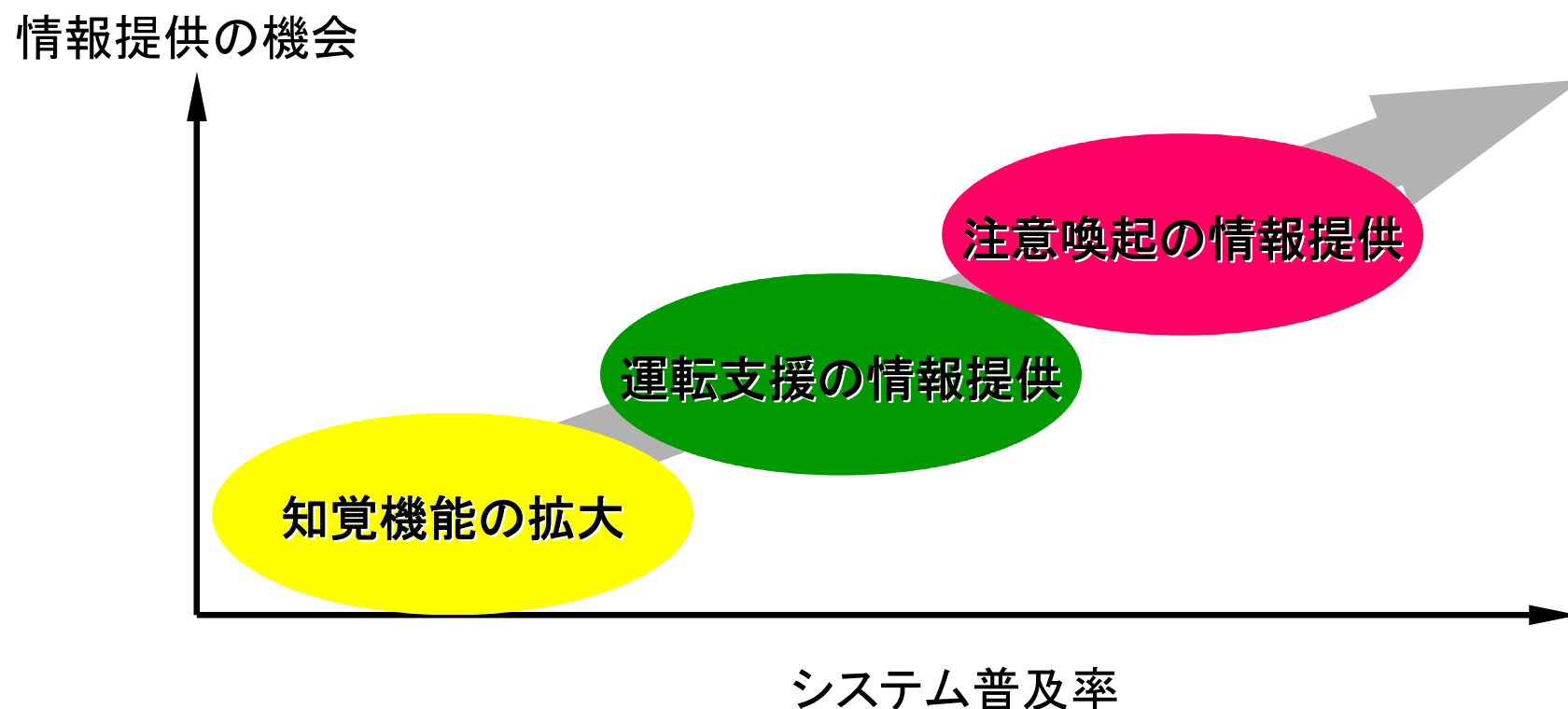
システム機能

- システム非搭載車の存在を考慮すると、システム機能はドライバーに注意を促すサービスに限定すべき

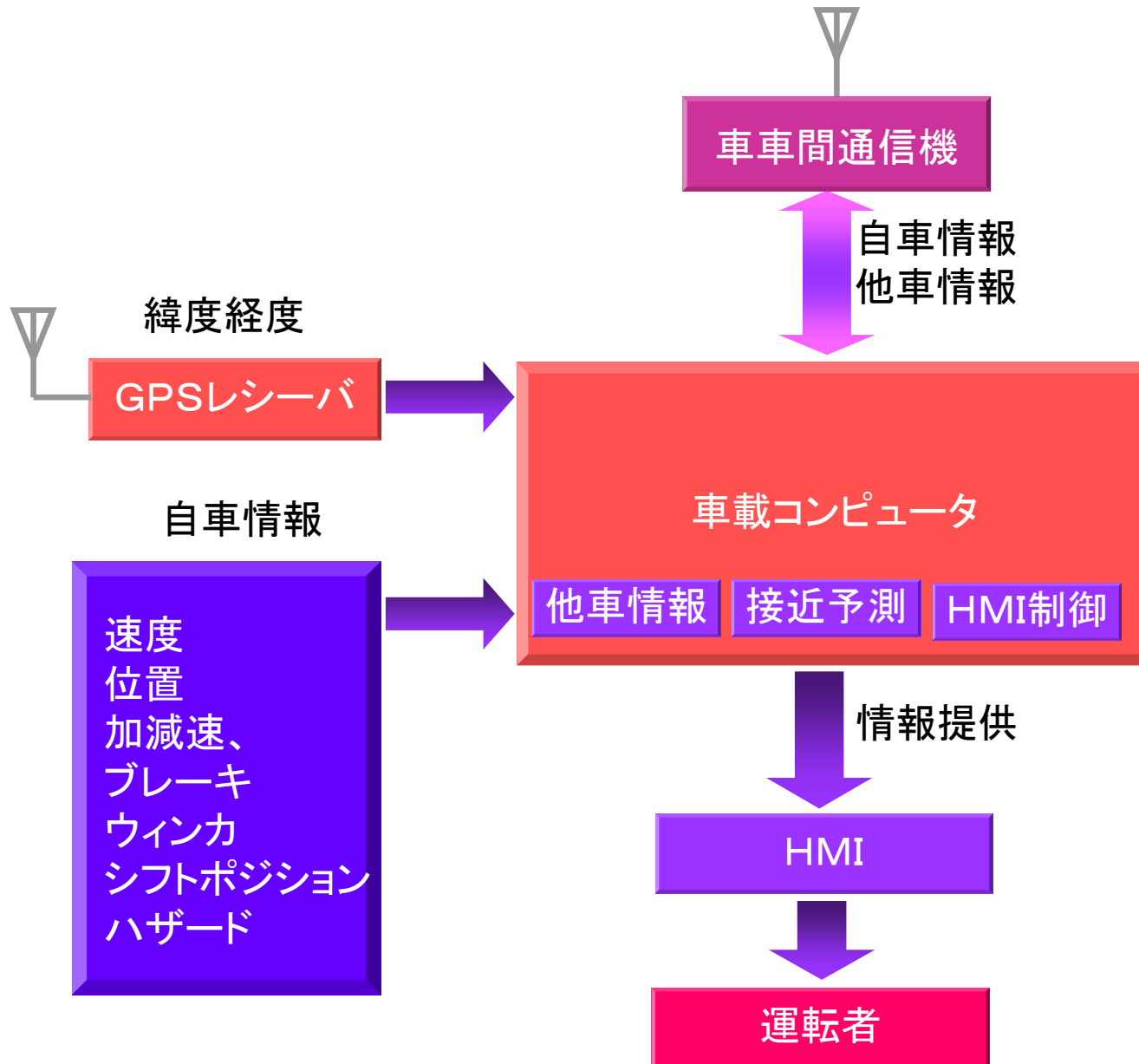


システム機能と普及率

- システム搭載率（普及率）の上昇とともにシステム機能の高度化が見込まれる



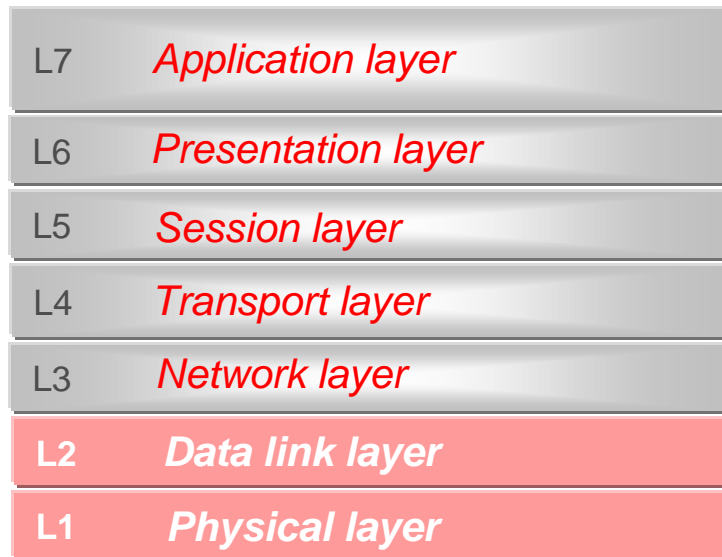
搭載システム構成例



共通仕様の策定

- ASVでは各項目における実験を通じてレイヤ1, 2の共通仕様を決めた
 - ✓ 必要通信距離
 - ✓ 電波伝搬
 - ✓ データ伝達速度

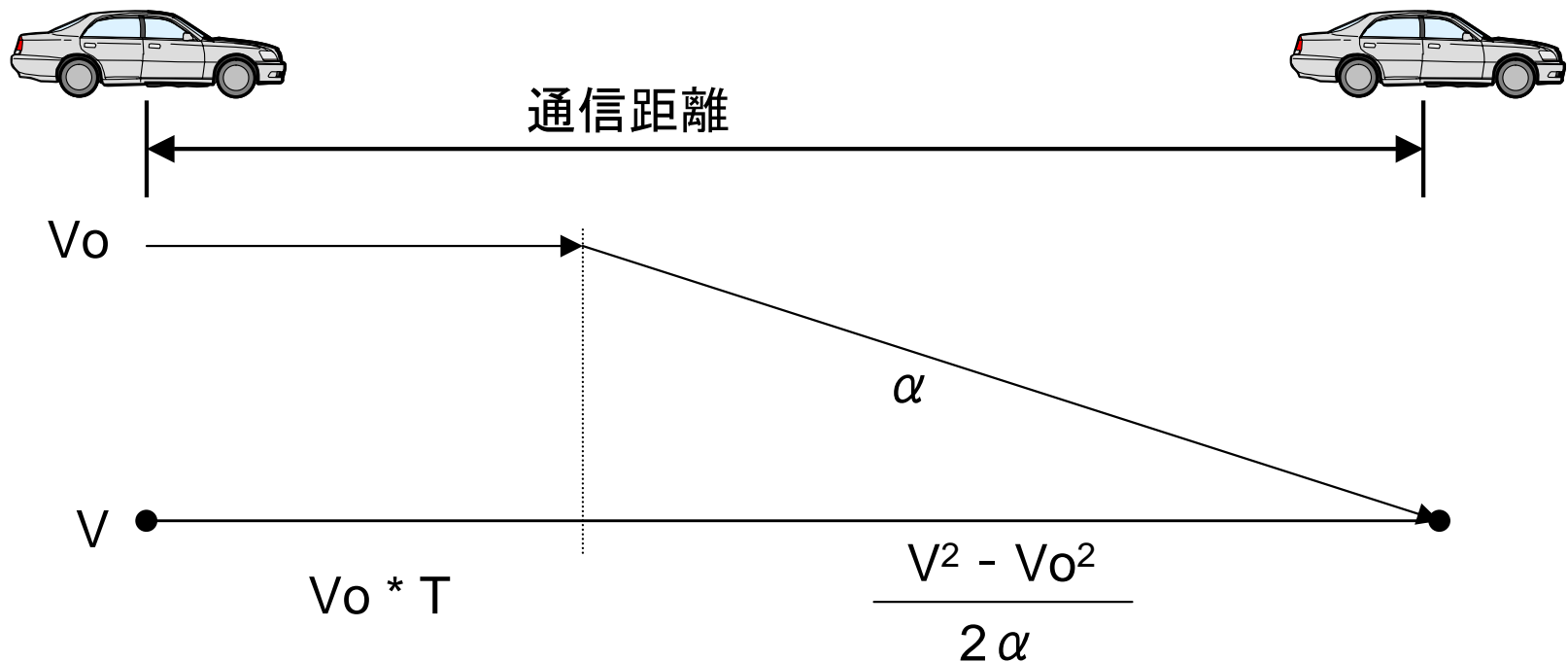
<Protocol stack>



- ✓ 通信方式: 放送型(ブロードキャスト)を基本CSMA方式
- ✓ 最小通信周期: 100ms
- ✓ 通信データ量: 100バイト

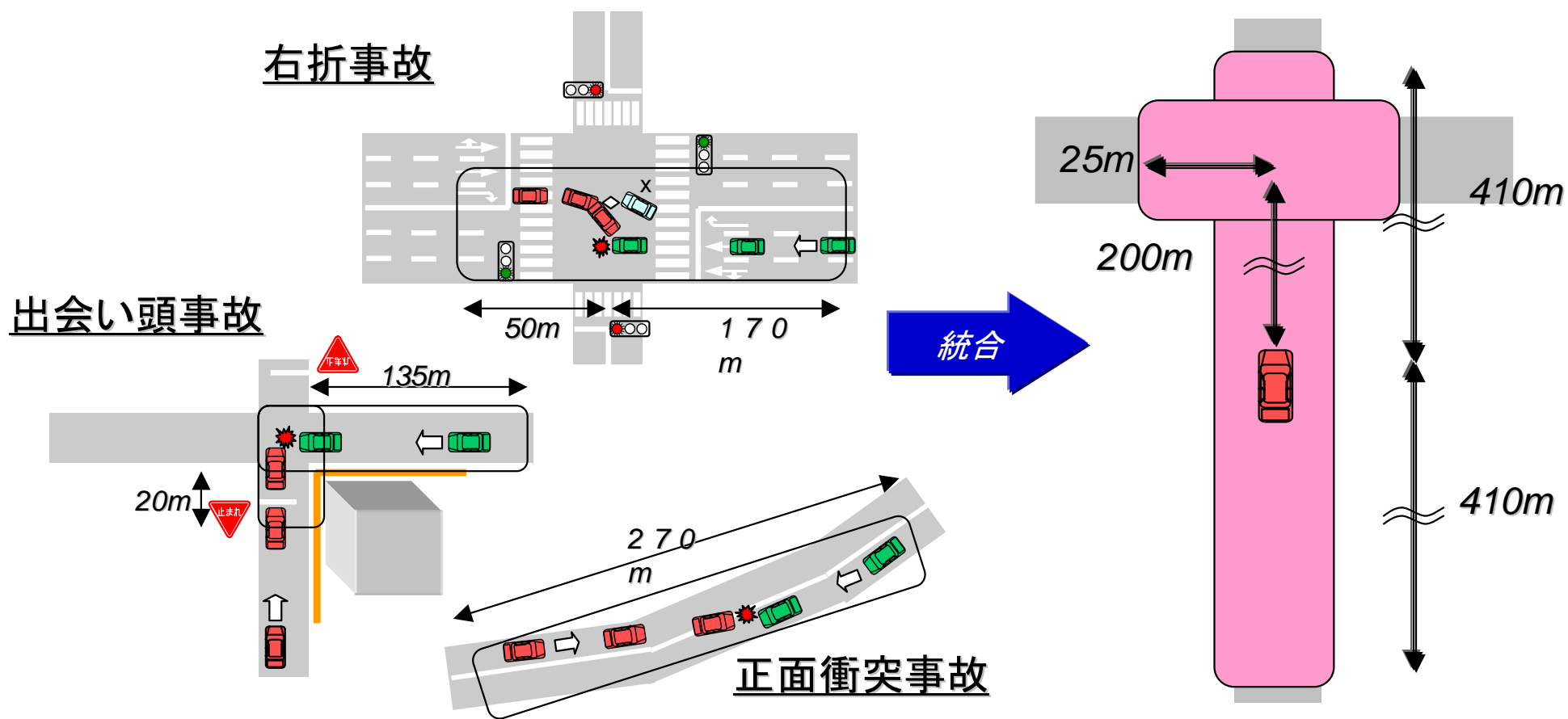
通信距離の考え方

- V_0 : ドライバーが危険を認知した時の速度の90%-ile値
(事故統計による)
- α : 加速度 $\geq -2 \text{ m/s}^2$ – 乗用車、二輪車
(トラック、バス $\geq -1 \text{ m/s}^2$)
- T : ドライバー認知時間 (3.7 sec.)+システムの遅れ(0.3 sec.)
- V : 目標車速 0 m/s.



要求通信範囲

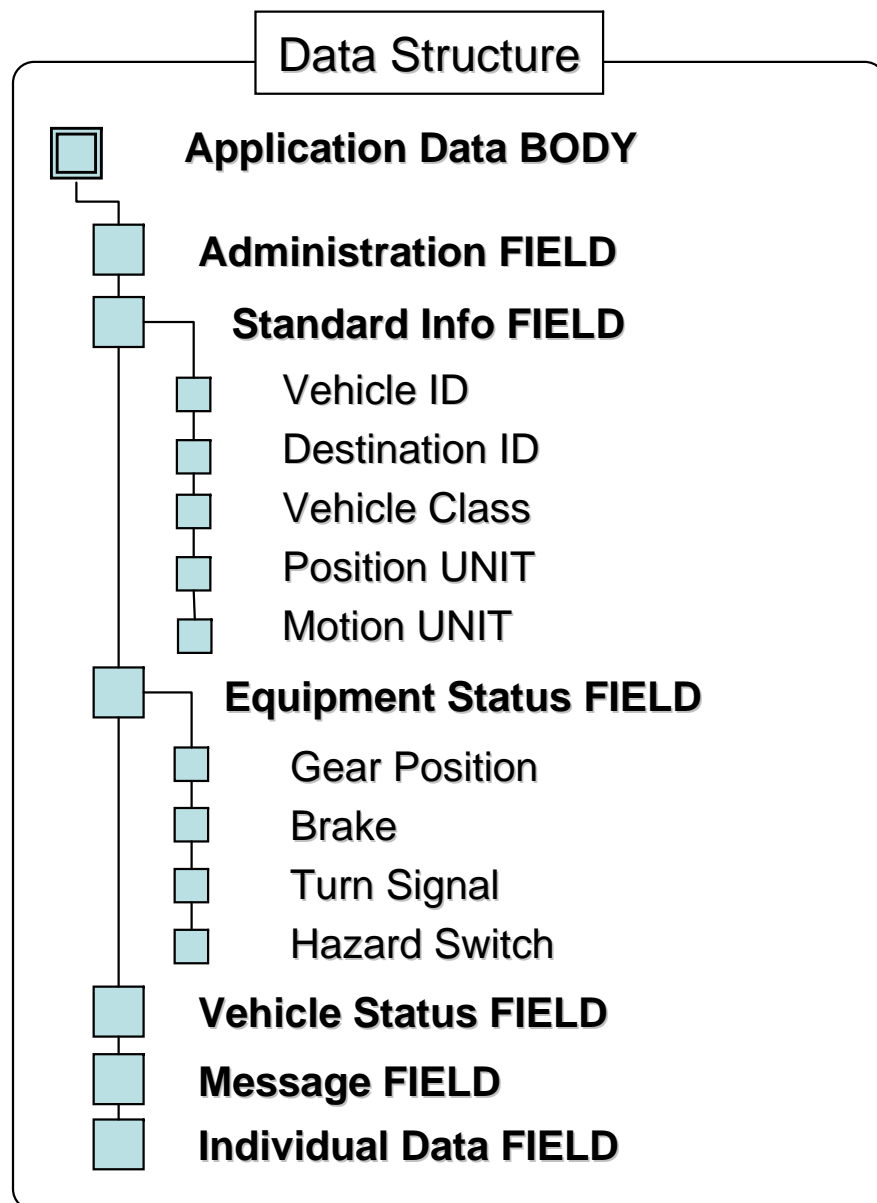
■事故類型の分析から導出されたシステムの対象通信範囲



乗用車、二輪車の場合を想定

乗用車、二輪車、トラックを考慮

データフォーマット



通信データ

■ 基本情報

- 車両 ID
- 車種
- 現在位置
- 車両速度
- 走行方向

■ 機器情報

- ギアポジション
- ブレーキ
- 方向指示器
- ハザードランプ

評価の目的

- 情報交換型運転支援システムを搭載した車両のドライバーにとって、周囲の車両からの情報を得ることが、安全運転に効果的に作用するかを実際の交通環境条件に近い条件で見定めることを目的とする。

確認項目

- ✓ 現在利用可能な自車位置の測位技術による測位精度で、システムの狙いとする機能が得られるか。
- ✓ 車載システムを搭載していない車両が混在する交通環境の中で、ドライバーに誤解や混乱を与えずに有効な情報提供を行うことが可能か。

実験エリア



北海道開発土木研究所

苫小牧寒地試験道路

実験期間

✓ 予備実験

July 2005

✓ 評価実験

August to October 2005

評価実施事故

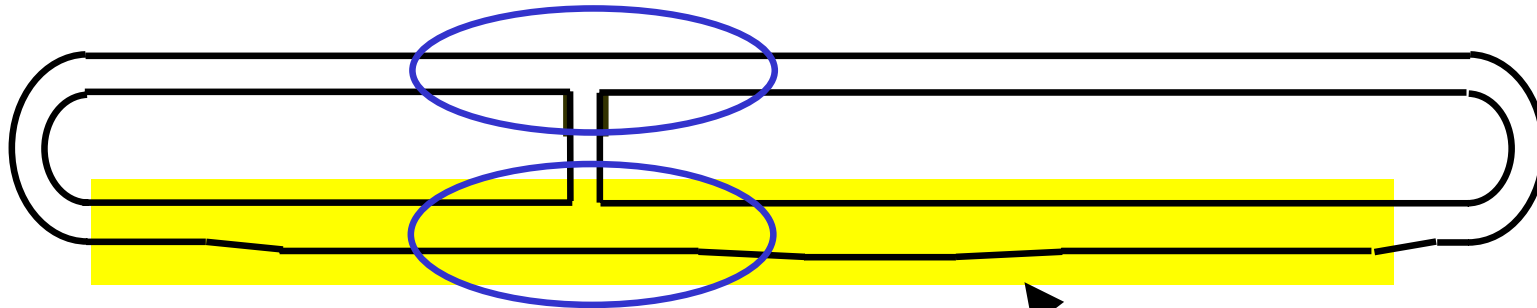
- (1) 右折事故
- (2) 出会い頭事故
- (3) 歩行者事故
- (4) 正面衝突事故
- (5) 追突事故
- (6) 左折事故
- (7) 車線変更事故

テストエリア

(2) 出会い頭事故

(3) 歩行者事故

北交差点



南交差点

(1) 右折事故

(3) 歩行者事故

(6) 左折事故

(4) 正面衝突事故

(5) 追突事故

(7) 車線変更事故

公開実験供試車両



ダイハツ工業株式会社 Daihatsu Motor Corporation



トヨタ自動車株式会社 Toyota Motor Corporation



スズキ株式会社 Suzuki Motor Corporation



本田技研工業株式会社 Honda Motor Co., Ltd.



本田技研工業株式会社 Honda Motor Co., Ltd.



マツダ株式会社 Mazda Motor Corporation



本田技研工業株式会社 Honda Motor Co., Ltd.



ヤマハ発動機株式会社 YAMAHA MOTOR CO., LTD.



スズキ株式会社 Suzuki Motor Corporation



三菱自動車株式会社 Mitsubishi Motors Corporation



富士重工業株式会社 Fuji Heavy Industries Ltd.



いすゞ自動車株式会社 Isuzu Motors Ltd.



日産ディーゼル株式会社 NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD.



三菱自動車株式会社 Nissan Motor Co., Ltd.



日野自動車株式会社 Hino Motors, Ltd.



三菱自動車株式会社 Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corporation

北交差点 実験風景



南交差点 実験風景



直線路



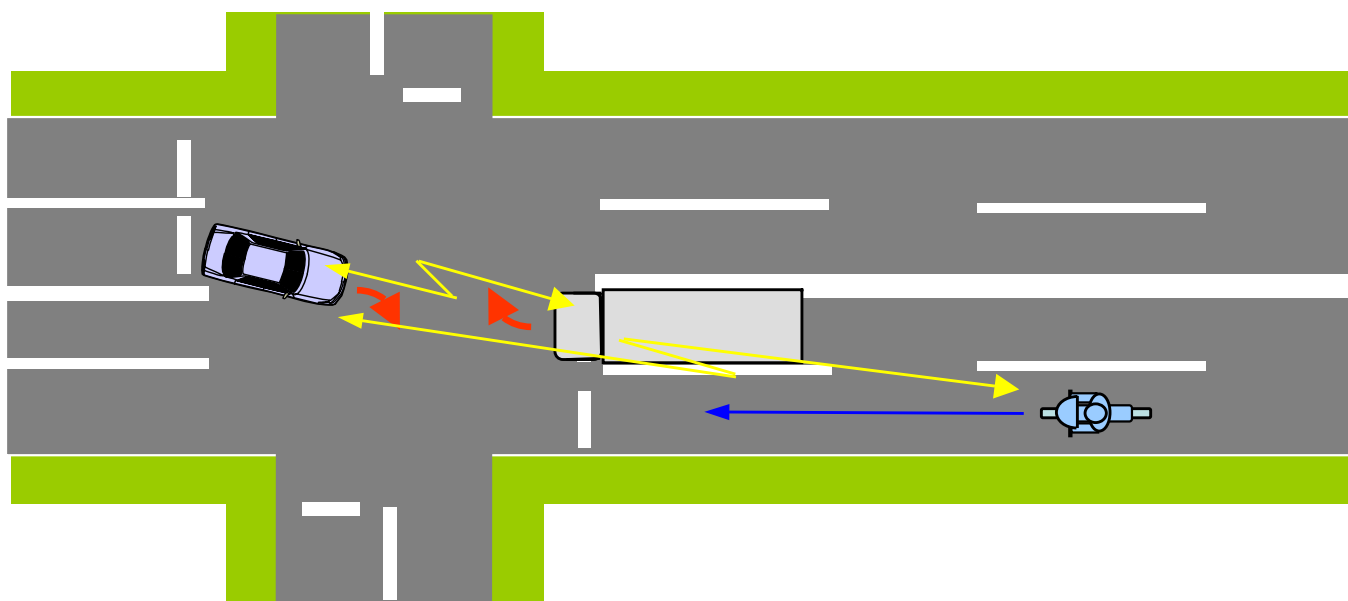
西カーブ部



確認項目

- ✓ 情報提供の提示タイミングが適切か
- ✓ 情報提供された内容が何を示すか理解できたか
- ✓ 情報提供された内容が実際の状況通りに理解されたか
- ✓ 情報提供された内容で自分が何をなすべきか理解されたか
- ✓ 情動的提供が煩わしくないか
- ✓ 仮設定した通信エリアに過不足があったか
- ✓ 想定したとおりの機能を実現できたか

右折事故検証実験



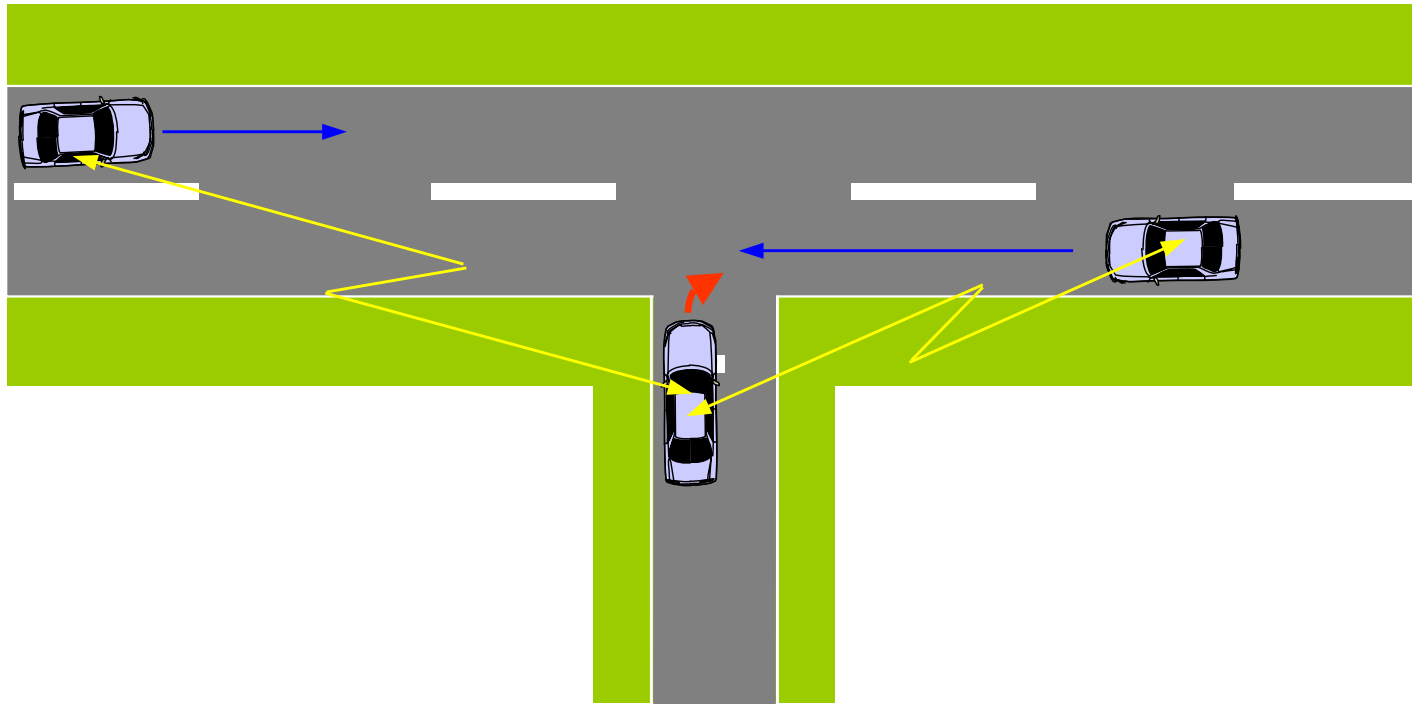
右折事故ビデオ



HMI作動状況



出会い頭事故検証実験



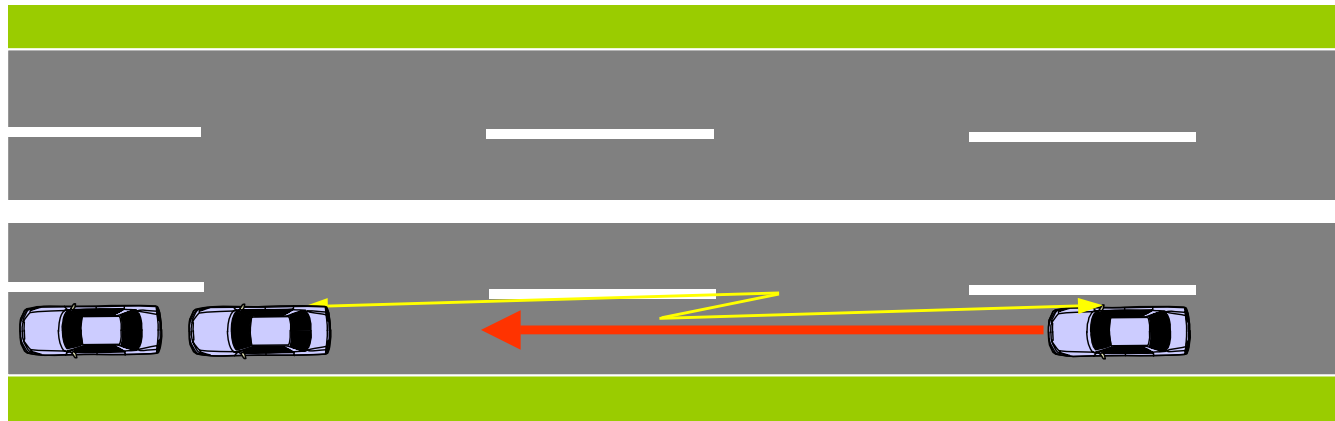
出会い頭事故ビデオ



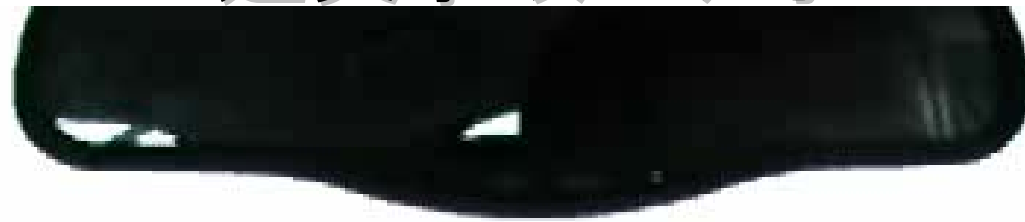
HMI作動状況



追突事故検証実験



追突事故ビデオ

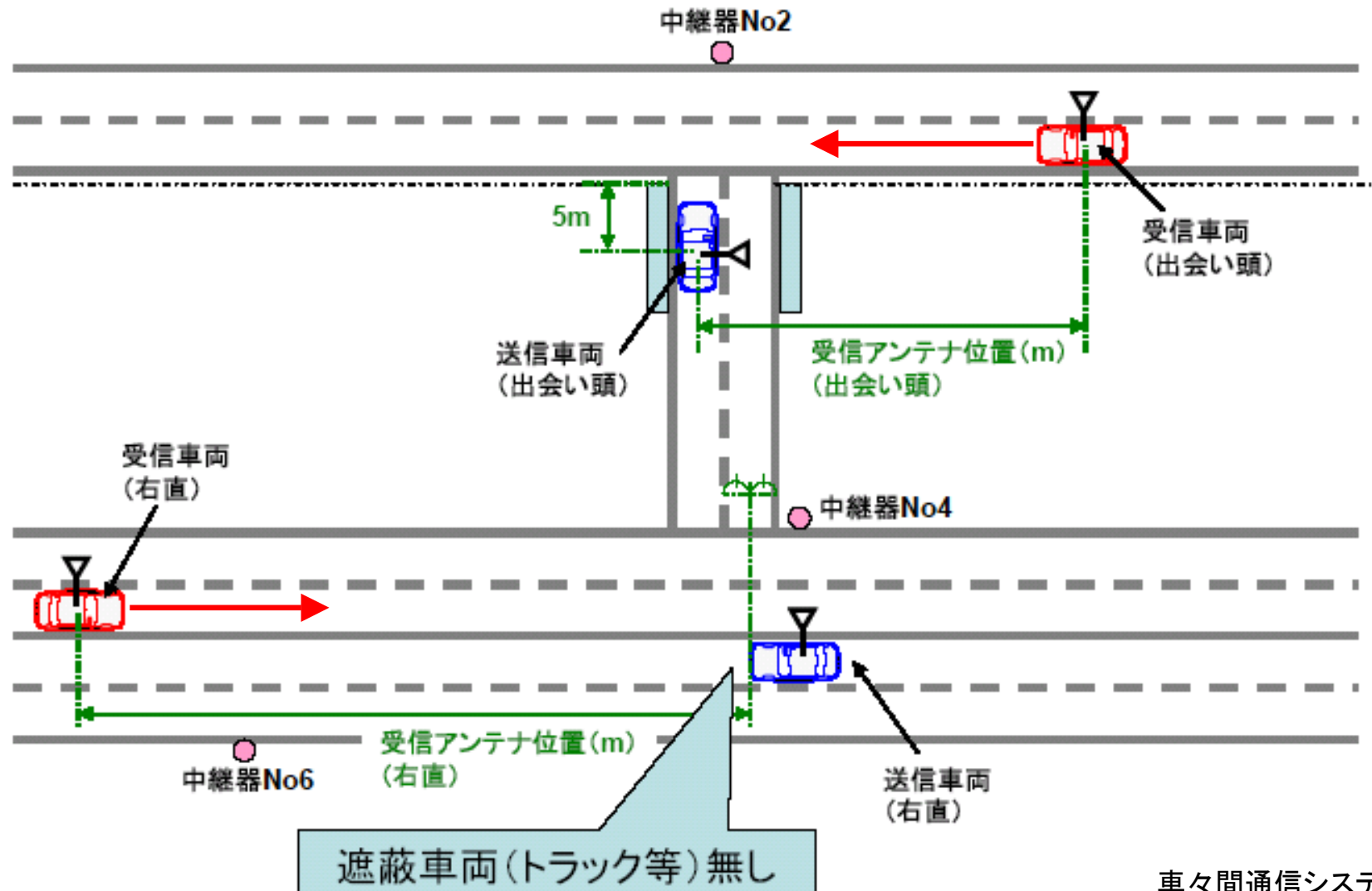


HMI作動状況

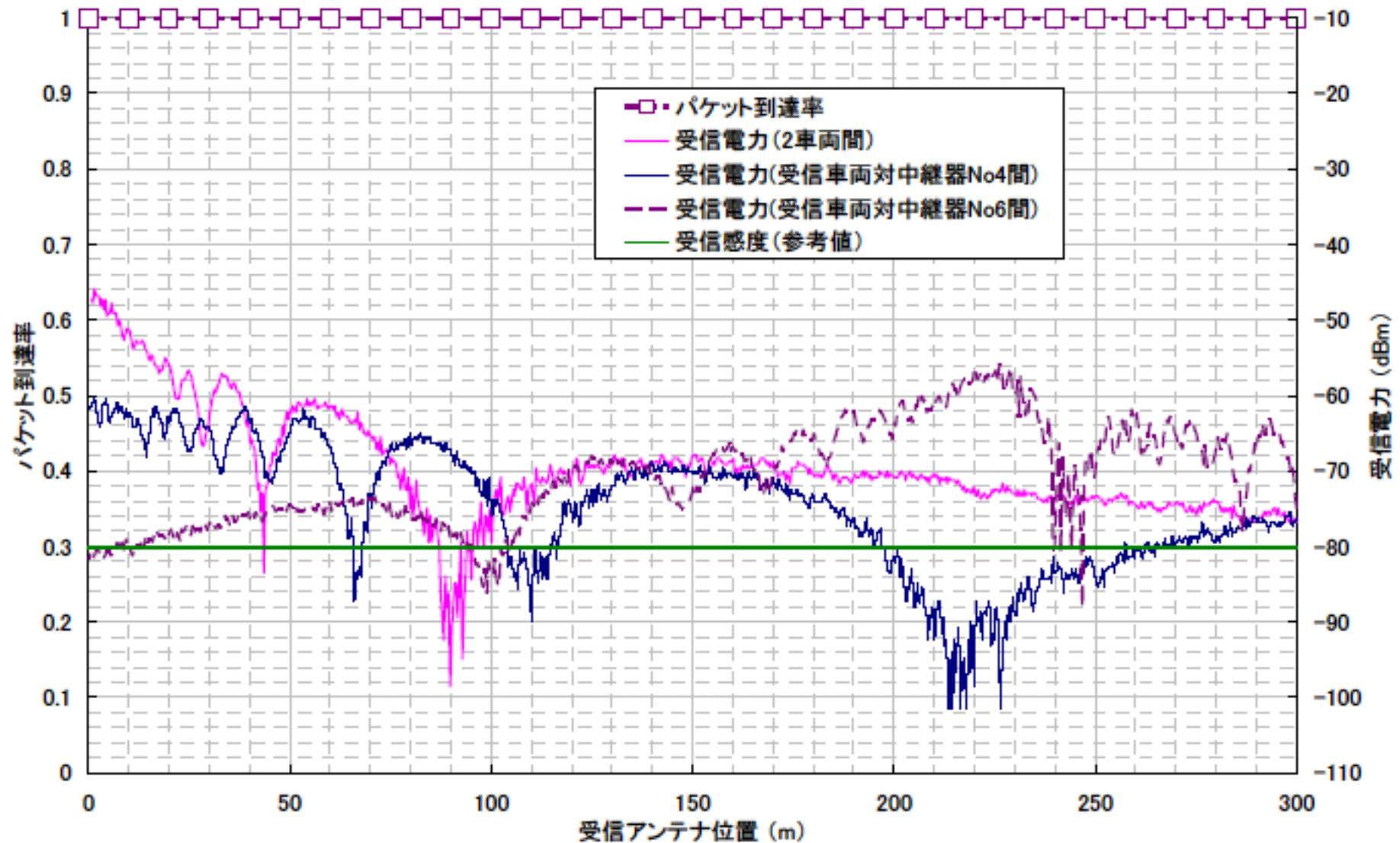


通信実験

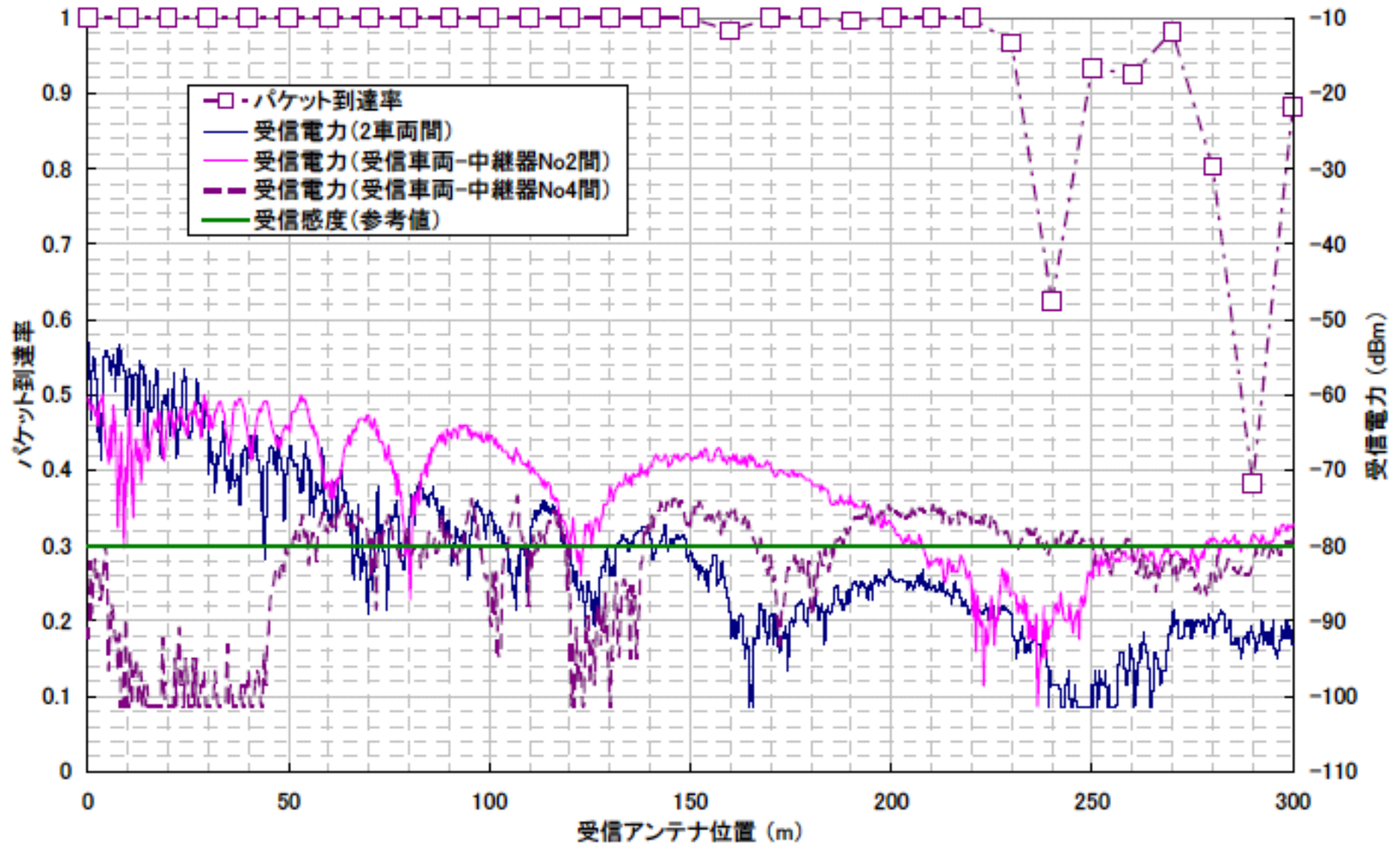
- ✓ ASVとリエゾン関係を結び車々間通信システム専門委員会にて実験
- ✓ 右直、出会い頭事故環境でPERと受信電力を測定



右直事故環境における測定結果



出会い頭事故環境における測定結果



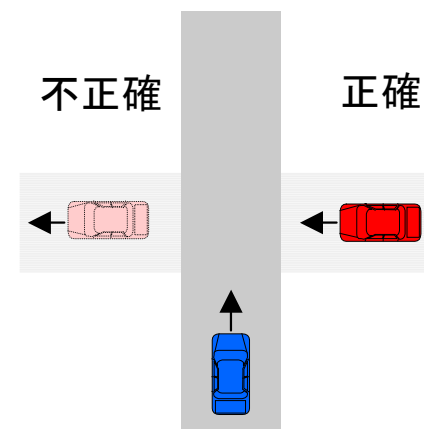
結果

- ✓ 他車情報をドライバーに通知することは事故シーンにおいて予防安全の効果があることを確認
- ✓ 現在の測位精度においても効果ある機能を確認
(但し、アプリケーションに依る)
- ✓ 車載システムを搭載していない車両が混在していても、システムの有効性を確認
- ✓ システムコンセプトで想定した車車間通信範囲は7事故シーンに十分である
- ✓ 5. 8GHzでの通信性能が把握できた

課題

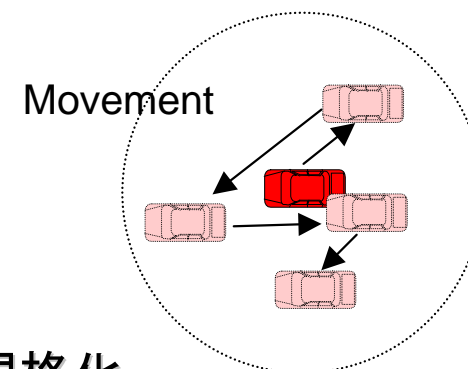
■ 位置評定誤差

GPS信号の遅延誤差、内部データ処理遅延による
不正確な位置評定



■ 進路予測誤差

他車から送信される位置情報の不正確さによる
進路予測誤差(位置精度、データ遅延による)



■ 車車間通信方式の選定

通信台数や見通し外通信などを考慮した方式の選定、規格化

■ アプリケーション成立性

実用化システムにおける機能や通信エリアの確認

■ HMIの設計

運転の妨げにならずにドライバーに瞬時に理解できる情報提供HMIの作り込み

世界一安全な道路交通社会の実現に向けて

「IT新改革戦略」

2006. 01. 20

世界一安全な道路交通社会の実現

目標

1. 「**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。
2. 交通事故の覚知から負傷者の医療機関等収容までの所要時間を短縮する。

実現に向けた方策

- 2006年官民一体となった連携会議設立、システム仕様や実証実験の内容を検討
- 2008年度までに特定地域の公道において大規模な実証実験を実施
- 2010年度に事故の多発地点を中心に全国へ展開
- 2010年度までに「**歩行者・道路・車両による相互通信システム**」の技術を開発
- 2007年度までに事故発生場所を救急車両が共有できるシステムを開発
- 2010年度までに緊急車両に優先信号制御を行う**現場急行支援システム (FAST)**を開発

インフラ協調型運転支援システムとは

自立検知型運転支援システム

ドライバーから見える事象への対応

協調型運転支援システム

ドライバーからは見えない/見えにくい事象への対応
通信技術を利用した運転支援システム

路車間通信

路側情報利用型運転支援システム

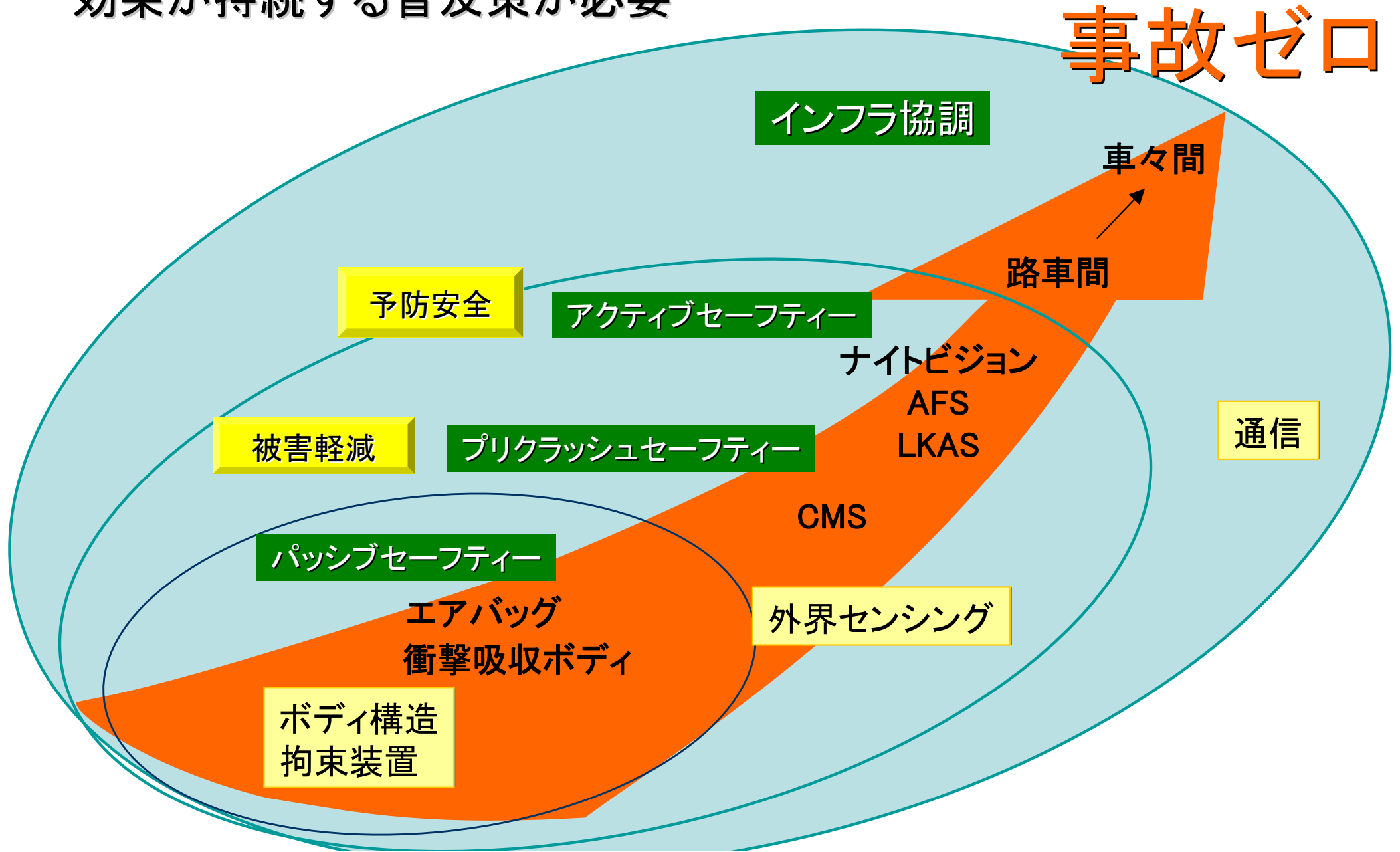
車車間通信

情報交換型運転支援システム

歩車間通信

世界一安全な道路交通社会の実現に向けて

- ✓ 路車間をスタートに車々間を入れた共通車載器で将来に渡り効果が持続する普及策が必要



END

ご静聴ありがとうございました