

# 700MHz帯を用いた安全運転支援システムの 利用イメージ・通信要件

利用イメージに関するアドホックグループ

# 本アドホックグループでの検討課題

1. 700MHz帯を用いた安全運転支援システムの利用イメージ

2. 通信要件

- ◆通信内容(コンテンツ)

- ◆通信距離

- ◆通信方式

- ◆データ伝送周期

- ◆レイテンシ(遅延)

- ◆送信電力

# 本アドホックグループにおける検討方針

アンケートで集約された利用イメージについて、以下の検討方針に基づいて検討を実施。

## ＜検討方針＞

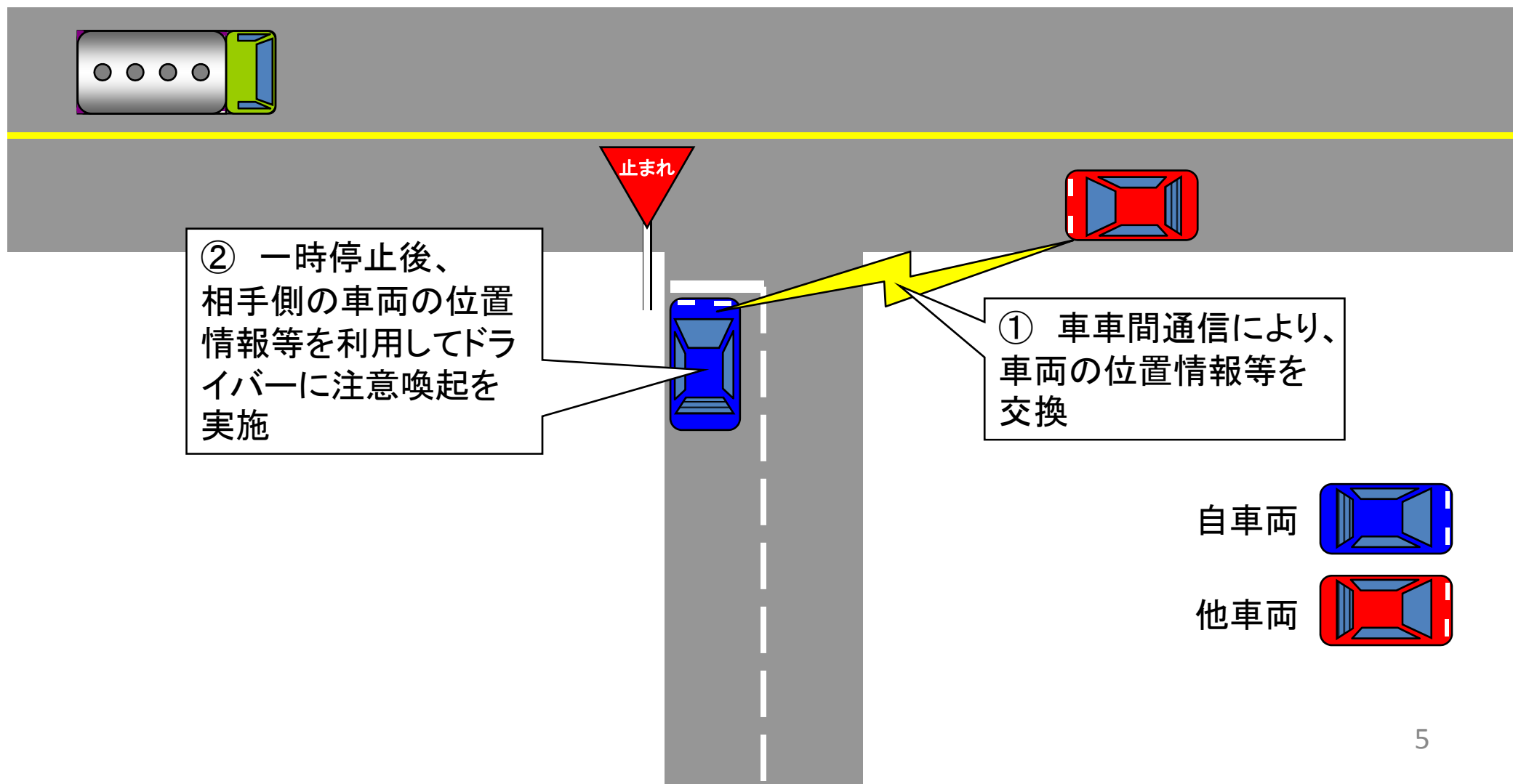
- －700MHz帯を優先して実用化の検討を進める  
(※ITS無線システムの高度化に関する研究会作業班 資料4-5より)
- －周波数有効利用の観点から、利用可能となる2012年頃の技術レベルで実用化が可能なものについて優先して検討を進める
- －事故防止効果の高い利用イメージについて、優先して検討を進める

# 1. 利用イメージと優先度

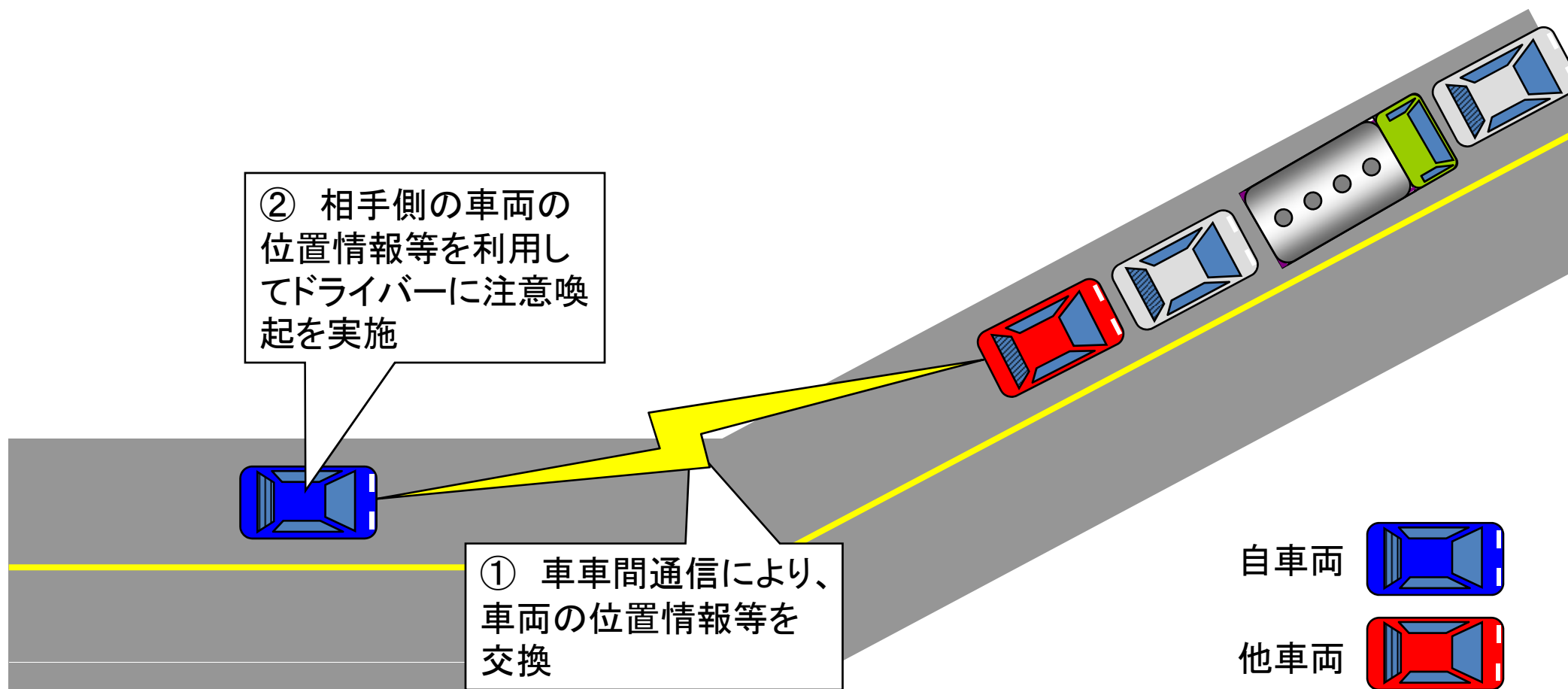
## 車車間通信

| 利用イメージ    | 事故防止効果・<br>2012年頃の技術レベル                        | 優先度                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 出会い頭衝突防止  | 事故防止効果:大<br>(車両相互死亡事故件数 1位)                    | <div>優先度：高</div> <p>2012年の実用化に向けて、<br/>優先的に検討を進るとともに、<br/>具体的な通信要件を明確化していく</p> |
| 追突防止      | 事故防止効果:大<br>(車両相互死亡事故件数 3位)                    |                                                                                |
| 右折時衝突防止   | 事故防止効果:大<br>(車両相互死亡事故件数 4位)                    |                                                                                |
| 左折時衝突防止   | 事故防止効果:大<br>(車両相互死亡事故件数 6位)                    |                                                                                |
| 緊急車両情報提供  | 緊急車両の目的地到達時間短縮による死者削減効果が期待される                  |                                                                                |
| 歩行者衝突防止   | 死亡事故件数は1位だが、衝突可能性を判断するための歩行者挙動予測技術、歩行者端末の実現が困難 | <div>優先度：中</div> <p>実現に必要な技術開発を行うとともに、実用化に向けて引き続き検討を行っていく</p>                  |
| 車線変更時衝突防止 | 車両相互死亡事故件数は8位だが、衝突可能性判断のための横方向位置認識精度向上の実現が困難   |                                                                                |
| 正面衝突防止    | 車両相互死亡事故件数は2位だが、衝突可能性判断のための横方向位置認識精度向上の実現が困難   |                                                                                |

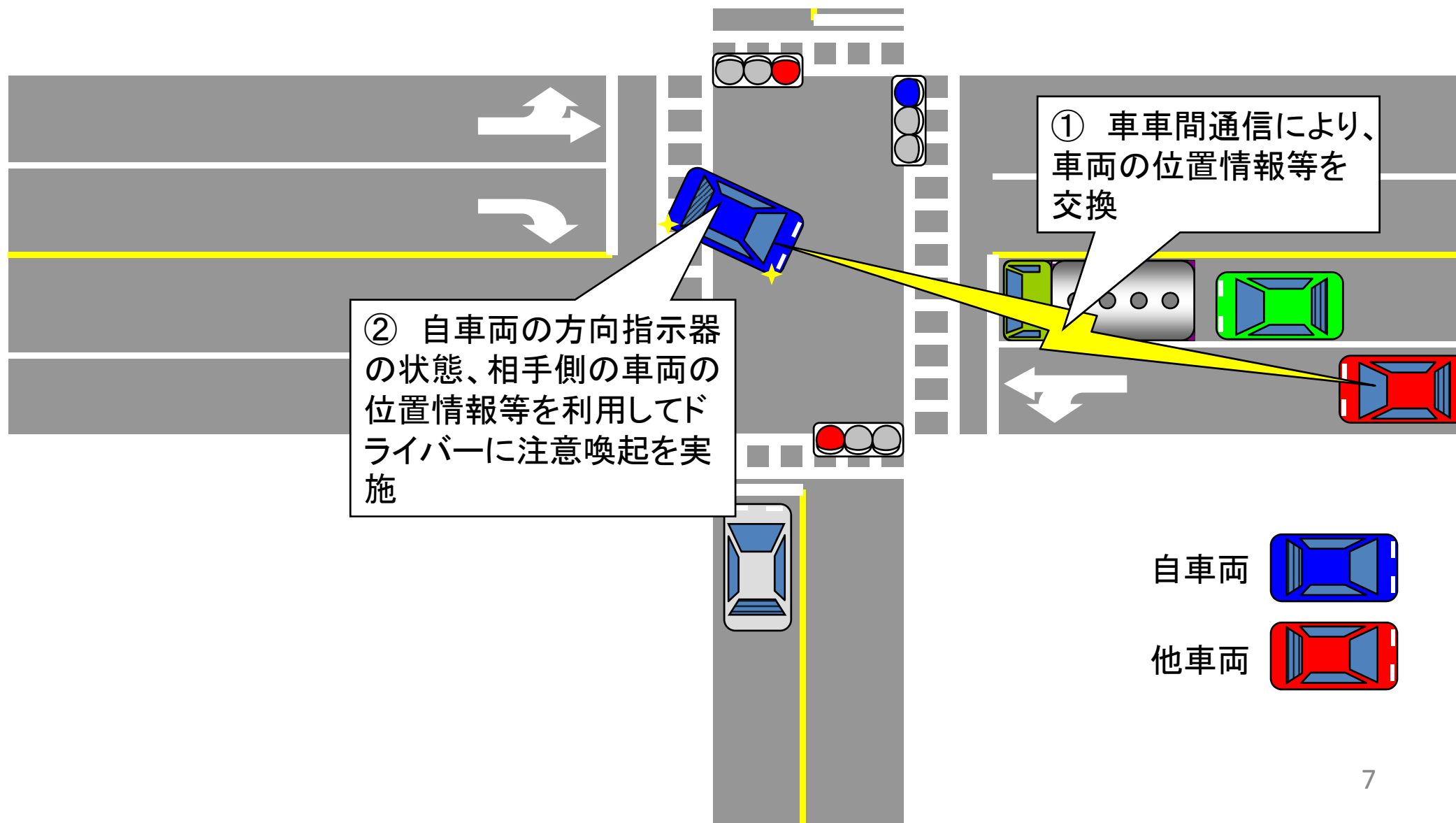
# 出会い頭衝突防止



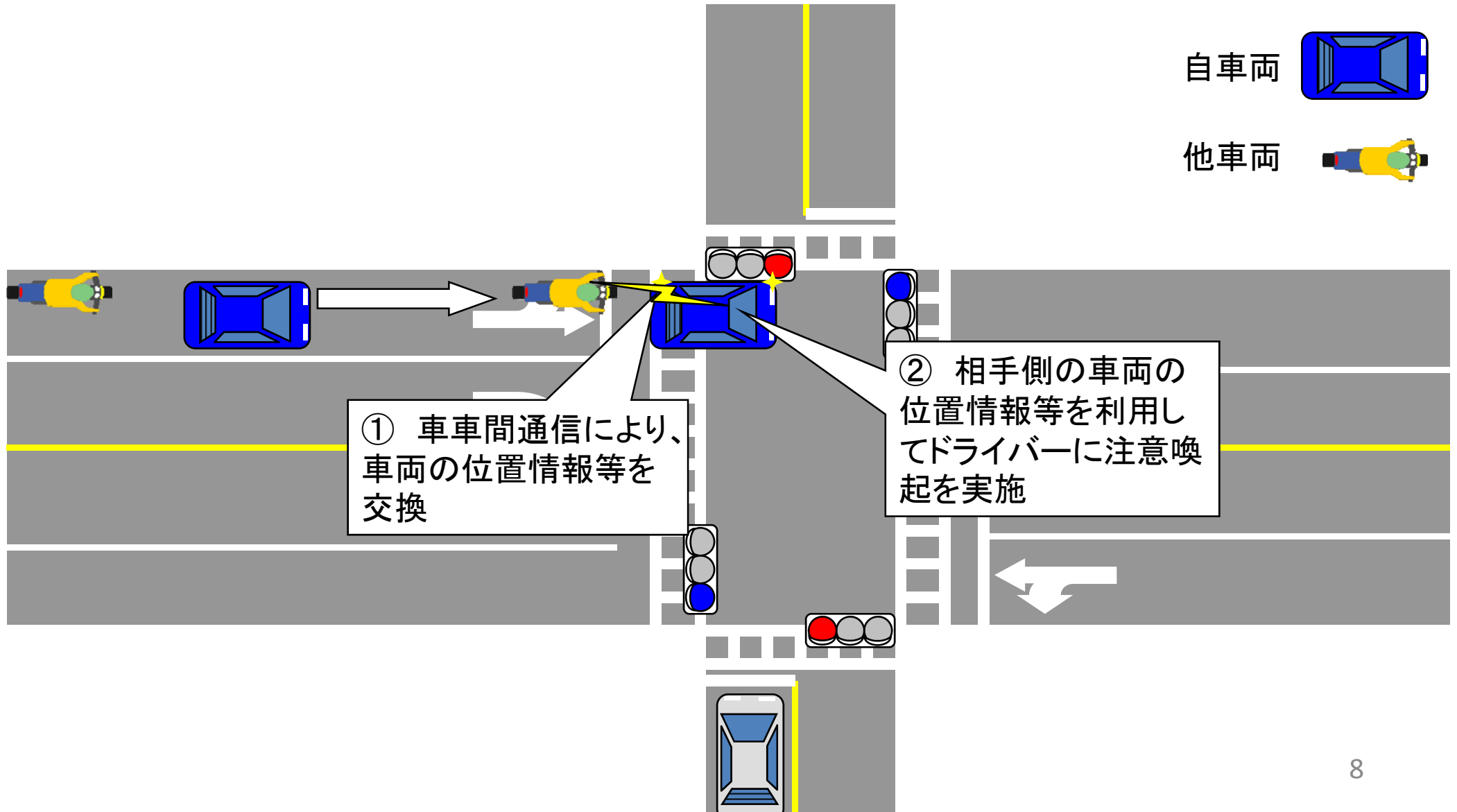
# 追突防止



# 右折時衝突防止

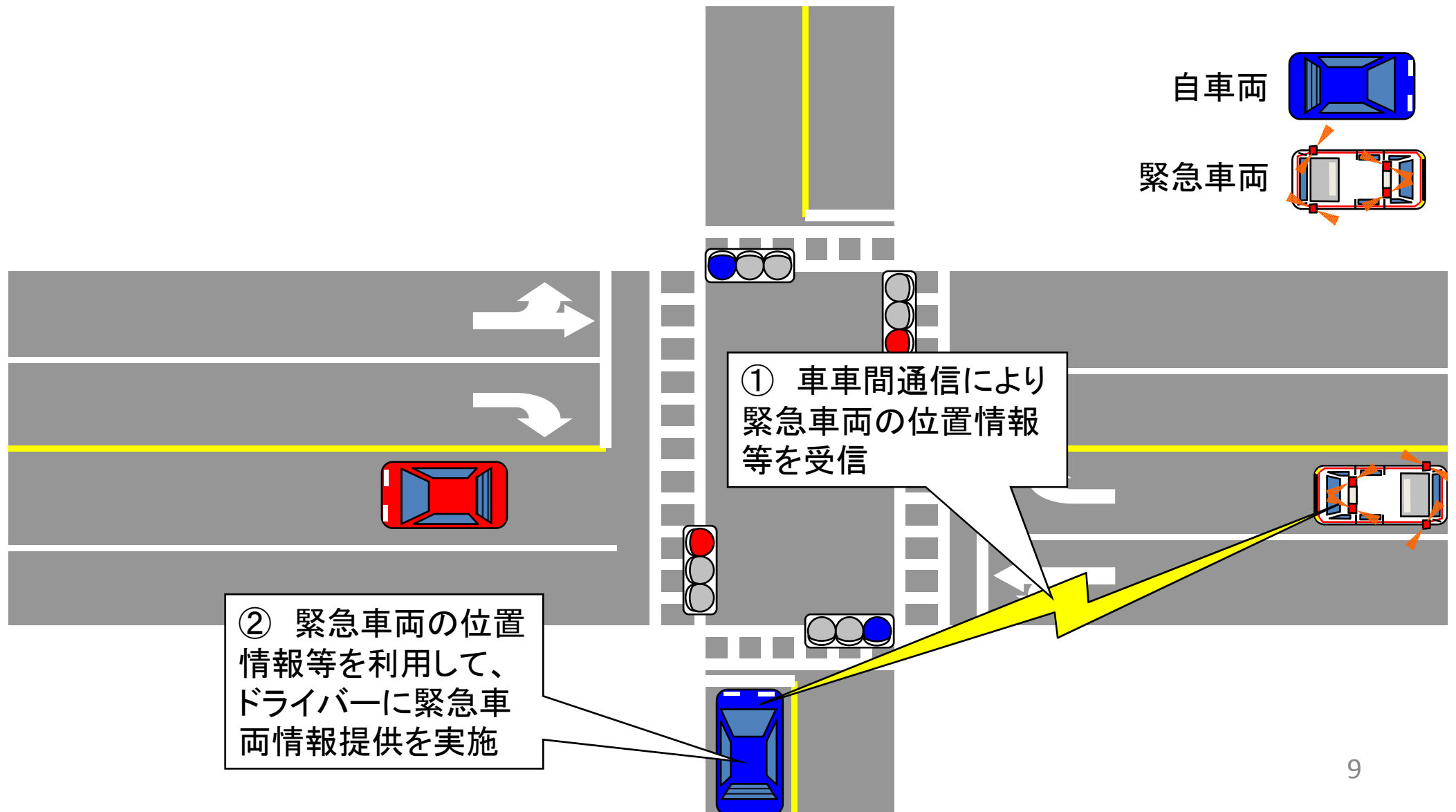


# 左折時衝突防止





# 緊急車両情報提供



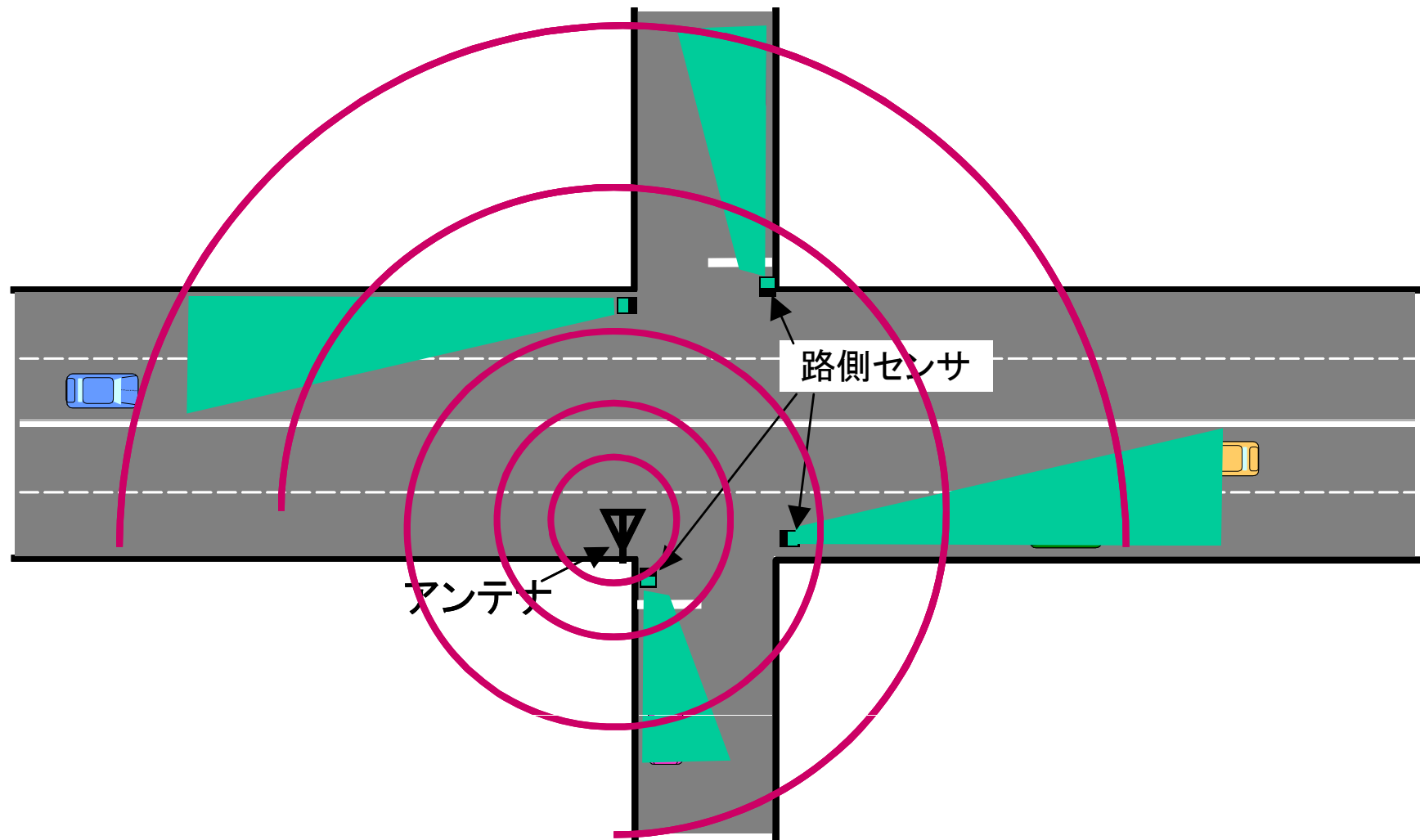
# 1. 利用イメージと優先度

## 路車間通信

| 利用イメージ   | 事故防止効果・<br>2012年頃の技術レベル           | 優先度                                                                                 |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 出会い頭衝突防止 | 事故防止効果:大<br>(車両相互死亡事故件数 1位)       | <div>優先度：高</div> <p>2012年の実用化に向けて、<br/>優先的に検討を進るとともに、<br/>具体的な通信要件を明確化<br/>していく</p> |
| 追突防止     | 事故防止効果:大<br>(車両相互死亡事故件数 3位)       |                                                                                     |
| 右折時衝突防止  | 事故防止効果:大<br>(車両相互死亡事故件数 4位)       |                                                                                     |
| 左折時衝突防止  | 事故防止効果:大<br>(車両相互死亡事故件数 6位)       |                                                                                     |
| 歩行者衝突防止  | 事故防止効果: 大、路側機より対応可<br>(死亡事故件数 1位) |                                                                                     |
| 信号情報提供   | 事故防止効果: 大、<br>路車間通信のみ対応可能         |                                                                                     |
| 規制情報提供   | 事故防止効果: 大、<br>リアルタイムでは路車間通信のみ対応可能 | <div>優先度：中</div> <p>高度化に必要な技術開発及<br/>び検討を引き続き行っていく</p>                              |
| 合流時衝突防止  | スマートウェイで実用化予定                     |                                                                                     |
| 道路情報提供   | スマートウェイで実用化予定                     |                                                                                     |

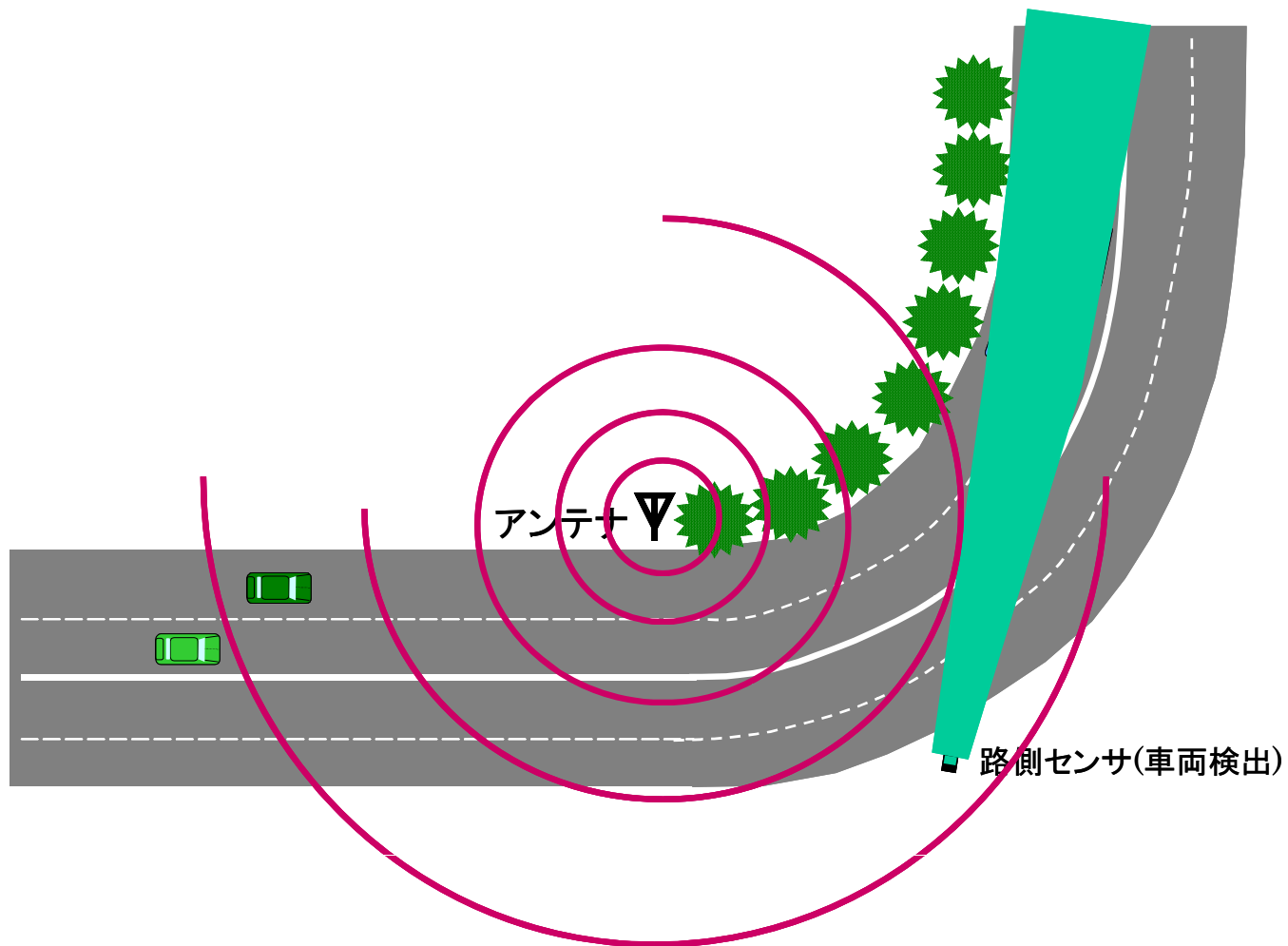
# 出会い頭衝突事故防止

ドライバーに、信号機のない交差点において、交差する道路の車両等を検出し、その情報を提供する。



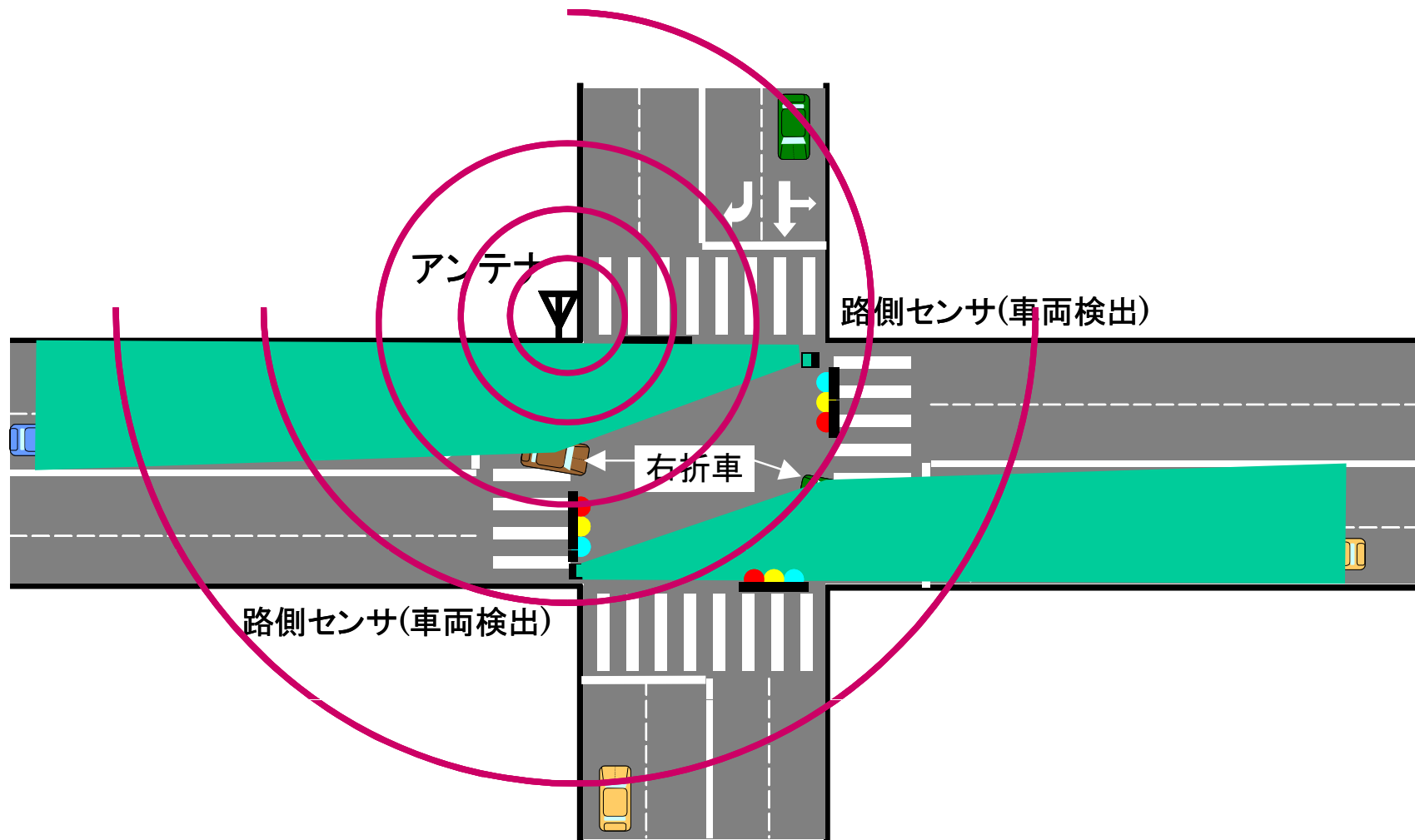
# 追突事故防止

ドライバーに、前方の車両等を検出し、その状況を提供する。



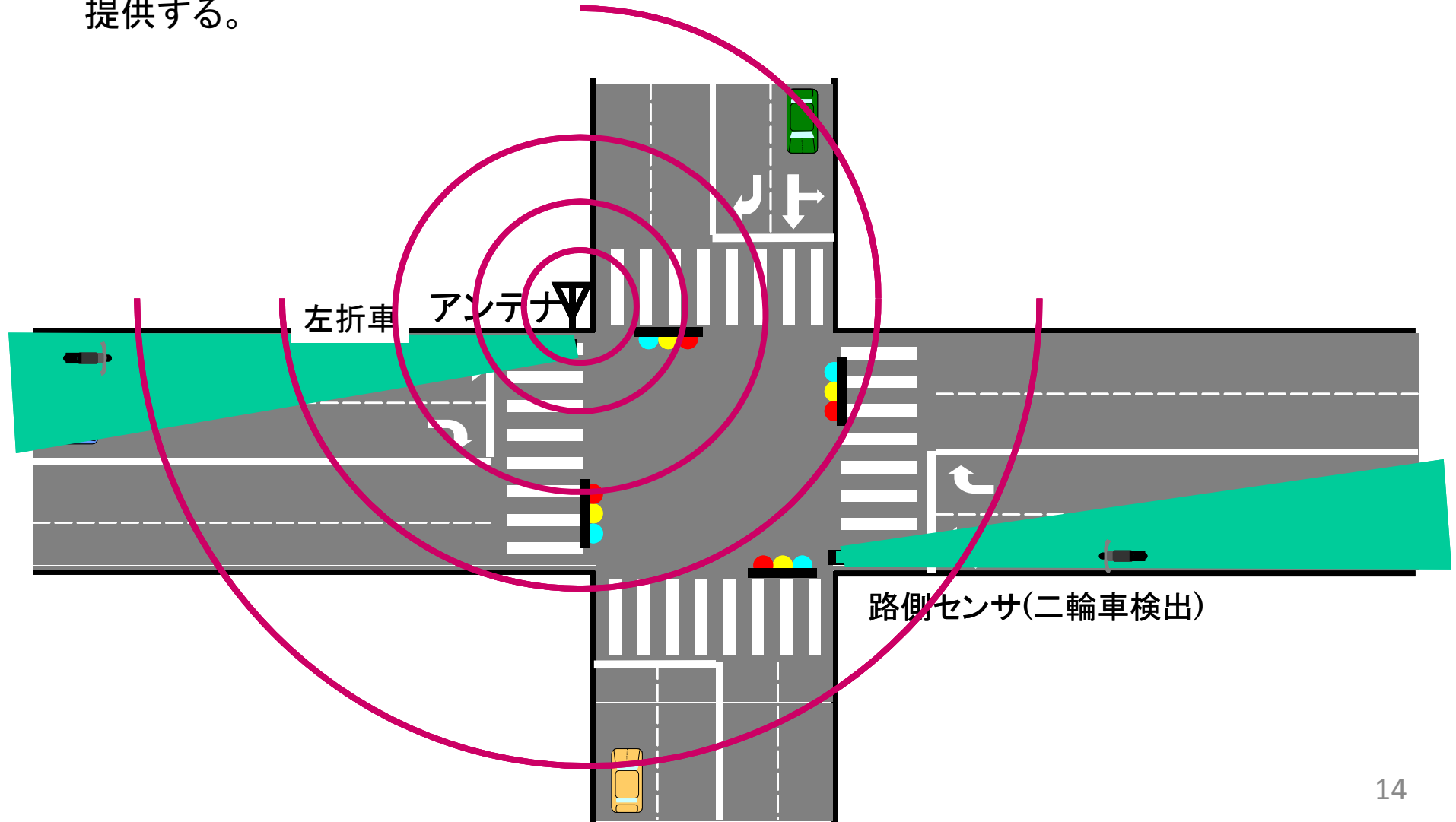
# 右折時衝突事故防止

右折しようとするドライバーに、対向車の車両等を検出し、その情報を提供する。



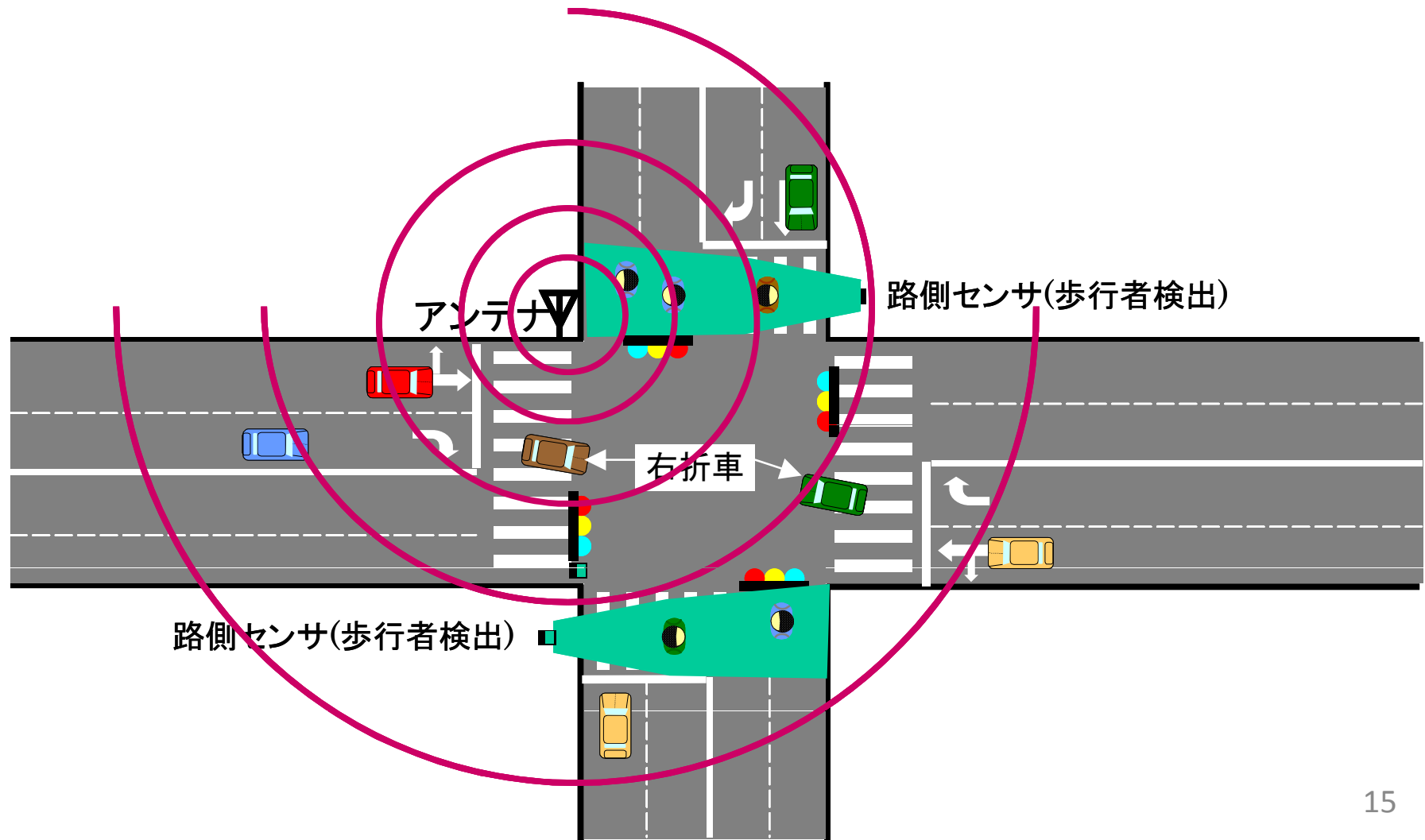
# 左折時衝突事故防止

左折しようとするドライバーに、左後方から接近する二輪車を検出し、その情報を提供する。



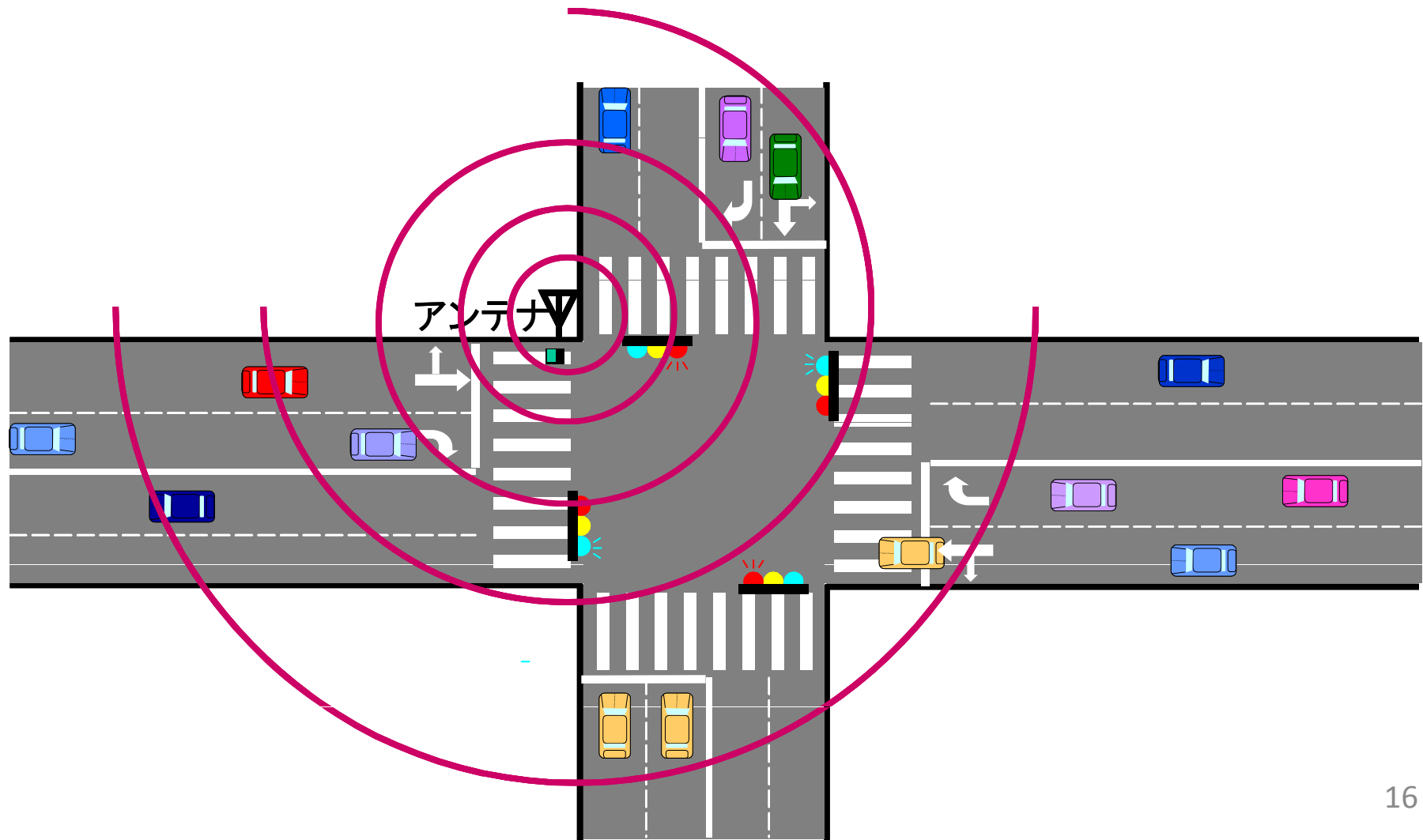
# 歩行者横断事故防止

右左折しようとするドライバーに、横断歩道上等の歩行者を検出し、その情報を提供する。



# 信号情報提供

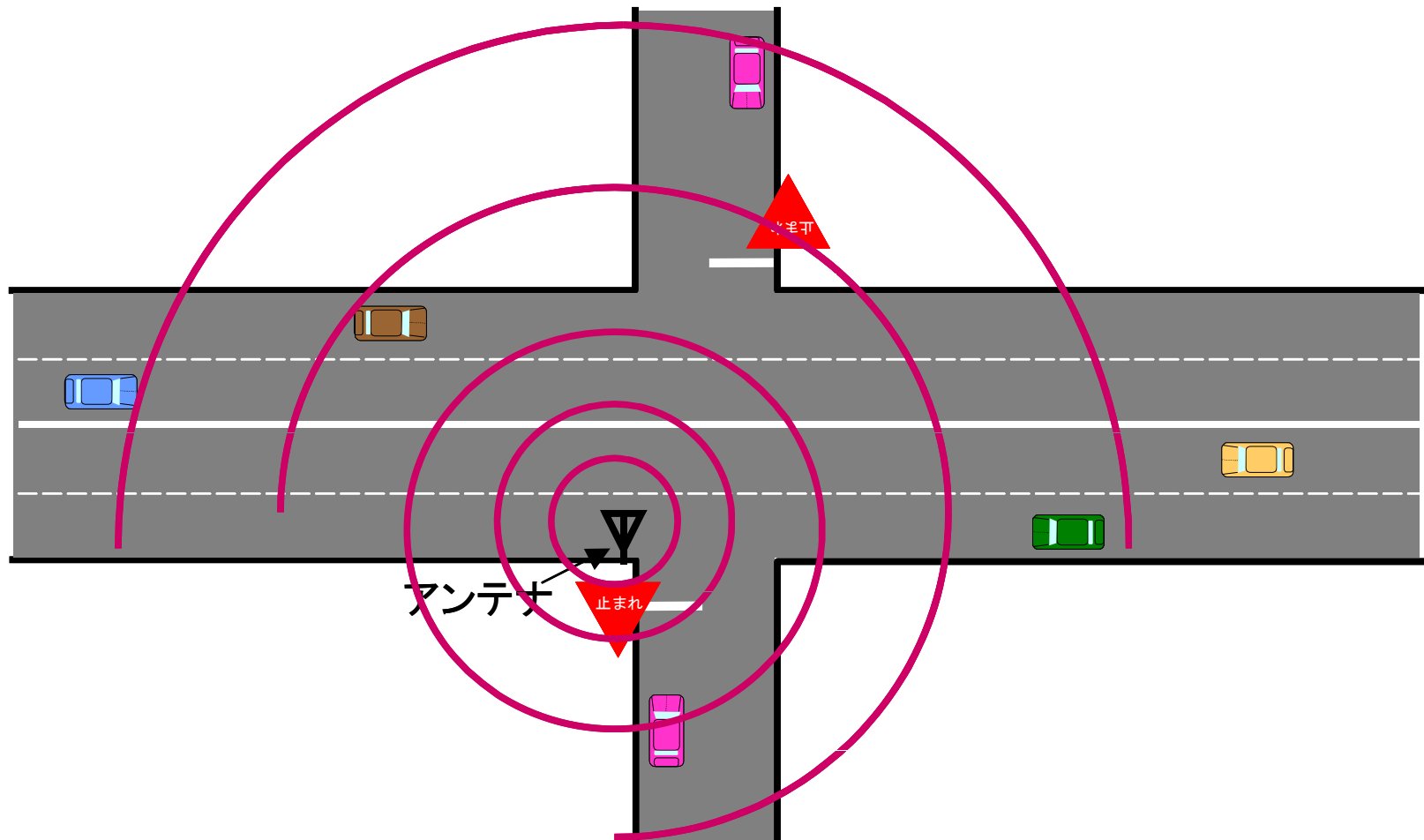
ドライバーに、赤信号見落とし防止支援のような信号機に関する情報を提供する。





# 規制情報提供

ドライバーに、無信号交差点での一時停止等の規制情報等に関する情報を提供する。



## (参考)事故類型別・交通事故件数及び死亡事故件数

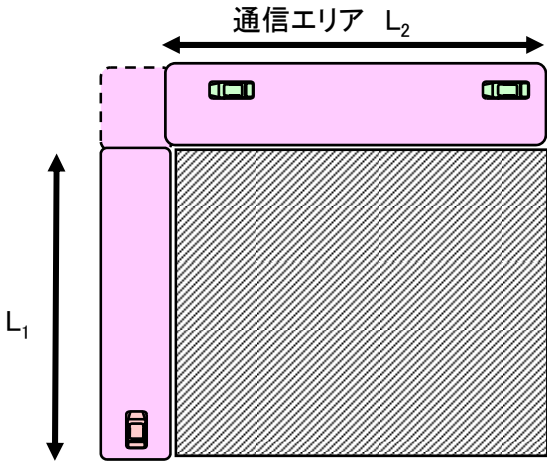
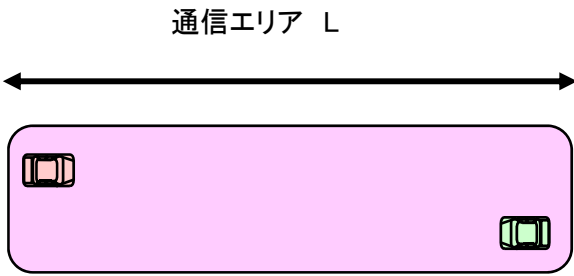
| 事故類型 |          | 交通事故件数<br>合計(件数) | 交通事故件数<br>構成率(%) | 死亡事故件数<br>合計(件数) | 死亡事故件数<br>構成率(%) |
|------|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 人対車両 |          | 73,159           | 8.8              | 1,884            | 33.7             |
| 車両相互 | 正面衝突     | 21,067           | 2.5              | 627              | 11.2             |
|      | 追突       | 260,968          | 31.3             | 294              | 5.3              |
|      | 出会い頭衝突   | 224,455          | 27.0             | 951              | 17.0             |
|      | 追突・追抜時衝突 | 11,472           | 1.4              | 64               | 1.1              |
|      | 進路変更時衝突  | 12,638           | 1.5              | 34               | 0.6              |
|      | 左折時衝突    | 41,689           | 5.0              | 76               | 1.4              |
|      | 右折時衝突    | 75,494           | 9.1              | 283              | 5.1              |
|      | その他      | 68,308           | 8.2              | 179              | 3.2              |
| 車両単独 |          | 43,108           | 5.2              | 1,161            | 20.8             |
| その他  |          | 96               | 0                | 34               | 0.6              |
| 合計   |          | 832,454          | 100              | 5,587            | 100              |

交通統計 平成19年度版より

## 2. 通信要件～通信距離～

### 車車間通信

#### ○通信距離

|      |                              | 通信距離                                                               | 通信エリアの形状                                                                              |
|------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 見通し外 | 出会い頭衝突防止<br>(信号なし、一時停止なし交差点) | $L1 = L2 = 174.2\text{m}$ (普通車)<br>$L1 = L2 = 268.8\text{m}$ (大型車) |    |
|      | 出会い頭衝突防止<br>(一時停止交差点)        | $L1 = 10\text{m}$<br>$L2 = 79.7\text{m}$                           |                                                                                       |
| 見通し内 | 追突防止                         | $L < 174.2\text{m}$ (普通車)<br>$L < 268.8\text{m}$ (大型車)             |  |
|      | 右折時衝突防止                      | $L = 113.2\text{m}$                                                |                                                                                       |
|      | 左折時衝突防止                      | $L = 79.7\text{m}$                                                 |                                                                                       |
|      | 緊急車両情報提供                     | $L = 300\text{m}$                                                  |                                                                                       |

※車両速度を70kmとして仮定。

※ASV-4における検討状況より

## 2. 通信要件～通信距離～

### 車車間通信

#### ○見通し外における通信距離

- 理想値:  $268.8\text{m} + 268.8\text{m}$
- 電波特性からは、現実的でない可能性が高く、電波特性実験の結果を踏まえて再度検討する。
- 電波特性の観点からは、 $19.2\text{dBm}$  ( $10\text{dBm/MHz}$ )※の送信電力で届く通信距離が考えられる。

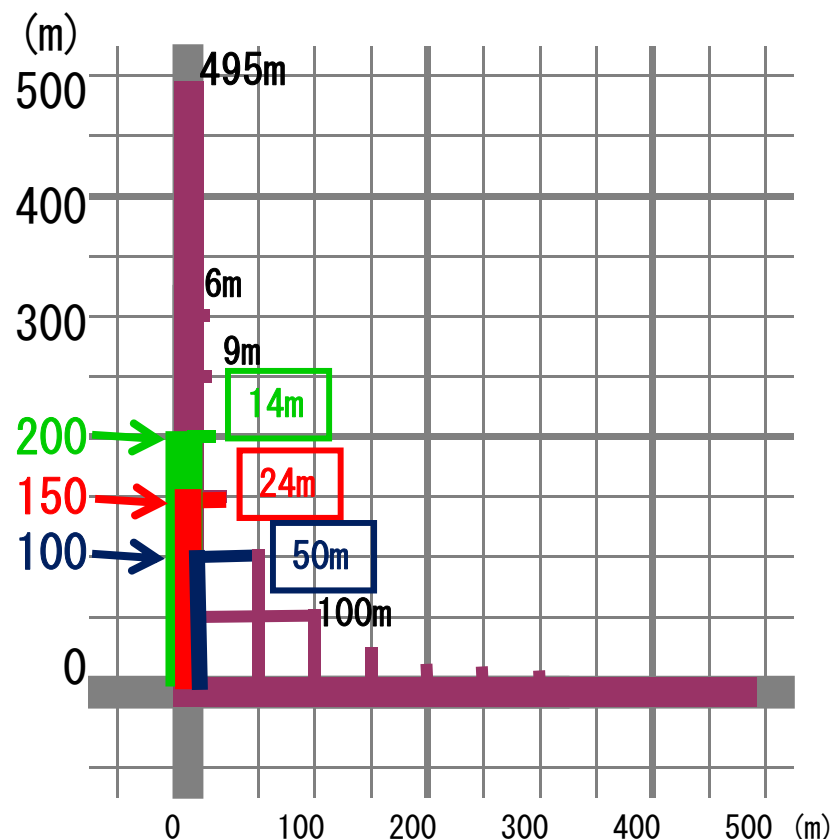
(例)

$100\text{m} + 50\text{m}$

$150\text{m} + 24\text{m}$

$200\text{m} + 14\text{m}$

※小型車の遮蔽を $0\text{dB/台}$ とした場合



19.2dBm ( $10\text{dBm/MHz}$ ) の電界強度分布

※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  
における検討状況より

## 2. 通信要件

### 車車間通信

- 通信内容:車両情報(車両ID、位置、速度、進行方向、制御情報など)
- 通信頻度・品質:車両が10m走行する間にパケット到達率95%以上  
(なお、位置測位精度向上の状況によって、  
車両が5m走行する間にパケット到達率95%以上を目標とする)
- 遅延時間:極小
- 通信相手数:500台程度
- 車両の相対速度:140km/h以上(70km/hで走行している車両の相対速度)
- 送信電力: 1MHzの帯域幅における平均空中線電力が10mW以下

## 2. 通信要件

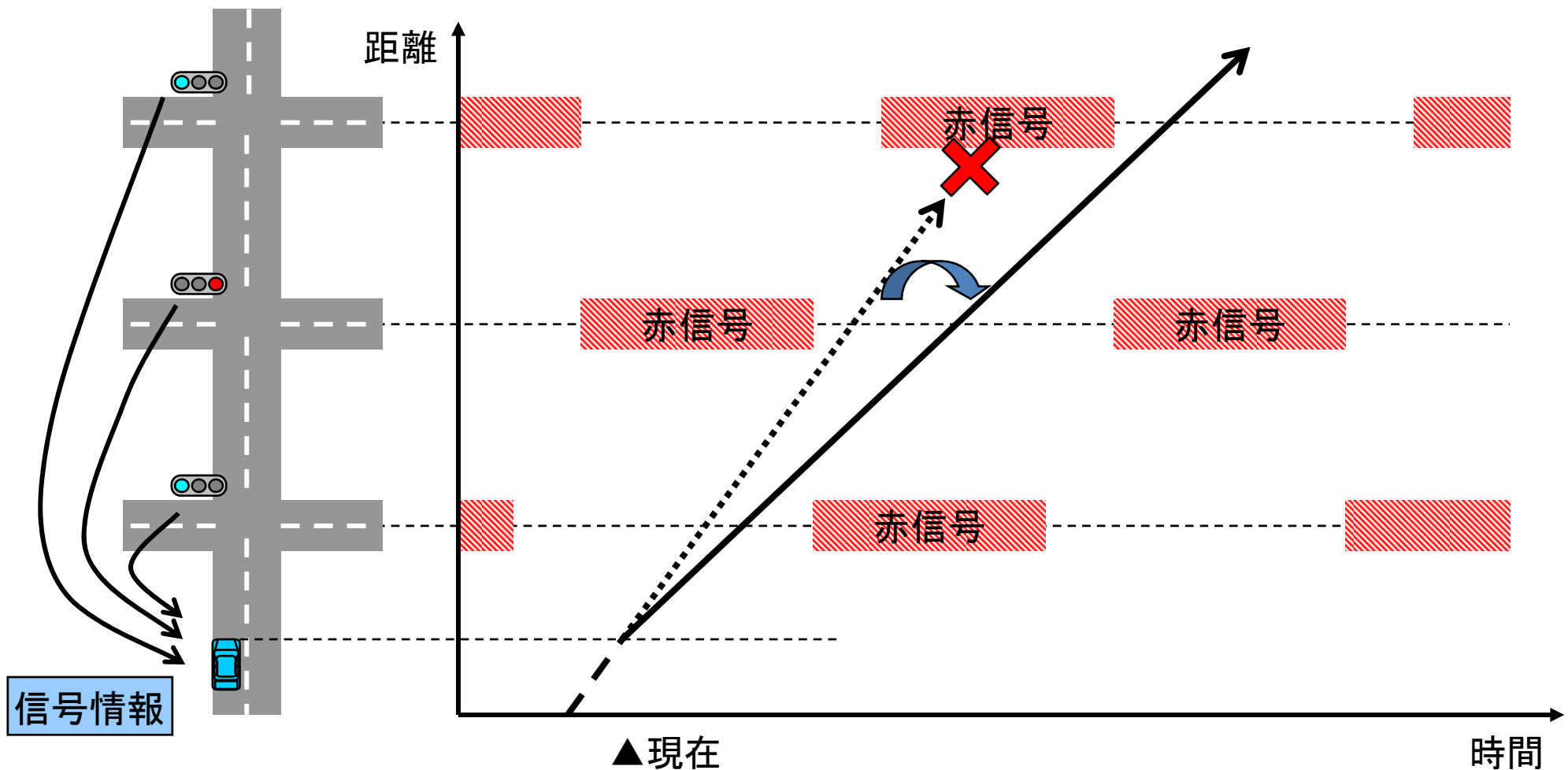
### 路車間通信

- 通信距離： 例えば、交差点に路側機を設置した場合、交差点から最大200m程度。  
なお、路側機の設置場所や道路環境について様々なケースが想定されることから、これらを考慮した詳細な検討を行う必要がある。
- 通信内容：
  - 車両情報(車両ID、位置、速度、進行方向など)
  - 歩行者・自転車情報(位置、速度、進行方向など)
  - 信号機情報(現示灯色、現示灯色残秒数など)、道路情報(道路線形など)
- 通信頻度： 100ms程度
- 路側機からの送信対象物※の数： 50程度 ※車両、歩行者等
- 遅延時間：極小
- 通信品質： パケット到達率95%以上
- 送信電力： 1MHzの帯域幅における平均空中線電力が10mW以下  
※作業班におけるアンケート回答より

# 環境・円滑サービス(例)

## (1) 青信号連続通過支援サービス

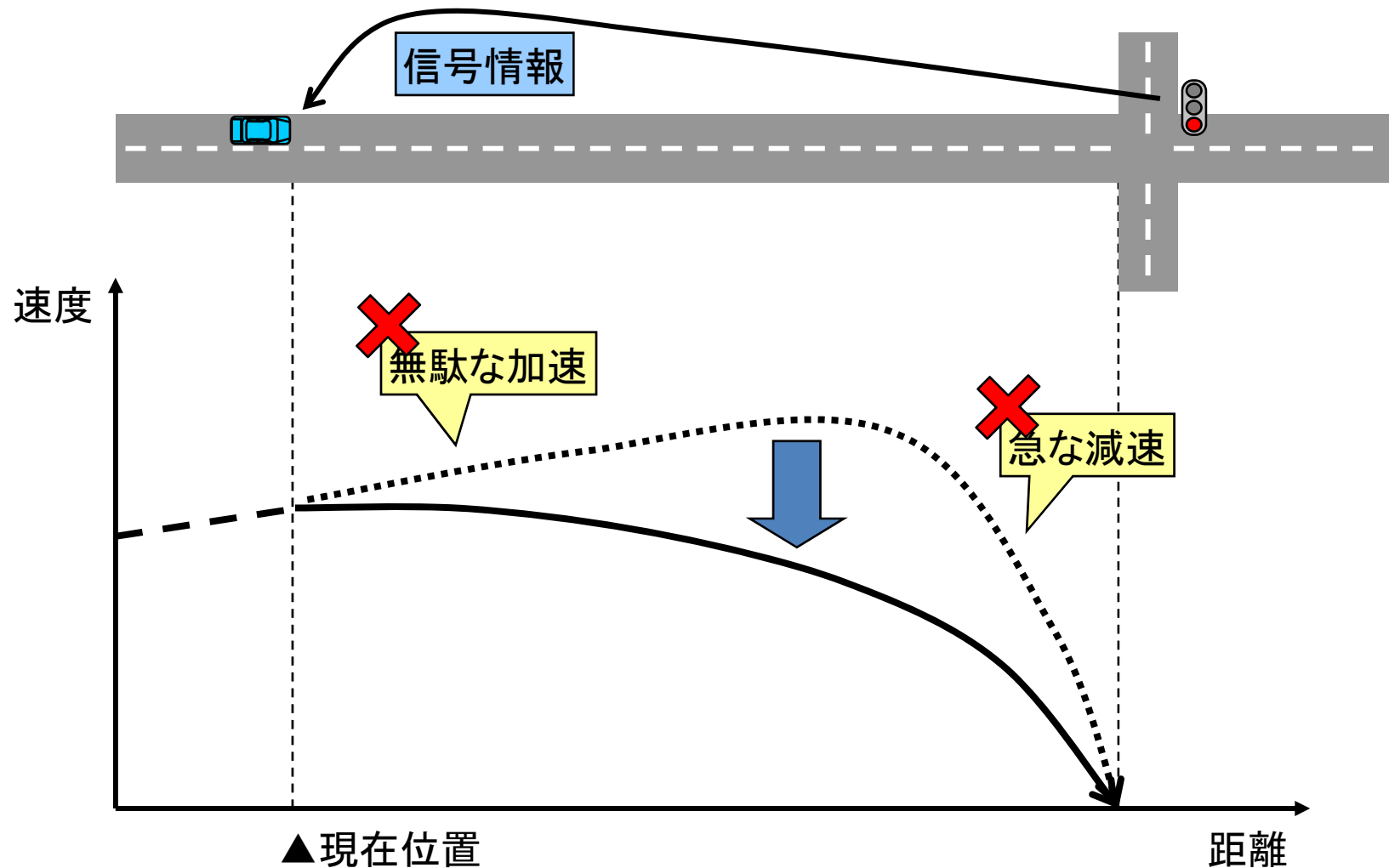
路から提供される信号情報に基づいて、青信号の連続通過を支援。



# 環境・円滑サービス(例)

## (2) 最適加減速支援サービス

路から提供される信号情報に基づいて、赤信号前の無駄な加速や減速を防止支援。

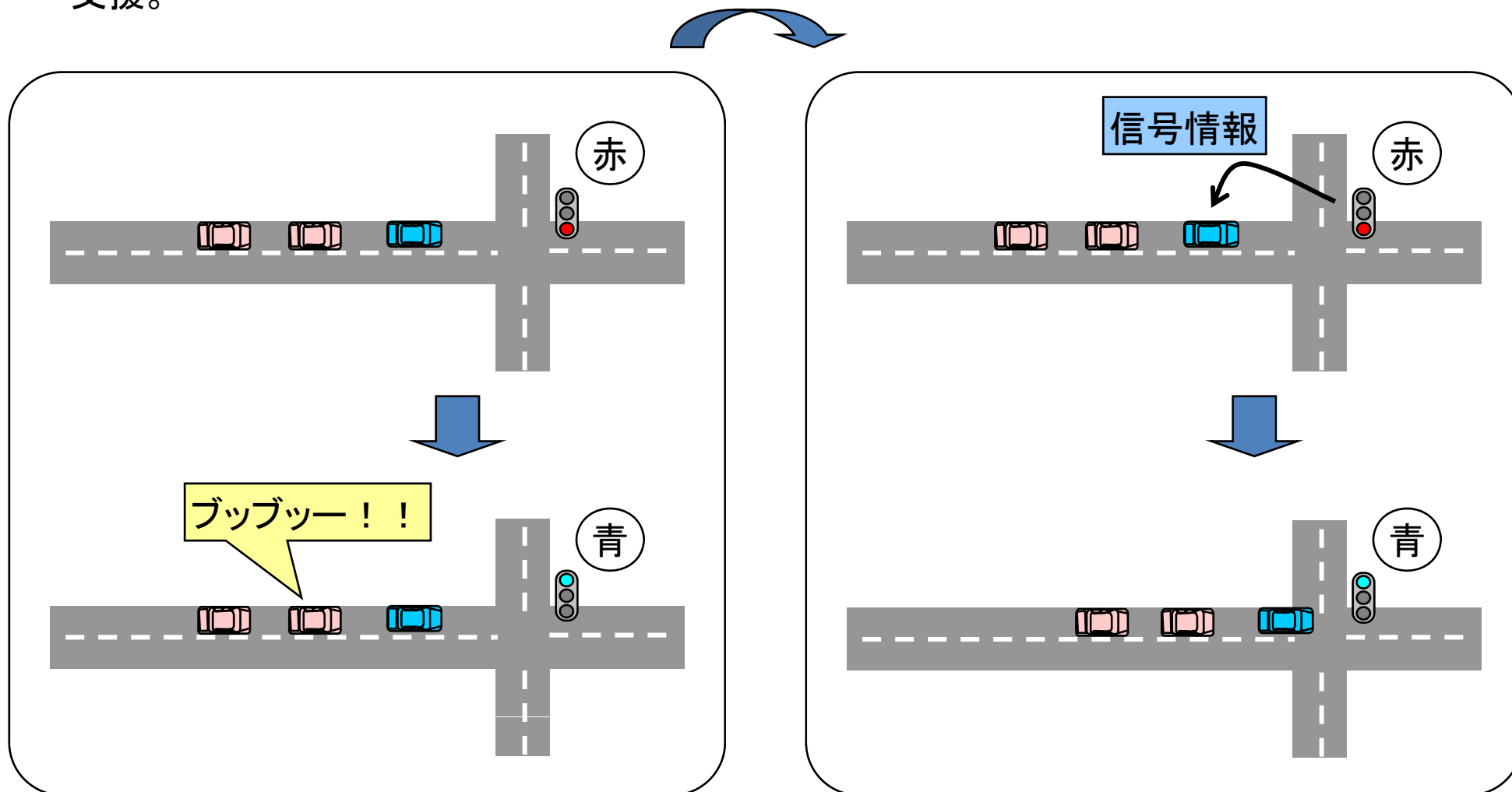




# 環境・円滑サービス(例)

## (3) 発進遅れ防止支援サービス

路から提供される信号情報に基づいて、赤信号から青信号に変わった時の発進遅れを防止支援。



# 今後の検討課題

- 車車間通信の通信要件については、現時点の検討結果に基づく理想値であり、今後、実証実験の結果等を踏まえて見直しを行っていく必要がある。
- 路車間通信の利用イメージ・通信要件および環境・円滑サービスイメージは、構成員のアイディアに基づく例示であり、今後具体的な提案を踏まえて見直す必要がある。
- その際、周波数有効利用及びコストパフォーマンス向上の観点から、車車間通信と路車間通信の共用を図る通信要件の検討を進めていく。
- 通信要件の検討にあたっては、我が国の交通事情に合わせた事故防止効果の確保を前提に、可能な範囲で米国及び欧州で検討されている方式と調和を図る。
- 導入・普及の促進および電波有効利用の観点から、安全運転支援のために取得した情報を環境負荷軽減や交通の円滑化などのサービスに活用することを検討していく必要がある
- 今後、電波管理・運用管理、拡張性確保、低コスト化などに留意して検討をする必要がある。