

◆ITS 専用に新たに開発する無線システム

ASV では事故死者救済の可能性が最大(全死亡事故の約 30%が救済の対象)となるシステムを想定して下記のような通信条件で実現可能性を検討し、以下のような結果を得た。

システムを実現するためには、下記周波数帯域の適性が最も高い

搬送波周波数: 200MHz ~ 2GHz

このとき必要となる伝送速度、帯域幅は下記の通り

伝送速度: 20Mbps 程度

帯域幅: 10MHz 程度

但し、送信出力電力(アプリケーションカバー率に影響)、アンテナの構成し易さ、路車間通信とのプロトコルの共用等を考慮し、搬送波周波数は 700MHz~6GHz、帯域幅は 30MHz~50MHz (複数帯域の指定可)で提案している。

救済対象事故類型:

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. 車線変更に伴う事故

救済の対象:全死亡事故の約 30%

処理フロー:

- ① 自車の位置情報等を車速に応じた時間間隔で同報送信(ブロードキャスト)
- ② 自車を中心とした通信エリア内の全車両からの位置情報等を常時受信
- ③ 自車と周辺車両との位置関係を逐次計算
- ④ 位置関係に応じてドライバーに情報提供

通信要件:

- 通信領域: 前方 410m、後方 410m
交差点を介する場合は前方 200m + 交差道路 25m
- 通信対象台数: 最大 1,780 台程度
- 通信情報: 車両 ID、車両位置、車両速度、方向指示器等の信号など
(80byte 程度)
- 通信時間間隔: 100~1,200ms 程度
- MAC 方式: CSMA

◆既存の無線システムの発展系とした場合の検討

自工会では DSRC 仕様(5.8GHz・10mW)をベースとしたシステム検討は行っていないが、ITS 情報通信システム推進協議会車車間通信システム専門委員会が平成 12 年度から 16 年度にかけて下記のような実現可能性の検討を行っている。その報告書によると、DSRC 仕様ベースでは安全(死亡事故救済)システムの実現は非常に困難であることが明らかになっている。(詳細は上記委員会平成 13 年度～16 年度の活動報告書参照のこと)

(1)DSRC 仕様(5.8GHz・10mW)をベースとした安全運転支援システム[I]

車両対車両の死亡事故(全死亡事故の約 20%)が救済の対象となるシステムを想定し、下記のような通信条件で実現可能性が検討されたが、見通し外通信の回線マージンが -17.7dB となり、DSRC 仕様ベースでは実現不可能であることが明らかになった

救済対象事故類型:

1. 正面衝突事故
 2. 出会い頭事故
 3. 追突事故
 4. 右折事故
 5. 左折事故
- ※ 二輪車・歩行者が当事者の事故を除く

車車間通信システム専門委員会の報告書には、この条件での効果の推定値が記述されていないため、二輪車を除外した車両相互の死亡事故の大まかな値を代用した

救済の対象:全死亡事故の約 20%(ただし対象事故類型は 100%救済の対象としている)

処理フロー:

- ① 自車の位置情報等をできるだけ所定時間間隔で常時送(ブロードキャスト)
- ② 自車を中心とした要監視領域内の全車両からの位置情報等を常時受信
- ③ 自車と周辺車両との位置関係を逐次計算
- ④ 衝突する危険性のある車両が検知されたら運転者に注意喚起
- ⑤ 衝突の危険性が検知されなくなったら注意喚起を停止(送信・受信は継続)

通信仕様:

- 通信領域: 自車前方 200m、後方 100m、側方 100m
(見通し外通信は前方 100mの交差点を中心に半径 100m)
- 通信対象台数: 最大 150 台
- 通信情報: 車両 ID、車両位置、タイムスタンプ、車両速度など(80byte 程度)
- 通信時間間隔: 100ms
- 通信方式: CSMA/CA
- 伝送速度: 640kbp/s
- 搬送波周波数: 5.8GHz
- 帯域幅: 4MHz(DSRC の 1 チャンネルを占有)
- 空中線電力: 10dBm

(2) DSRC 仕様(5.8GHz・10mW)をベースとした安全運転支援システム[II]

システム[I]が実現不可能と判明したので、通信領域・対象に制限を加えて再度実現可能性の検討が行われた。具体的には、大型車が対象外とされた。また通信領域を前方のみとし、追突事故が対象から除外された。さらに見通し外通信を5mのみとし、出会い頭事故のうち一時停止後の安全確認不十分による事故のみが救済の対象とされた。これらの制限を加えたことで、救済の対象は全死亡事故の7.5%程度となっている。

下記のような通信条件での検討の結果、見通し外通信の回線マージン不足は相当甘く見積もっても -1.8dB までしか減少できず、相当な工夫を加えない限り実現不可能であることが判明している。ホッピングや路側設備による中継によって見通し外通信を行うことも検討されているが、これらの手法では通信トラフィックが激増するので、DSRC 仕様の帯域幅(4MHz)ではシステムを成立させることが非常に困難と思われる。

救済対象事故類型:

1. 正面衝突事故
 2. 出会い頭事故(見通し外は一時停止後の安全確認不十分による事故に限定)
 3. 右折事故
 4. 左折事故
- ※ 追突事故は除外、大型車・二輪車・歩行者が当事者の事故を除く

救済の対象:全死亡事故の約7.5%(ただし対象事故類型は100%救済の対象としている)

処理フロー:(見通し外出会い頭衝突のみに適用、他はシステム[I]参照)

- ① 自車の位置情報等をできるだけ所定時間間隔で常時送(ブロードキャスト)
- ② 非優先道路走行車両は、優先道路との交差点手前で一時停止
- ③ 自車を中心とした要監視領域内の全車両からの位置情報等を常時受信
- ④ 自車と周辺車両との位置関係を逐次計算
- ④ 非優先側車両が発進すると衝突する危険性が検知されたら運転者に注意喚起
- ⑤ 衝突の危険性が検知されなくなったら注意喚起を停止(送信・受信は継続)

通信仕様:

通信領域:	交差点 5m 手前から前方 100m、側方 100m (見通し外通信は 5m)
通信対象台数:	最大 45 台
通信情報:	車両 ID、車両位置、タイムスタンプ、車両速度など(80byte 程度)
通信時間間隔:	100ms
通信方式:	CSMA/CA
伝送速度:	640kbp/s
搬送波周波数:	5.8GHz
帯域幅:	4MHz(DSRC の 1 チャンネルを占有)
空中線電力:	10dBm