

## 出会い頭衝突警報のタイミングが運転行動に与える影響

早稲田大学 石田研究室 4年 日台 裕介

### 1. 序論

警察庁が中心となって高度道路交通システム (ITS) を利用した予防安全技術による対策が進められている。そのうち、交通事故死傷者・交通事故件数の減少を目的としているのが、インフラ協調の路車間通信による安全運転支援システム (DSSS) である。

DSSS は、ドライバーから直接見えないまたは見落としのおそれのある交通事象を光ビーコンから車載システムに送信する。そのため、出会い頭衝突防止を目的とした安全運転支援システムとしても有効活用できると期待され、出会い頭衝突防止支援システムの早期実用化に向け実験が行われている。

このシステムで利用される可能性が高い無線通信システムの通信範囲は 30m 程度である。そのため、運転者に交差車両の有無を情報提供されるタイミングはこの通信範囲内になり、交差点から 30m 手前で情報は伝えられる。しかしこれは通信範囲が狭く、出会い頭のような衝突の危険性が高い状況においては早めの情報提示が必要であるため、不十分であると指摘されている。

### 2. 目的

実用化が検討されている出会い頭衝突防止支援システムを想定して、出会い頭衝突警報の適切なタイミングを調べる。情報提供が交差点から 30m 手前であると、警報を聞いた後ブレーキを踏んでも危険を回避できないことが問題とされている。そのため本研究では、情報提示タイミングによる運転行動の違いについて分析を行い、安全な情報提供方法を考える。

### 3. 実験概要

実験では研究用ドライビングシミュレータ

(D3SIM エントリーモデルタイプ B) を使用し、実験での被験者は運転免許を取得している大学生、大学院生の計 18 名であった。そのうち男性 14 名、女性 4 名であった。図 1 に実験風景を示す。

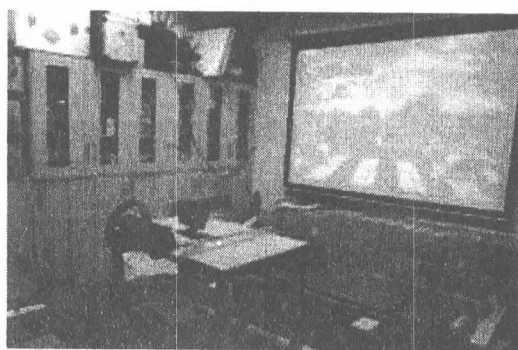


図 1. 実験風景

本実験では、出会い頭衝突警報として見通しの悪い交差点において、優先側運転者に対して交差車両の有無を音声により情報提供を行う。被験者 18 名は同一コースを走行し、コースには交差車両が出現する 3 つの交差点を含んでいた。条件は、警報なし、交差点の端から 30m 手前で警報有り、50m 手前で警報有りの 3 条件で、それぞれの条件下で走行した。

### 4. 結果と考察

警報のタイミングが運転行動に影響を与えているかどうかを調べるため、3 条件間でブレーキ操作の有無、ブレーキ操作のタイミングとブレーキを踏む強さを分析した。

条件ごとにブレーキ操作があったときの回数と、ブレーキ操作のタイミングとしてブレーキ踏み出したときの交差点手前からの距離 (ブレーキ開始距離) を調べた。警報を鳴らすのが交差点の端から 30m 手前と 50m 手前であるため、交差点手前 50m 以内の範囲で分析した。その結果を表 1 に示す。

表1. 50m以内でのブレーキ操作の回数

|             | 警報なし  | 30m手前 | 50m手前 |
|-------------|-------|-------|-------|
| ブレーキ操作の回数   | 40    | 48    | 48    |
| ブレーキ開始距離平均値 | 16.33 | 18.16 | 25.44 |

この結果から、警報なし条件より30m手前と50m手前条件でより多くブレーキ操作が行われているため、警報があることでブレーキ操作が促されていると考えられる。

次にブレーキ操作あったとき、交差点別のブレーキ開始距離を調べた。表1から警報なし条件ではブレーキを踏まない場合が多く、十分なデータ数が集められなかったため30m手前と50m手前条件を比較した。その結果を図2に示す。

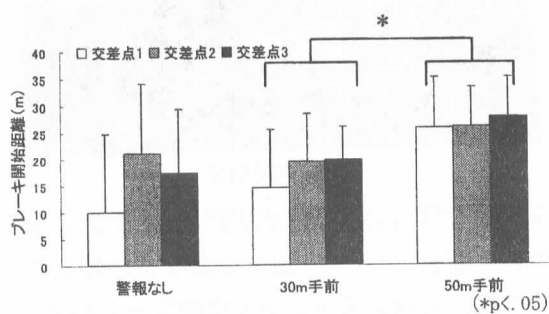


図2. 各交差点におけるブレーキ開始距離

この結果から、警報が鳴った交差点において50m手前条件より30m手前条件のブレーキ開始距離が短かったことがわかる。

30m手前条件の場合交差点までの距離が短く、急ブレーキになるおそれがあると推測できる。早めに警報で情報提供を行い、突然の交差車両に対応できる速度に減速させる必要がある。そのため、交差点までの距離を十分取れる情報提供方法が求められる。

さらに、どのくらいの強さでブレーキを踏んだか調べるため一番強くブレーキを踏んだときの大きさ(最大ブレーキ)を、1を最大とした0以上1以下の相対値で表し、その大きさを比較した。交差点の端から手前50m以内で最初に開始されたブレーキ操作において、ペダルを踏み出してからペダルを離すまでの最大の値を抽出した。その結果を図3に示す。

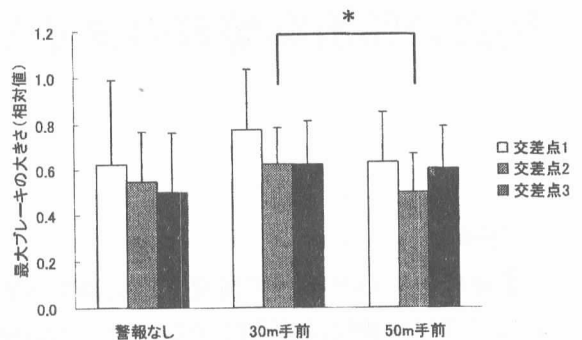


図3. 最大ブレーキの平均値 (\*p<.05)

この結果から、交差点2において30m手前のほうが50m手前よりも最大ブレーキの値が有意に大きくなっていることがわかった。これは30m手前で警報を鳴らすと急ブレーキを引き起こしやすいと推測する。40km/hで走行した場合の停止距離が22mであるため、30m手前の情報提供では交差点手前で止まるのに余裕がないと考えられる。

### 5. 結論

本研究では、見通しの悪い交差点において、出会い頭衝突警報の効果を検討した。交差車両の存在を交差点の端から30m手前で知らせると、ブレーキ操作が遅れるため交差車両との衝突の可能性が高まると考えられる。またそれにより急ブレーキを引き起こしやすいため、後方車両との衝突の危険性もあると思われる。これらのことから、30m手前ではなく早めの情報提示が求められる。

本実験での情報提供方法は音声のみであったため、今後はシステムが実装されることも考慮し、画像による視覚情報も加えて実験を行う必要がある。研究が積み重なり「出会い頭衝突警報」が実用化され、出会い頭衝突事故が防止されることを期待する。

### 5. 参考文献

- 中川淳・仲野剛・岡本恭一(2009). 路車協調による安全運転支援システムの実証実験, 64, 19-22
- 上野俊介(2010). 警察庁における安全運転支援システム 自動車技術, 64, 9-13