

⑨ 予防安全支援システム効果評価シミュレータ (ASSESS) における交通流解析と生成手法

交通システム研究領域 ※青木義郎

自動車安全研究領域 高木俊介、関根道昭、田中信壽、森田和元

1. はじめに

自動車の安全性に関し各種シミュレーションを用いた評価が実施されてきている。当所においても車両安全対策の評価を行うため予防安全支援システム効果評価シミュレータ (ASSESS) の開発を進めている。

ASSESS では、交差点に進入する走行車両を実測データに基づいて発生させる必要がある。このために、シミュレーションのモデルとなる交差点を選定し、その実交通流を定点観測により測定して必要なパラメータを得ることとした。またその実交通流データに基づき、モデル交差点に進入する車両をシミュレーションで発生させる手法について検討を行った。

2. 定点観測測定方法

2. 1. 交差点選定場所

平成 18 年における死傷事故の調査結果によると、死亡・重傷事故件数のうち出会い頭事故 (26.5%) が最も多いことが明らかになった。

出会い頭事故が多い交差点の調査結果 (交通事故総合分析センター調べ) に基づき、以下の条件を満たす定点観測を行う交差点を選定し、交通流調査を実施することとした。

- ・ 交差主流側：優先道路片側 1 車線 (横断歩道有)
- ・ 交差従流側：非優先道路 1 車線 (一時停止規制有)
- ・ その他：信号及びミラー無し

選定された交差点 (図 1) の主流側の車道幅は 7m (片側 3.5m)、従流側の車道幅は 5.2m である。

2. 2. 測定日時

平成 19 年 12 月 6 日 12 時-15 時

12 月 7 日 8 時-11 時、12 時-15 時

2. 3. 測定方法

測定方法は以下の 3 通りである。

- (1) ビデオカメラによる計測
- (2) トラフィックカウンターによる計測
- (3) 調査員による目視確認

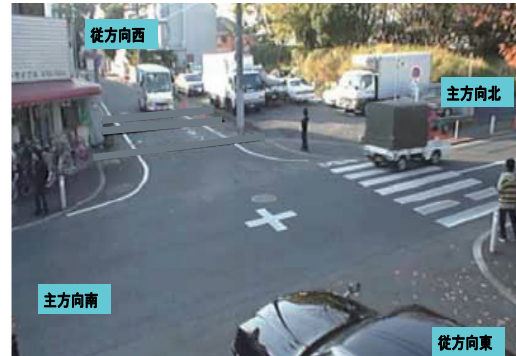


図 1 選定交差点近景

3. 定点観測測定結果

3. 1. 車頭間隔

定点観測による車頭間隔の主流道路での測定結果を図 2 に示す。「主方向北」は主流道路の北から南に向かって進入する交通流を言い、図中の車頭間隔は各方向から交差点に進入する車両の時間間隔の分布を示す。主流側の交通量は多く (主方向北平均交通密度 5.79 台/min, 主方向北 5.29 台/min) その車頭間隔の頻度は 2~4 秒に集中している。

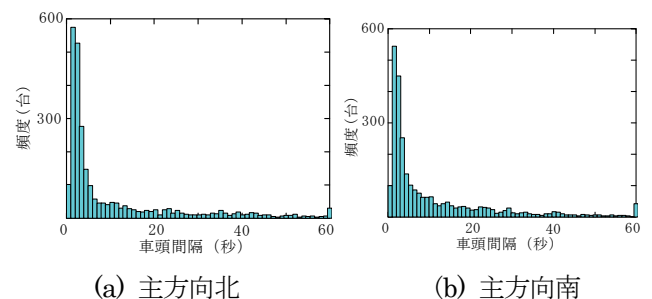


図 2 車頭間隔 (停止線 30m 程度手前で計測)

3. 2. 車両速度

定点観測により測定された車両速度の測定結果例 (主方向北) を図 3 に示す。速度分布は正規分布に近い分布となる。平均速度は、主方向北は 38.2km/h、主方向南 36.9km/h、従方向東 25.7km/h、従方向西 22.2km/h と、従方向の車両は主方向よりも遅くなった。相対速度 (後続車両速度 - 先行車両速度) は、車頭間隔が短くなるほど小さくなる傾向を示す (図 4)。

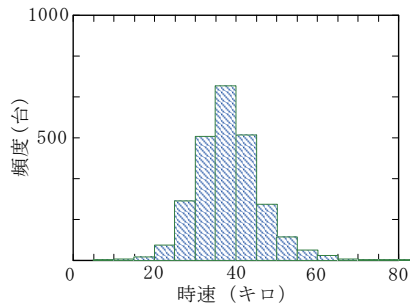


図3 車両走行速度 (停止線 30m 程度手前で計測)

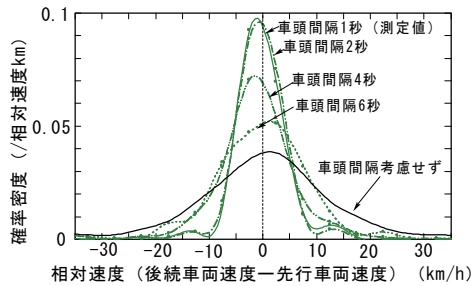


図4 相対車両走行速度

3. 3. 車両の進行方向

定点観測により測定された交差点内の車両挙動の測定結果を図5に示す。主方向側から進入する車両は直進するケースが多く、従方向側から進入する車両は右左折し主流側の車線に転回するケースが多い。

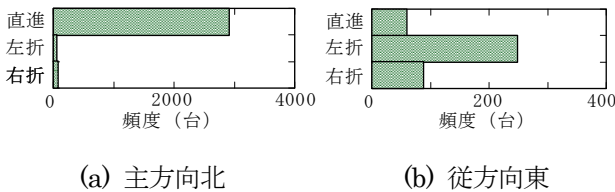


図5 交差点車両進行方向

4. 交通流シミュレーションへの活用

図3～図5などの実測値に基づき確率密度分布を作成し、交通流シミュレーションに必要な初期値データを発生させるためのモデル構築を図る。

4. 1 車両の発生

シミュレーションの実行には車頭間隔や交通密度に従い、交通流を発生させることが必要である。本研究では、隣接する信号交差点での信号待ちの影響を考慮して、以下(①～②)の手順(図6)で主流側の交通流を発生させることとした。

- ① 交通密度測定値に基づく車両のランダム発生
- ② 手前の信号の影響を考慮した車頭間隔の修正 (信号待ち縦列走行の車頭間隔はErlang分布とする)

$$f(t) = \frac{(k \times \lambda)^k}{(k-1)!} t^{(k-1)} \exp^{-k \times \lambda \times t} \quad (1)$$

t : 車頭間隔 λ : 平均到着率

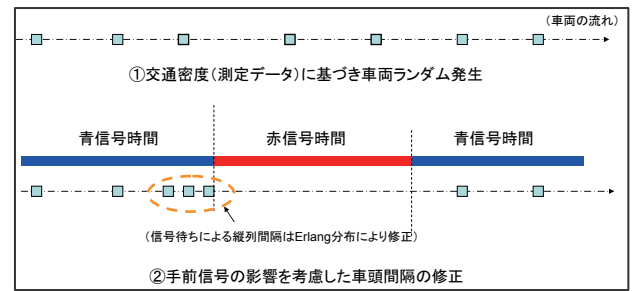


図6 主方向側の交通流発生

4. 2 車頭間隔シミュレーション解析結果

今回の手法によりシミュレーションにより交通流を発生させた場合の車頭間隔を図7に示す。ただし、手前の信号交差点は“直進”：“右左折”=9:1と想定した。また赤時間、青時間はそれぞれ25秒と設定した。

この結果、今回の手法によるシミュレーション計算値は、従来の車頭間隔の算出式(指数関数、Erlang分布式)をそのまま用いた場合の計算値と比較し、測定値と良く整合することが示されている。

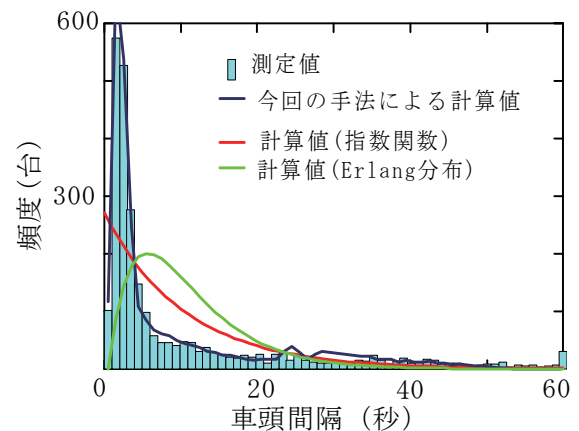


図7 車頭間隔の測定値と計算値との比較

5. まとめ

この研究では、交通流データの測定を行い、そのデータに基づきASSESSの開発に必要な交通流の初期値を発生させる手法について検討を行った。その結果、手前の信号待ちの影響を考慮することにより、車頭間隔のシミュレーション精度が向上することなどが明らかになった。

<参考文献>

- (1) (財) 交通事故総合分析センター: 交通事故例調査・分析報告書(平成19年度報告書)、pp.32-37(2008)