

DID 地区無信号交差点における周辺街路からの合流挙動のモデル化に関する研究

鹿島建設 正会員 吉田 正
 鹿島建設 正会員 北山 真
 ○鹿島建設 正会員 田口真也
 鹿島建設 富山礼人

1. はじめに

無信号交差点の合流挙動の解析において、従来から本線交通流の絶対的優先権に基づくギャップアクセプタンスモデルが用いられている。この場合、本線主交通流は従道路交通に影響を受けないものと仮定しており、この仮定は一般に本線主交通運用が円滑で渋滞していないときによく適合する。

DID 地区(人口集中地区)における道路では、渋滞、または路上駐車や歩行者の影響が原因で本線交通が低速走行していたりする場合が少なくない。

合流車両が本線交通に与える影響を評価するためには、合流車両と本線後続車両との間の相互作用を分析することが必要である。これらの影響を定量的に把握しようという試みが、各方面で行われているものの、これらの挙動は本線および従道路の交通量、走行速度、車線の幅員、見通しの良さ等、様々な要素に起因しており、基礎データが絶対的に不足しているのが現状である。

今回の研究では、DID 地区無信号交差点における合流車両の合流ギャップアクセプタンスの算出を行う。これは、合流車両の本線への合流挙動の基礎データを収集・分析し、その結果を微視的交通シミュレーションに追従モデルと連動させて組み込むことを目的としている。

2. 実地調査とデータ処理

(1)実地調査

a)調査地点

調査対象交差点は東京 DID 地区にあり、本線は1車線一方通行の道路(車線幅員は約4.0 m)であった。

本調査地点は、本線の下流約40mに信号交差点があり、信号待ちによる滞留が本調査地点まで及ぶことがある。また、本線は路上駐車が多く、また歩行者も多いため、本線上の車両は低速走行している。調査地点の道路構造を図-1に示す。

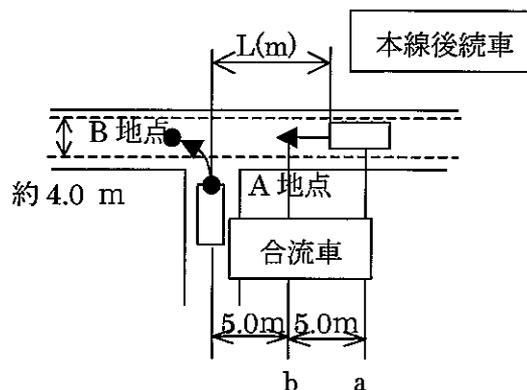


図-1 調査対象交差点

b)調査方法

対象無信号交差点および本線後続車両を同時に見下ろせる場所にビデオカメラを設置し、4日に分けて撮影を行った。延べ撮影時間は約5時間であった。

c) 観測項目とデータ処理

合流車両は本線後続車両が視界に入るA地点で一旦停止し、B地点にて本線に合流する。

桑原、大木ら*の手法に習い、撮影したビデオテープから、一旦停止後、進入車両が発進しようとする瞬間の合流車両から本線後続車両までの距離L(m)および本線後続車両のa、bにおける通過時刻を計測する。

そして本線車両の接近速度およびギャップを以下のようにして算出した。

$$\text{本線後続車両の接近速度 [m/秒]} = \frac{\text{(a, b区間距離) [m]}}{\text{(bの通過時刻) - (aの通過時刻) [秒]}}$$

$$\text{ギャップ [秒]} = \frac{L \text{ [m]}}{\text{本線車両接近速度 [m/秒]}}$$

(2)観測結果

信号待ち渋滞や、調査地点付近で道路を横断する歩行者の影響で1台おきにファスナー状に

合流するケースはサンプルから除外した。以下に観測データ数および、本線後続車両の接近速度分布を示す。

表-1 観測データ数

サンプル数 (台)		交通量 (台)	
本線	合流	本線	合流
271	147	1,443	895

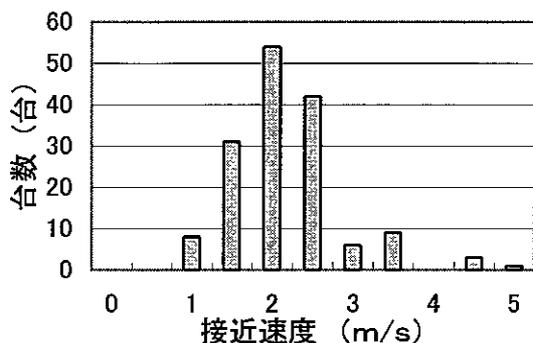


図-2 本線後続車両の接近速度分布図

接近速度の分布から当該調査地での接近速度は2.0m/s付近に集約していることから、接近速度によらず、ギャップの算定は一括して行う。

3. 合流挙動の分析

桑原、大木ら*の手法に習い、図-3に合流車両がリジェクトした最大ギャップとアクセプトしたギャップの相対頻度累積曲線を示す。

両曲線が交わる3.3秒を合流と見送りの閾値とした。

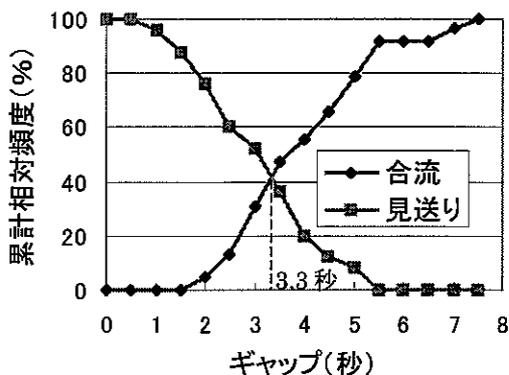


図-3 合流・見送りギャップ相対頻度累積曲線

4. モデル化の方法および解析結果の検証

ギャップを見ながら周辺街路から合流車両が合流する挙動と追従理論を連動させた交通流シミュレーションに組み込んだ。入力値は3.3で算出した、ギャップを用いた。図-4に動画の

一例を示す。

シミュレーションでは合流車両が本線の後続車両を確認可能なA地点で一旦停止(1.0秒とした)させ、その後、3.3で算定したギャップを見ながら合流、あるいは見送りのケースとを判別するモデルを構築した。

シミュレーション結果の動画と実際に撮影したビデオを見比べ現況の再現性を検証したところ、実際の車両の挙動に見られるように、周辺街路に渋滞が発生するようになった。

これらの挙動をモデル化する前は周辺街路部の渋滞は全く発生せず、本線車両と合流車両はアニメーション上で車両どうし重なることが多かった。詳細な検証結果はここでは省略する。

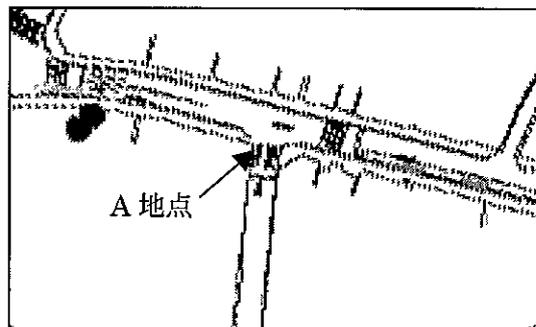


図-4 アニメーションの一例

5. おわりに

今回の研究で主道路交通が低速走行している際の無信号交差点での合流挙動をモデル化し、周辺交通への影響を定量的かつビジュアルに把握可能にする試みは一応の成果を得た。ギャップアクセプタンスモデルと追従理論とを連動させた交通シミュレーションでは、従道路交通が本線交通に与える影響を少なからず包含した形での交通流評価が可能になる。今後はモデル化に必要な基礎データをさらに収集して、解析の精度を上げていきたい。

最後に、本研究を行うに当たり、調査に御協力いただいた東京都都市計画局 松本主任に心より感謝の意を表します。

(参考文献)

「路外駐車場出庫車両の挙動解析」 土木学会第50回年次学術講演会(平成7年9月) 東京大学生産技術研究所 桑原、大木ら
 「渋滞時の譲り合いを考慮した無信号交差点の分析とシステム化」 第18回交通工学研究発表会論文報告集(1998年11月) 埼玉大学大学院 酒井ら