

IV-223 駐車場出庫車両が本線交通に与える影響の評価、分析に関する基礎的研究

清水建設	正会員	大木智明
東京大学生産技術研究所	正会員	桑原雅夫
千葉工業大学	正会員	赤羽弘和
日本道路		寺原和彦
パナホーム		森本貴之

1、はじめに

駐車場の出庫口では、本線に渋滞が発生したりあるいは、駐車場からの出庫車両が本線に出られないという問題が多発している。しかし、駐車場出庫車両が実際に本線の容量をどの程度低下させているかは、まだ定量的に把握されていない。そこで、本研究では駐車場出庫車両の本線への合流挙動を解析し、駐車場出庫車両の本線への影響を評価する基礎的モデルを構築した。

2、研究対象及び調査

2.1 駐車場の条件設定

以下の条件を満たす駐車場を対象とした。

- ・ 出入口は分離されていて、出口のみ本線上に存在。
- ・ 歩道あり、ただし歩行者はそれほど多くない。
- ・ 取り付き角は90度。
- ・ 前面道路は見通しがよい。
- ・ ゲートは出入口付近には存在せず、誘導員は無し。
- ・ 駐車場出入口には信号は存在しない。

2.2 調査

今回は、データ採取に必要な水準の出庫車両を確保できる駐車場を特定できなかったため、無信号3枝交差点で代用し、調査解析をおこなった。調査は、港区飯倉において94年11月に、市川市八幡において95年8月に行った。図-1に調査地点の幾何構造を示す。

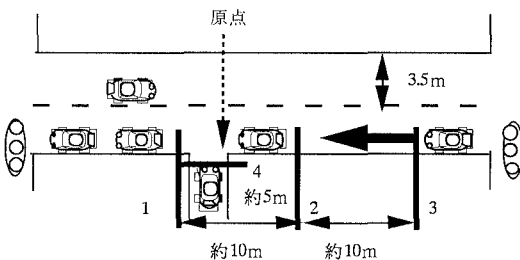


図-1 調査対象交差点

2.3 観測項目と指標定義

観測項目は以下の通りである。

- ・ 地点1,2,3における通過時刻
- ・ 地点4における合流準備完了時刻

これは、流入車が合流地点に到着し、一時停止した時刻である。

- ・ 地点4における合流開始時刻

これは、流入車が合流を開始した時刻であり、具体的には動き出した時刻である。

分析に用いる各指標は以下のように定義した。

$$\text{接近速度 (m/秒)} = \frac{\text{2-3区間距離 (m)}}{\text{2-3区間通過時刻差 (秒)}} \\ \text{(原点-後続車位置) (m)}$$

$$\text{ギャップ (秒)} = \frac{\text{後続車接近速度 (m/秒)}}{\text{合流完了所要時間 (秒)}}$$

合流完了所要時間 (秒) = 流入車の地点1通過時刻 (秒) - 地点4合流開始時刻

3. モデルの構築

3.1 合流モデルの構築

合流モデルにおいては、合流判断を下す際の基準は合流車が合流地点に到着した瞬間に本線上最も合流車に近い本線走行車両の車速と、その間に生じるギャップであるという仮定をおいて調査をもとに、接近速度、ギャップが与えられた時の合流車の合流確率を求めた。飯倉と八幡において得られた確率分布を比較してみると、以下のようにほぼ同じ傾向が見られた。（図-2参照）

- ・ 接近速度2.0 m/s以下においてはほぼ100%合流している（領域Ⅰ）。
- ・ ギャップが5秒以上では、ほぼ100%合流している（領域Ⅱ）。
- ・ 上記の2つの領域外においては、ギャップが同じ場合には接近速度が上昇するにつれ合流確率は落ち、

同じ接近速度ではギャップが増えるにつれ合流確率が上がっている。

このことより、以下の仮定をおいて確率分布の推定を行った。

1) ある接近速度以下では合流確率は100%である。ただし、その接近速度はギャップにより多少ずれる。ずれ方はギャップが増加するに従い一様増加する。すなわち一次直線となる（直線1）。

2) 同様に、一定ギャップ以上では100%合流する、ただし、接近速度によって、多少その値は変化し、ずれ方は接近速度が増加するに従い一様増加する。すなわち一次直線となる（直線2）。

3) 1)、2) 以外の領域では同じギャップに対しては接近速度が上がる毎に合流確率が一様減少する。（直線3）

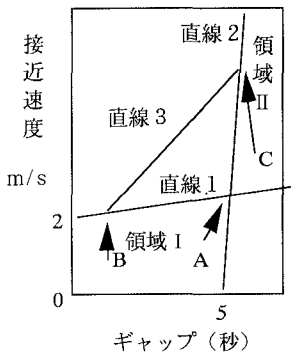


図-2 合流確率分布概念図

以上のことから、この確率分布は点A、B、Cが決まればこの3点による曲面が一意に決まり確率分布が定まる。従って、この3点を推定し合流確率分布を求めた。推定の際には、データの信頼性の高い八幡におけるデータのみを用いた。

3.2 追従モデル

本研究の主旨は駐車場出庫車両の本線への影響を評価することであるので、追従モデルは従来の研究から追従式を採用した。（式-1）

$$\alpha_2(t) = 1.5 \frac{1}{[S(1-T)]^{0.4}} [V_1(1-T) - V_2(1-T)]$$

式-1 採用した追従式

ここで、 α は自車加速度、 V_1 は前方走行車両の速度、 V_2 は自車速度、 S は自車と前車との車間距離、 t は現在時刻、 T は時間遅れを示す。

4. 検証

4.1 検証項目

再調査を行い構築したモデルを適用し、八幡において現況再現性の検証を、飯倉において地域移転性の検証を行った。検証は駐車場出庫車両の本線交通への影響を表している以下の項目についておこなった。

- 1) 合流部直下流における通過車両台数（合流部容量）
- 2) 駐車場出庫車両の本線への合流率

ここで合流率は以下のように定義した。

$$\text{合流率} = \frac{\text{本線への合流車両台数}}{\text{合流部直下流通過台数}}$$

入力変数は、調査で得たデータを合流待ちの車両が存在する時のみのデータに編集し、入力変数として以下の変数を入力した。

- ・合流部直上流側交通容量
- ・合流部直上流側及び直下流側交差点におけるオフセット、信号サイクル及びスプリット。

4.2 現況再現性の検証（八幡）

以下に八幡における検証結果を示す。

	観測値	計算値
合流部容量（台/時間）	1002	986
合流率（%）	83	82

4.3 地域移転性の検証（飯倉）

以下に飯倉における検証結果を示す。

	観測値	計算値
合流部容量（台/時間）	1114	987
合流率（%）	63	49

4.4 考察

現況再現性に関しては各検証項目ともほぼ一致し、高い精度であることを確認した。しかし地域移転性については誤差が大きく確認されなかった。この原因としては交通条件の差、街路幾何構造の差によるものであると考えられる。

5 今後の課題

- ・車種属性や、運転属性といった周辺交通状況の取り込み
- ・追従モデルの改良
- ・街路幾何構造等の道路交通条件の取り込み

参考文献)

大木智明、桑原雅夫：路外駐車場出庫車両の挙動解析、第50回年次学術講演会概要集、1995年9月