

立命館大学理工学研究科 学生員 ○杉原良太郎
立命館大学理工学研究科 学生員 皆本恭志
立命館大学理工学部 正 員 巻上安爾

1. はじめに

阪神高速道路における合流部は慢性的な渋滞の発生場所となっており、この渋滞が原因となって追突等の事故を誘発する結果ともなっている。一方、これからの都市高速道路において地下空間利用に対する需要が高まってきており、長大トンネル等を採用する機会の増加が見込まれる。必然的にトンネル内での合流となる可能性も高く、円滑で安全な交通を確保するため、線形設計を中心とした十分な配慮が必要となる。しかし、現状における阪神高速道路では当初の予想を大きく上回る交通が発生しており、現状に応じた合流部の走行メカニズムは未だ十分に解明されていない。本研究では実際の合流部において交通実態調査¹⁾を行い、現況における合流メカニズムを明らかにすると共に昼夜の比較等を通じて明るさによる影響について把握したいと考える。

表-1

2. 調査概要

各調査対象ランプにおいて合流部の交通流を数台のビデオカメラを用いて撮影した。撮影はランプ近傍のビル屋上より行い、合流部が連続して確認できるように配慮した。調査対象ランプと調査日時及び解析対象時間を表-1に示す。

調査対象ランプ	調査日時	解析対象時間
阪神高速道路 松原線喜連瓜破	'93.10.25(MON) 14:15~20:30	(昼)14:23~14:38 (夜)18:13~18:28
松原線 駒川中野	'93.10.26(TUE) 14:19~20:00	(昼)16:45~17:00 (夜)18:15~18:30
神戸線 生田川西行	'93.10.22(FRI) 14:15~20:30	(昼)14:15~14:30 —————

3. 交通流の計測

車両検知器によるデータを参考に、ある程度のランプ交通量が存在し、且つ渋滞していない交通流である時間帯を昼間、夜間それぞれ15分間づつ解析対象時間とした。

またランプ合流部は図-1のようにブロック化して考えた。

上記の設定に基づき以下の各項目をビデオ画像より計測した。

(1) 交通量

カウンターを用いて目視により計測した。ブロックの最上流端での車線別断面交通量と車線変更(ランプ～走行車線、走行車線～追越車線など)をした車の台数をブロック毎に計測した。但し、車線変更位置は車両の右先端がレーンマークを越えた位置とした。

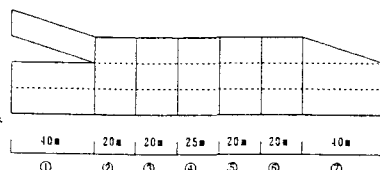
(2) 走行速度及び合流車の速度変化

各ブロックごとに計測した。ブロック両端を2本の計測線と見なし走行車両が両計測線を通過する瞬間をコンピュータに入力し通過時間を演算させ、両計測線の距離から計測対象車両の速度を同時に記憶演算させて求めた。また合流車1車ごとに加速車線のブロックにおける走行速度を合流時まで追跡計測した。

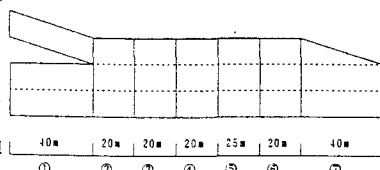
(3) 合流時のラグ及びギャップ

合流車の合流位置が一定ではないため各合流車ごとの合流位置を基準とした走行車線上のラグ、ギャップを計測した。ここでラグとは合流位置上での合流車とその前方もしくは後方の走行車線走

<喜連瓜破ランプ>



<駒川中野ランプ>



<生田川西行きランプ>

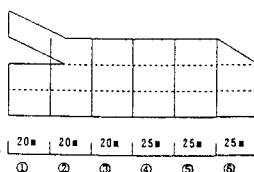


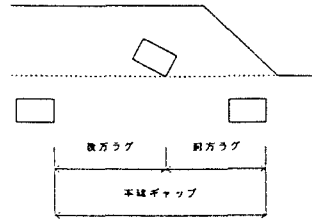
図-1 ランプブロック図

Ryohtaro SUGIHARA, Yasusi MINAMOTO, Yasuji MAKIGAMI

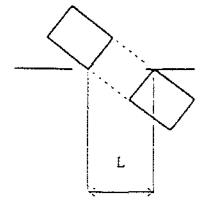
行車との車頭時間間隔であり、ギャップとは合流位置上での合流車の前方と後方の走行車線走行車の車頭時間間隔である（図－２）と考えた。計測はビデオ画面上で合流位置に基準線を設け、この基準線を前方車と合流車が通過した時間差を前方ラグ、前方車と後方車が通過した時間差をギャップとした。後方ラグはギャップと前ラグとの差として求めた。

(4)車線変更に要した長さ

図－３のように合流車の右前と左後端が横切ったレーンマーク上の距離（＝ L ）を計測した。



図－２



図－３

４．結果

(1)交通量について

喜連瓜破、駒川中野では合流手前区間 40 m から

合流可能区間の 20 m 付近で避走が見られる。また合流可能区間内で早々と追越車線に車線変更する合流車も見られる。生田川ではランプ交通量が 60 台 / 15 分と少ない為か避走は見られなかった。

(2)走行速度及び合流車の速度変化について

加速車線の走行速度について合流手前区間の①ブロックでは喜連瓜破は 40～45 km/h で②ブロックへ大きく加速しているのに対し駒川中野では①ブロックで 60～65 km/h まで達しており②ブロックでは緩やかに加速している。これは料金所の設置場所による特徴と考えられる。駒川中野では料金所通過後から加速車線に達するまで充分加速できるが、喜連瓜破では料金所通過後の加速車線でしか加速できないのである。生田川については加速車線長が長く、③ブロック付近で一度減速して本線走行車の速度やギャップを計りながら再加速して合流する特徴がみられる。

(3)合流時のラグ及びギャップについて

喜連瓜破では限界値付近（15 % 程度と考えた）の前、後方ラグ共に昼夜による有意な差はみられない。しかし駒川中野では前、後方ラグ共に夜間の方が大きい。この事象を喜連瓜破が昼夜で走行車線の平均速度に差はなく、駒川中野では夜が約 10 km/h 高いことより判断するとラグ、ギャップは昼夜によって影響は無く、走行車線の速度に影響を受けている。よって走行車線の交通量が減少し、速度が高くなると限界値付近でラグ、ギャップが大きくなるものと考えられる。また 3 か所全てのランプで昼夜を問わず限界値付近の後ラグが前ラグの約 2 倍の値となっている特徴が見られた。

(4)車線変更に要した長さについて

全体として合流に要する距離は 15～50 m 程度で 20～30 m 程度で合流している車が多い。

５．明るさによる影響について

昼間と夜間の計測結果の比較によって明るさの違いが合流メカニズムにどのような影響をあたえているかを検討した。夜間について以下のような事象が見られた。（全て昼間との比較）

- ・走行車線走行車の追越車線への避走について若干多く、早い段階（上流側）で行われている。
- ・合流車が高い速度（約 10 km/h 程度）で合流している。（普通車平均）
- ・合流に要する長さが約 5 m 程度長い。（普通車平均）
- ・合流位置が 1 ブロック（20～25 m）程度下流側にシフトしている。

６．おわりに

今回の計測結果より合流行動は様々な要因に影響を受けている。それは交通量に始まりランプ部の線形条件や料金所設置場所といった物理的要因だけでなく、ドライバーの心理や技術による要因が大きいと考えられる。それは明るさによる影響を考察することにより理解できた。この様なデータを蓄積することでランプの評価指標やシミュレーションモデルのパラメータ等への考察に利用することができると考える。

参考文献 1) 巻上安爾・松尾武：流入確率に基づく都市高速入路接続方式の評価について・土木学会論文集台 389 号 / IV-8