

IV-18 高速道路合流部における交通現象について

東京都立大学 正員 〇片倉正彦
 首都高速道路公団 佐藤佳孝
 東京都立大学 正員 鹿田成則

1. はじめに

高速道路合流部の合流現象については、これまでも種々の調査研究が行われ、待行列等の理論的研究やシミュレーション実験が実施されている。しかし、理論的解析やシミュレーション解析は、合流位置の分布等で実際の合流現象全体について、必ずしもその整合性が十分な状況に至っていない。従って、合流部の交通量や合流車線長について、合理的な値や設計方法は未だ確立されていないといえよう。本研究は合理的な合流車線の設計に資するため実際の合流現象の分析から、合流位置を規定する諸要因を解析し、合流挙動をモデル化を目的として行った。

2. 現象調査

調査場所： 東北自動車道 宇都宮 I C（上り）

調査日時： 1986年8月16日 午前7時～10時

調査方法： ビデオカメラによる撮影

3. 合流位置の分布

調査結果の合流位置分布を図-1に示す。図の黒丸は本線車の影響を受けないと思われる場合（合流時の前方、後方ラグが共に5秒以上のもの）の合流位置分布を示す（ただし頻度は1/10）。従来の調査結果から通常の合流部でみられる、合流区間の中央部で最頻となる一般的な分布状況を示している。

4. 合流位置（区間）別の速度

合流車が合流した区間別に解析すると、本線車の平均速度はゼブラノーズ部分の第1区間を除きほぼ同じ値である。合流車の平均速度は図-2に示すようにテーバ寄りになるほど高いが、ノーズ区間の平均速度はほぼ一定で、合流した位置による相異はない。

5. 合流ギャップと前、後方ラグ

合流区間毎に合流時の合流ギャップ・前方ラグ・後方ラグの平均を図-3に示す。また図-4は、ノーズ付近にさかのぼった場合のこれらの値を合流区間毎に示したものである。これらからテーバ側ほど合流ギャップは減少する傾向にある。ノーズでの状況と比較すると合流点までの走行で合流ギャップ内の相対位置が変化していることが示されている。

6. 本線車・合流車の速度差と車頭時間

図-5に合流時における本線車と合流車の速度差と車頭時間で表した相対位置を示す。また図-6は、ノーズ付近での本線車と合流車のこれらの関係をプロットしたものである。図-5で前方ラグが0秒以上になるのは、車頭時間を合流区間の上流側境界で計測したためである。図の関係は従来の調査結果¹⁾

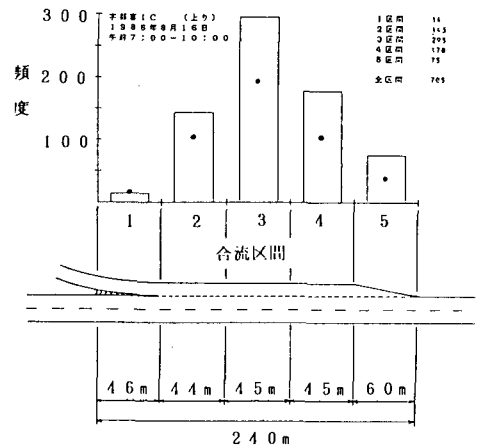


図-1 宇都宮 I C 合流位置の分布

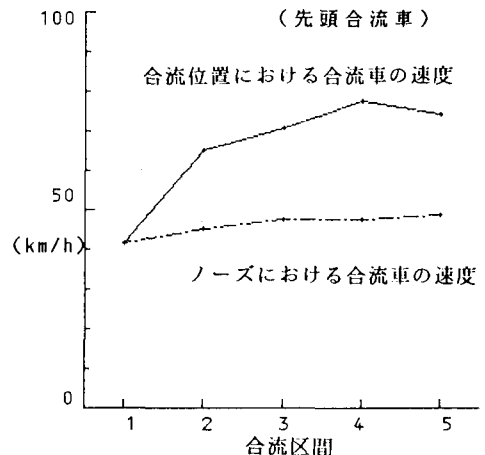


図-2 宇都宮 I C 合流車の速度

と一致し、合流車の速度が本線車より僅かに小さいときに最小の合流ギャップとなっている。合流位置による相異は明らかでなかった。図-7から、ノーズでの速度差と車頭時間からランプ車が本線車の前に合流するか後ろに合流するか明確に区別できる。本線車との車頭時間を y とすると図の直線 $y=0.11x-11$ より上にあれば、本線車の前に合流する。同様な関係が、過去の研究では首都高速道路の鈴ヶ森ランプで $y=0.9x+0.3$ で得られている。

7. 結 論

本研究では、合流挙動と合流位置との関係の分析を行ったが、結果的には合流位置を規定する主要因を明らかにできなかった。ただ、従来の調査研究結果と合わせて考察すると合流現象は一般的に次のようにいうことができるであろう。

①本線車の影響を受けない自由合流は、合流部の道路幾何構造によって定まる。直線部の標準的な合流部では合流区間の中央部をピークとする正規型。

②合流車は（ゼブラ）ノーズ付近で、本線車との速度差（ X km/h）、車頭時間（ Y 秒）から本線車に対する合流相対位置関係を定める。流入が本線車の前か後ろかは、 $y=ax+b$ の1次式で区別できる。 a の値は0.1程度である。 b は、道路交通条件によって異なるが、合流部への接近速度によるものと思われる。

③合流車線走行中に合流ギャップ内の相対的位置を調整して本線前車に近い方に合流する。合流点では合流車速度が本線車に比べ遅い方が多数で一般的である。

④合流区間後方に行くほど利用する合流ギャップの最小値は小さくなる。

参考文献

- 1) 高速道路調査会 合流と分流の交通現象 昭和41年3月
- 2) 交通工学研究会 合流部の設計に関する調査研究報告書 昭和61年3月

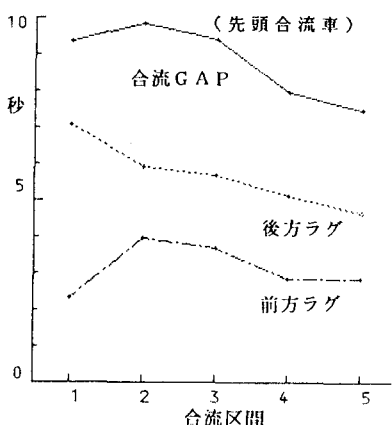


図-3 宇都宮IC 合流時の合流ギャップ
前方ラグ・後方ラグ

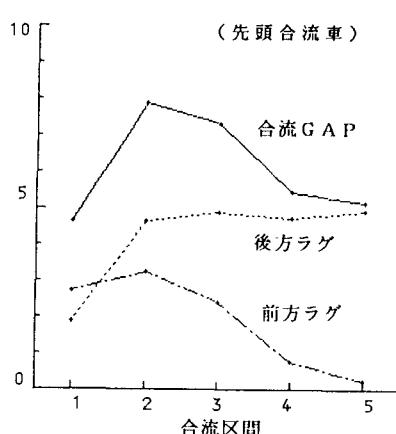


図-4 宇都宮IC ノーズでの合流ギャップ
前方ラグ・後方ラグ

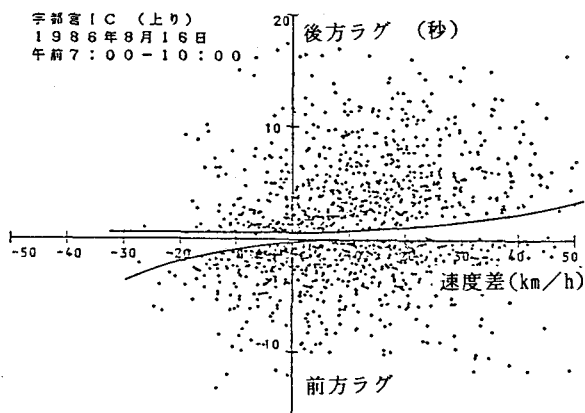


図-5 宇都宮IC 速度差と合流ギャップ

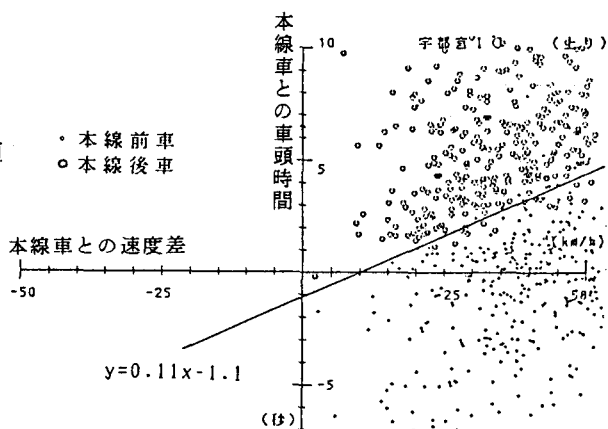


図-6 宇都宮IC 速度差と車頭時間