

IV-62 合流ギャップ・ラグに関する基礎的考察

東京大学大学院 学生会員 中村英樹 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 東京大学生産技術研究所 正会員 越 正毅

1. はじめに

高速道路の合流部、及び織込み区間の幾何構造と交通容量の関係は、互いに交錯する複雑な車両挙動のため明確でない。本稿ではその関係を見いだすための第一段階として、当該区間における交通流の観測に基づいて行った、主に合流ギャップ・ラグについての解析の結果を報告する。

2. 合流及び織込み現象の観測

今回解析の対象としたのは、首都高速道路都心環状線外回りの、呉服橋オンランプ～江戸橋I.C.間約290mの織込み区間である(図1)。交通流の観測は付近の高層ビル屋上からビデオ撮影により、平日午後の約2時間にわたり行った。観測時は比較的混雑した交通状況であり(図2)、低速度における現象が多くみられた。この画像から約1秒毎に合流車および車線変更を行う車両と、その車両の合流する前後数車両のビデオ座標をマウスを用いてマイコンに取り込み、道路面を平面とみなして2次の射影変換により地図座標へ変換した。さらに回帰曲線により平滑化・補間処理を行った後、各車の位置座標から速度等の諸量を求めたものである。

3. 合流ギャップ・ラグの分布

合流挙動を開始する際、ドライバーは合流すべきギャップの選択を迫られる。また被合流車も、合流車を確認して加減速、車線変更等を行う場合が多い。従って合流時のギャップ、前方ラグ・後方ラグを知る必要があるが、一般にこれらは時間変化を伴うものであるため、その定義が難しい。ここでは合流車とその前後の被合流車のどちらかとの、車線に対して垂直方向の位置座標値の差が、それら二車の車幅の半分の和に等しくなった時点のギャップ、ラグを合流ギャップ、ラグとみなし、その分布を求めた(図3)。ギャップ、ラグとも都市間高速道路の値¹⁾より小さな値となっているが、これはやや混雑している状態であり、また都市内高速道路の特性であることが考えられる。さらに、後方ラグのほうが前方ラグよりも若干広く分布している。

また、合流位置によるギャップの分布を求めたが、この区間内では感度は認められなかった(図4)。

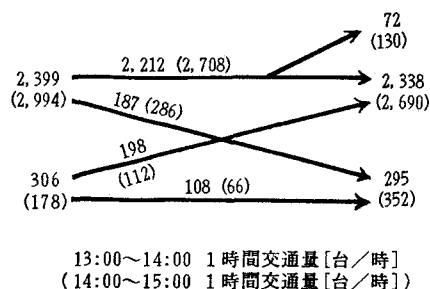
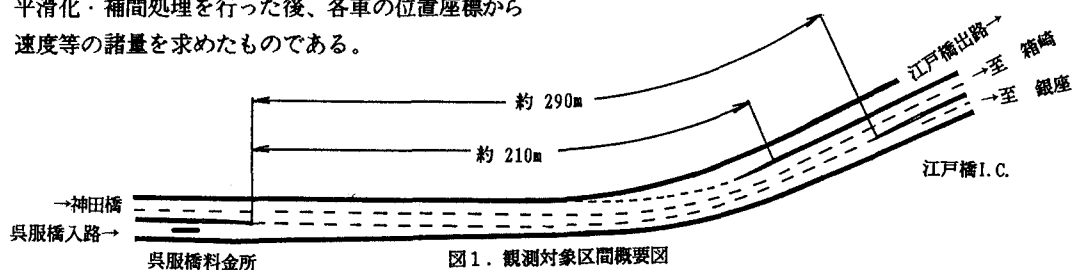


図2. 方向別時間交通量(昭和63年12月19日、月曜日)

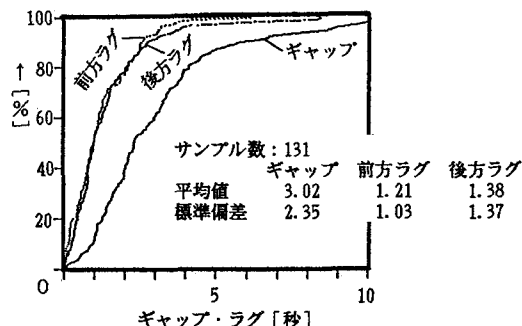


図3. 合流ギャップ・ラグの分布

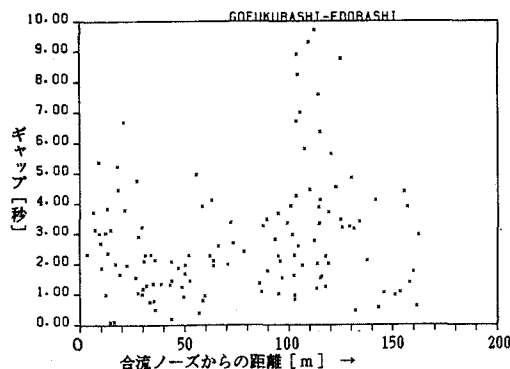


図4. 合流位置によるギャップの分布

この原因の一つとして、ギャップが合流位置だけでなく交通量、速度等の要因が複雑に絡み合っていることが考えられよう。

4. 相対速度とギャップ・ラグ

相対速度と前方・後方ラグ、ギャップの関係をそれぞれ図5、図6に示した。いずれも広くバラついており、相対速度が大きい場合には若干ラグも大きい傾向があるものの顕著な相関は見られない。速度レベルによる影響も考えられる。

5. 相対速度と合流挙動

しかしながら、合流は合流車の前車、後車のいずれとも、相対速度が小さいときに多く行われているが、ほとんどの合流が車間距離が広がりつつある場合に行われていることがわかる。車間距離が縮まる場合は、特に後車との間に見受けられる。そこで、合流車の前車との相対速度、後車との相対速度との関係を求めたところ、後車との車間距離が縮まるのは、前車との相対速度が正の場合に限られることが確認された（図7）。これは、前車との相対速度が正、つまり車間距離が広がりつつある場合には、加速して後車との車間を広げられるためであるものと思われる。

6. まとめ

合流ギャップ・ラグと合流位置、相対速度との間には、明確な相関は認められなかったが、合流挙動が主として広がりつつある車間を用いて行われることが確認できた。今後はさらに合流・織込み前後の各車の挙動をも解析し、明らかにして行く必要がある。また、交通量、幾何構造等の異なった区間におけるデータについても解析を進めて行く予定である。今回用いたデータが大きくバラついた原因として画

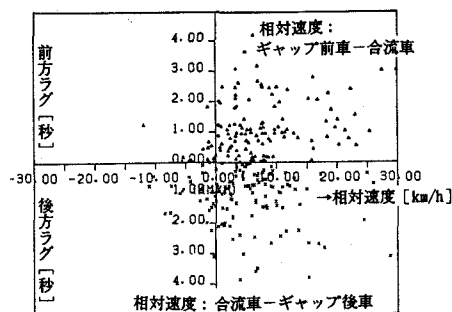


図5. 相対速度と前方ラグ、後方ラグ

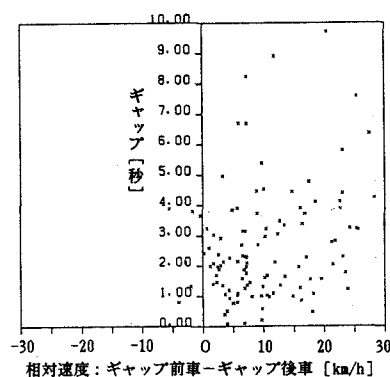


図6. 相対速度とギャップ

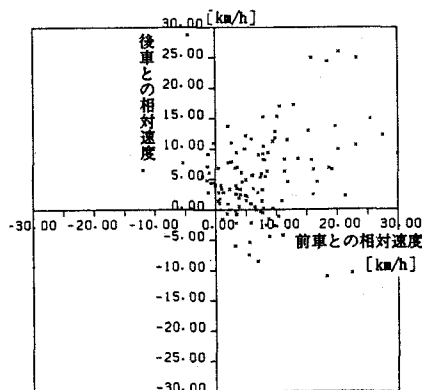


図7. 合流車とその前後車との相対速度

像からの読み取り誤差はもとより射影変換、および平滑化の影響が挙げられるが、これらを最低限に抑える工夫も大きな課題である。

参考文献

- 1) 合流部の設計に関する調査研究（その3）報告書（社）交通工学研究会、昭和63年2月。