

大阪大学工学部 正 員 森 康男
 大阪大学工学部 正 員 山田 稔
 大阪大学工学部 学生員 藤枝 篤志
 大阪大学工学部 学生員 ○ 白井真太郎

1. はじめに これまでに高速道路の合流区間設計の目的で、合流部における運転行動についての調査分析がなされシミュレーションモデルが開発されてきた。しかし混雑した合流区間で、運転手がどのようにして合流ギャップを決めているのかはまだ十分に明らかにされていない。これまでのモデルにおいては、本線ギャップが基準を満たすときに合流するという考え方が主流であり、その判断基準について調査分析が行なわれてきた。しかし現実には、交通量が多くなって本線がつまってくると合流車は本来は基準以下であったギャップにも合流し、合流区間内で合流しきれないということはほとんど起きていないのではないと思われる。本研究では、交通量の多い状態で発生している現象をビデオを用いて観測し、そこにおける合流ギャップ決定メカニズムを明らかにすることにした。

2. 解析の概要 ビデオ解析は、合流交通量・本線交通量共に比較的多い、名神茨木インターチェンジ下り線の合流部を対象とし、10月13日の15～16時に撮影したデータを用いた。この1時間で、合流交通量は696台/時、本線交通量は走行車線996台/時、追越車線1788台/時であった。

3. 合流車の挙動特性 実際の合流現象において合流車がどのようなギャップに合流しているのかを明らかにするために、合流車が、ゼブラノーズ部分をちょうど完全に通過し終えた瞬間におけるその真横の本線ギャップを基準に、いくつ目のギャップに合流したかを集計した。後続本線車が減速または車線変更といった行動をとったものについては区別して扱った。結果を図-1に示す。これを見ると、ほとんどの合流車が最寄りのギャップに合流しており、その1つ後ろのギャップに合流したものを加えると98.6%を占めることがわかる。さらに、そのうちの16.7%は後続本線車が結果的にブレーキによる減速または車線変更を行っている。これらの点から、本線走行車が合流車の合流しやすいようにするための行動は無視できないと考えられる。

4. 本線走行車が1台の場合の挙動特性 どのような原因で最寄りのギャップに合流するか1つ後ろのギャップに合流するのかが決まるのかを明らかにするため、ノーズ通過時に本線走行車が後方に1台だけ存在しその前後は70m以上開いている最も単純なケースだけを抽出して分析を行った。図-2は、ノーズ通過時の相対速度（合流車の速度－本線走行車の速度）を横軸に、相対位置（合流車から見た本線走行車の位置。進行方向を正）を縦軸にとり、その本線走行車の前方すなわち最寄りギャップに合流したものを□または■、行き

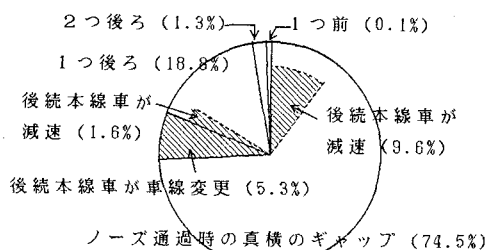


図-1 合流先ギャップの分布

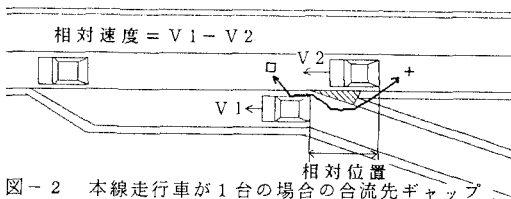
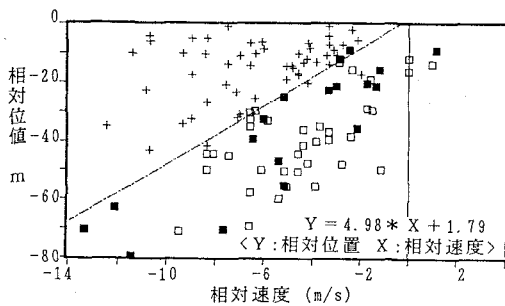


図-2 本線走行車が1台の場合の合流先ギャップ

過ぎて1つ後ろのギャップに合流したものを+としたものである。なお、■は合流前に本線走行車がブレーキによる減速を行ったものである。この図より、前後どちらのギャップに合流するのかはこれら2つの要因の影響を強く受けていることがわかる。さらにこの境界線がほぼ原点を通る直線になっていることから、 $(\text{相対位置}) \div (\text{相対速度})$ 、つまり速度変化がないと仮定したときの合流車が後方の本線走行車に追いつかれるまでの時間が、一定の値(図の境界線の傾き4.98秒)より小さいときには行き過ぎて後方のギャップへ、大きいときにはそのまま前方へ合流するといえる。また、境界線に近い相対関係の時に、本線走行車がブレーキを踏んでいる場合が多いことがわかる。

5. 本線走行車が複数の場合の挙動特性 前章では合流車のノーズ通過時に本線走行車が後方に1台だけ存在する場合を扱ったが、この章ではその本線走行車の前方または後方にもさらに本線走行車が存在する場合について分析を行った。結果を図-3、4に示す。判断の境目は概ね図-2と同じ直線と見ることができるが、図-2に比べてギャップ選択が入り混じる領域のあることがわかる。特に図-3で、本線車が1台の時には前方に合流していた相対関係でも後方に合流しているケースがある(図の波線の中の+)が、これは本線ギャップの大きさに影響を受けていると考えられる。そこでこのケースについて $(\text{相対位置}) \div (\text{相対速度})$ とギャップの大きさについて分析した。結果を図-5に示す。1台だけの時は4.98秒が前後どちらのギャップに合流するかの判断の境目であったが、ここでは本線ギャップが40m以下の時に、それより大きくても前方のギャップ(2台の車の間)を嫌って後方に合流しやすくなっている。

6. 結論 本研究では、高速道路インターチェンジの合流部において、合流車はノーズを通過した直後の本線走行車との相対関係によって合流ギャップを決定しそのギャップに合流しやすいように本線走行車が減速を行っていることを明らかにした。合流車のノーズ通過時から後方の本線走行車に追いつかれるまでの時間が4.98秒より大きい小さいかにより、合流車はその本線走行車の前後どちらに合流するかが決まることが明らかになった。

本研究は1カ所の1時間分のデータしか分析していないため、一般的なものとは言えないが、今後撮影場所や時間帯を増やすとともに、さらに本線が渋滞し合流車の方が速いケースについても考察することが課題である。またシミュレーションモデルに応用した際の有用性についても今後明らかにすることが必要と考えられる。

【参考文献】 交通工学研究会：合流部の設計に関する調査研究(その3) 報告書, 1988. 3

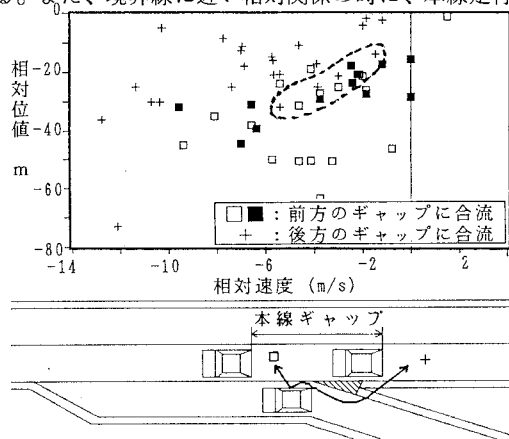


図-3 本線走行車が横に2台いる場合の合流先ギャップ

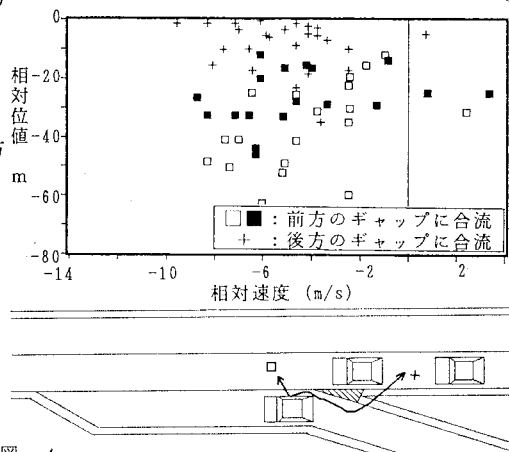


図-4 本線走行車が後ろに2台いる場合の合流先ギャップ

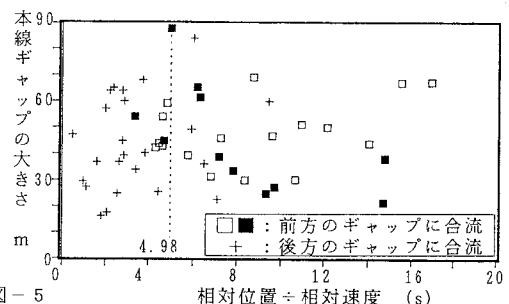


図-5 本線ギャップの大きさが合流ギャップ決定に及ぼす影響