

E-6

首都高速道路合流部の車線運用に関する研究

A Study on Lane Management of Merge Area in Metropolitan Expressway

指導教授 森田 綽之 安井 一彦

1153 吉川 裕子

0061 坂本 充矢

1. 研究の背景と目的

首都高速道路の渋滞発生箇所の一つとして、本線合流部が挙げられる。首都高速道路公団では、合流部の渋滞の緩和及び安全性の向上を目的として、本線合流部において種々の車線運用（チャンネルリゼーション）を実施すると共に、車線運用の変更を行っている。

本研究では、首都高速道路の合流部の車線運用に着目して、異なる車線運用における比較、同一の車線運用における比較、同一箇所における車線運用変更前後の渋滞発生時交通量の比較を行うと共に、天候や時間帯の影響に関する分析、及び交通事故の分析を行い、車線運用の相違によって交通容量、安全性がどのように変化するかを明らかにすることを目的とする。

2. 解析対象合流部

本研究では、首都高速道路のジャンクション合流部である谷町3号下りのチャンネルリゼーション実施前（以下谷町事前）、チャンネルリゼーション実施後（以下谷町事後）、浜崎橋C1外回り（以下浜崎橋）、両国6号上り（以下両国）、三宅坂C1外回り（以下三宅坂）の4地点5期間を対象とする。各合流部の車線運用と解析対象期間を表-1に示す。

表 - 1 合流部の車線運用と解析期間

合流部名	合流部現況	車線運用	解析対象期間
谷町JCT事前		2 + 2 2	2000年 4月～6月 8月～10月
谷町JCT事後		1 + 1 2	2002年 7月～12月
浜崎橋JCT		2 + 2 2	2002年 9月～11月
両国JCT		1 + 1 2	2003年 7月～12月
三宅坂JCT		1 + 2 2	2002年 9月～11月

3. 渋滞発生時交通量の算出方法

渋滞発生時交通量の算出には、車両感知器データを使用した。合流部の模式図と車両感知器の配置を図-1に示す。

図-1の車両感知器、のうちの、いずれか一

つでも5分間平均速度が40km/時を下回り、車両感知器、が自由流（40km/時以上）である時を渋滞発生とした。そして、渋滞が発生する直前の15分間交通量を用いて渋滞発生時交通量を算出した。なお、大型車は6.0m以上、大型車の乗用車換算係数は1.5とした。

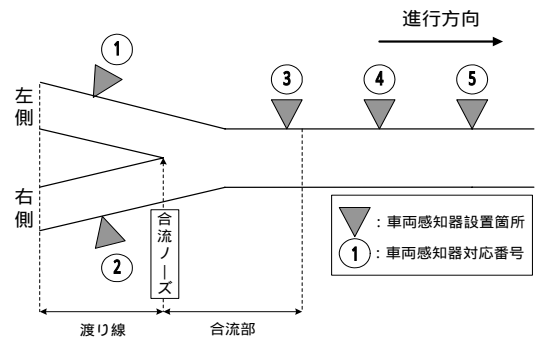


図 - 1 合流部の模式図

4. 解析および結果

(1) 渋滞発生時交通量

抽出された全ての渋滞発生時において、渋滞発生時交通量を算出した。各合流部における渋滞発生時交通量の分布、最大値、最小値、中央値及びサンプル数を図-2に示す。

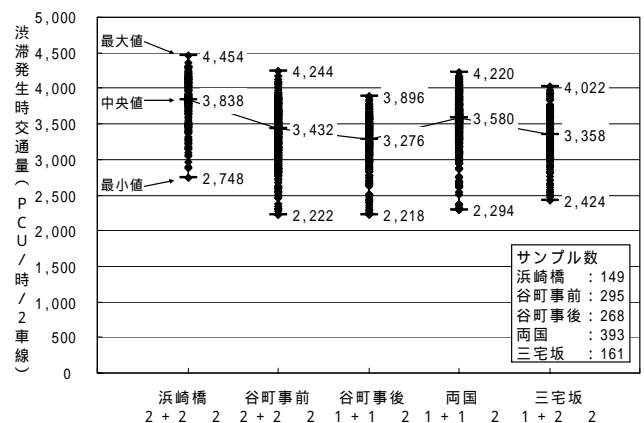


図 - 2 合流部別渋滞発生時交通量

渋滞発生時交通量の最大値と最小値には、1,598～2,022（PCU/時/2車線）もの差がある。このことから合流部の渋滞は、様々な交通量レベルで発生することが分かる。

また、合流部の渋滞発生時交通量の中央値を比較す

ると、 $2 + 2 \quad 2 > 1 + 2 \quad 2 > 1 + 1 \quad 2$ の傾向は見られるものの、明確ではない。しかしながら、同一の合流部で車線運用を変更した谷町で比較すると、谷町事後は谷町事前に比べて 5 % 程度低い値を示しており、 $2 + 2 \quad 2 > 1 + 1 \quad 2$ であると考えられる。

また、同一車線運用で比較すると、谷町事前と同一車線運用の浜崎橋の中央値は、谷町より 12% 高い値を示し、谷町事後と同一車線運用の両国の中央値は、谷町より 9 % 高い値を示す。谷町は合流部の渡り線が上り勾配になっており、この影響が出たと考えられる。

(2) 条件別渋滞発生時交通量

算出した渋滞発生時交通量について、平日休日別、天候別、時間帯別に分類した。合流部ごとの条件別渋滞発生時交通量を表 - 2 に示す。

表 - 2 条件別渋滞発生時交通量

合流部名 車線運用	浜崎橋		谷町事前		谷町事後		両国		三宅坂	
	2 + 2	2	2 + 2	2	1 + 1	2	1 + 1	2	1 + 2	2
平日	3,972	8 %	3,483	13%	3,354	7 %	3,634	2 %	3,501	11%
休日	3,667		3,080		3,126		3,548		3,130	
雨以外	3,833	8 %	3,478	10%	3,284	4 %	3,625	9 %	3,360	0 %
雨	3,578		3,150		3,143		3,316		3,338	
昼	3,902	15%	3,228	7 %	3,200	5 %	3,588	20%	3,415	-
夜	3,384		3,454		3,368		3,000		-	

- 印: サンプル数が少ないため、比較できない。

平日休日別に比較すると、渋滞発生時交通量は休日のほうが低い値を示し、その割合は 2 % ~ 13% である。低下の割合は、 $1 + 1 \quad 2$ が他の車線運用より低い傾向にある。

天候別に比較すると、三宅坂を除いて雨の場合に低い値を示し、その割合は 4 % ~ 10% である。三宅坂は合流部がトンネル内にあるため、天候の影響はほとんど受けない。

昼夜別に比較すると、谷町以外は夜間で低い値を示しているが、谷町では逆に高い値を示している。これについては、はっきりとした結論は得られなかった。

また、谷町の事前事後を比較すると、休日、雨天の場合の渋滞発生時交通量はほとんど変わらない。以上より、谷町では休日、雨の場合には、車線運用の影響を受けにくいと言える。

(3) 安全性の検討

チャンネリゼーションを実施した谷町 J C T について、事故発生件数の比較を行い、安全性に関する検討を行った。なお、谷町 J C T の合流ノーズは 0.125kp 地点であるので、これより上流を渡り線、下流を合流

部として分類した。事前事後の交通事故発生件数を表 - 3 に示す。

表 - 3 交通事故件数の比較

谷町 J C T	対象期間		対象区間(キロポスト)	
			渡り線	合流部
			0.0 ~ 0.125kp	0.125 ~ 0.3kp
事前	1999.11 ~ 2000.10	1 年	4	29
	1999.11 ~ 2000.4	前 6 ヶ月	2	14
	2000.5 ~ 2000.10	直前 6 ヶ月	2	15
事後	2000.12 ~ 2001.5	直後 6 ヶ月	0	2
	2000.6 ~ 2001.11	後 6 ヶ月	0	3
	2000.12 ~ 2001.11	1 年	0	5

渡り線部分における事故は、事後は発生していない。車線数が 1 車線になり、車両の錯綜がなくなったためと考えられる。また、合流部における事故件数も、事前と比較すると、事後の全ての期間において、8 ~ 9 割程度も減少している。

5 . 結論と今後の課題

車線運用によって渋滞発生時交通量は異なり、合流前の車線数が多いと渋滞発生時交通量は高くなると考えられるが、はっきりした傾向は把握できなかった。しかし、 $2 + 2 \quad 2$ の車線運用が $1 + 1 \quad 2$ より高いと言える。また、同一車線運用でも渡り線の線形条件により、渋滞発生時交通量は 10% 程度変化する。

渋滞発生時交通量は、平日より休日で、雨以外より雨で、低下する。また、 $1 + 1 \quad 2$ の車線運用は $2 + 2 \quad 2$ の車線運用に比べて、諸条件による影響を受けにくいことが分かる。

谷町では、チャンネリゼーション実施によって車線数が減少し、渋滞発生時交通量は減少したが、休日及び雨では変わらなかった。しかし、事故件数が大幅に減少したことから、合流部の安全性は向上したと言える。したがって、合流部の車線運用は、円滑性、安全性の両面から検討して、運用方法を定める必要がある。

合流部の車線運用は、交通容量に大きな影響を与えることが分かった。しかし、合流部の車両挙動は複雑であるため、車両感知器データのみでの解析では限界があるので、実際の走行挙動をビデオなどを用いて詳細に分析する必要がある。また、谷町だけでなく、今後車線運用が変更される浜崎橋や他の合流部での前後比較などを行い、更に分析を行う必要がある。

参考文献

1) 池田達則、原靖丘：首都高速道路合流部の交通容量に関する研究、卒業論文、2004 年 .