

背景と目的

サグにおける渋滞発生には様々な要因があり、車線利用の偏在もその一つである。しかし車線利用偏在について、その発生要因や発生場所、交通状況の特徴に関する研究は、実証・理論両面でほとんど行われていない。また、従来の車線利用に関する実証分析手法では車両感知器や実験車などを用いて車両を捉えてきたが、この方法では限られた断面・走行軌跡しか得ることができず、捉えられない情報が多く存在する。本研究では、ボトルネックとなるサグ部を対象にある程度の時間・空間範囲の全車線の交通状況を計測し、渋滞発生直前における車線利用の時空間的変動を実証的に分析することを目的とする。また、車線変更行動の要因となる条件を分析し、車線利用の時空間的変動特性の実態を明らかにすることを目的とする。

方法

<観測対象範囲>

本研究では東名道下り大和サグ付近を対象とし、図1の緑丸で囲んだ区間に設置したビデオカメラで収録された映像を用いて分析を行った。

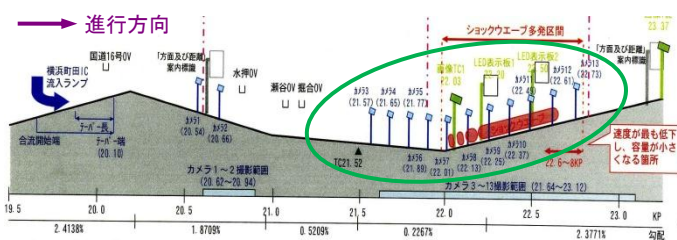
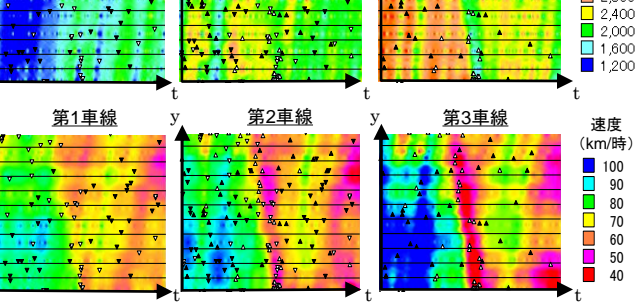


図1 観測地点概要



車線変更: ▼1⇒2 ▼2⇒1 ▲2⇒3 ▲3⇒2

図2 時空間図<上:交通流率, 下:速度>

<時空間変動分析>

観測した断面データを拡張し、交通流率・速度の時空間図を作成した(図2)。この時空間図より、車線別での変動を見ることができる。

- ・通過交通量に差があり車線利用が右側に偏っている。
- ・減速波は第3車線から到着し、それがきっかけとなり渋滞が発生する。
- ・減速波到着以降は車線利用の偏り・速度値とも比較的平準化。

車線変更の変動要因

- ・変更前車線速度
- ・変更前車線交通流率
- ・変更先車線交通流率
- ・車線間速度差
- ・勾配

<車線変更への影響分析>

時空間領域をメッシュ化した上で渋滞直前範囲を抜き出したデータを対象に、ロジスティック回帰分析により車線変更への影響分析を行った。5つの変動要因が複合して車線変更に影響を及ぼしており、「速度差」「変更前車線交通流率」「勾配」などの要因の影響度が大きいことが分かった。

表1 ロジスティック回帰分析結果

全日	車線変更方向	変更前車線速度	速度差(for変更車線)	変更先車線交通流率	変更前車線交通流率	勾配	対数尤度	変更メッシュ	
標準化 偏回帰係数 (P値)	to右	1⇒2	0.117(0.297)	0.148(0.184)	0.045(0.641)	0.390(0.000)	0.092(0.341)	-577.72	122
		2⇒3	0.085(0.430)	0.273(0.005)	-0.158(0.092)	0.178(0.056)	0.243(0.016)	-589.02	121
	to左	2⇒1	0.221(0.088)	-0.411(0.000)	0.113(0.237)	-0.104(0.303)	-0.305(0.006)	-566.81	119
		3⇒2	-0.358(0.013)	-0.310(0.010)	-0.472(0.000)	-0.375(0.001)	0.150(0.205)	-423.17	87

<車線変更確率分布>

勾配に着目すると、下り勾配部において右側変更の確率が高い一方で左側変更の確率が比較的低く、確率的に右側への偏りが生じやすい。この偏在化は特に第2,3車線間で生じ、第3車線に偏っていた利用率をさらに偏らせる。単路部の渋滞・混雑は内側車線から発生するため、サグの勾配変化による右側車線利用偏在化が、単路部における渋滞・混雑発生に影響を与える一要因であると推察できる。

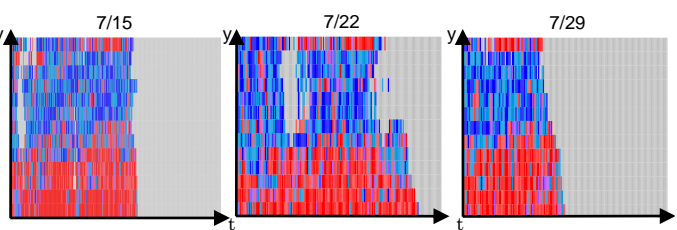


図3 車線変更確率図(第2→3車線)

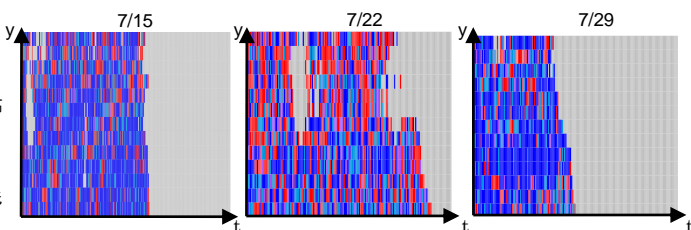


図4 車線変更確率図(第3→2車線)