

高速道路の暫定二車線区間における工事規制中の誘導について

秋田大学 正会員 ○浜岡秀勝
防衛省地方防衛局 正会員 高島尚希

1. 研究背景と目的

暫定2車線の高速道路での工事において、その規制方法は片側交互通行規制になることが多い。規制の有無は道路情報板等で獲得できるが、これでは規制区間に到着した際の通行可能性まではわからず、規制区間にて長い待ち時間を強いられる場合もある。

本研究では、実際に片側交互通行規制区間でのビデオ観測をもとに、現状の誘導判断等を分析する。これは、今後、片側交互通行規制時の制御方法を検討する際の一つの評価指標になると考えている。また、この結果は通行可能時間表において、切替時間を設定する際に重要な基準となる。

2. 撮影概要

表-1 に示すとおり、片側交互通行規制区間にてビデオ撮影調査を実施した。ビデオデータから得られた項目としては、i)交通量、ii)時間に関する項目(先頭車待ち時間、停止時間、全停止時間、閉鎖時間、通行可能時間、青時間率)、iii)台数に関する項目(待ち台数、通過台数、進入台数)が挙げられる。これらをもとに、現状を把握した上で、信号機制御と比較し、現状との効率を評価した。

表-1 ビデオ調査概要

日付	7月3日(金)	12月7日(月)	12月8日(火)
撮影場所	秋田北IC～ 昭和男鹿半島IC	北上西IC～湯田IC	
データ取得時間	8:21～14:00 14:26～16:16 (7時間29分)	11:33～12:59 (1時間26分)	8:46～13:25 (4時間39分)
サイクル数	103	7	21
設定待ち時間	最大10分待ち	最大15分待ち	
規制距離	1.2km	4.4km	

3. 現状の把握

(1) 停止車両と通過車両

停止車両と通過車両の割合を図-1 に示す。撮影アングルの影響により7月3日のみの結果を示す。このデータから、約7割の車両が停止することがわかる。ゆえに、現状では、多くの車が本線上での停車を余儀なくされていることがわかる。

(2) 青時間率

図-2 は双方の青時間率を時間帯別に示したものである。通行可能である時間は、7月3日の9時台の下り

線を除き、3割にも満たないことがわかる。12月7日、8日では、上下方向の切替にかかる時間が長いため、青時間はより短いことがわかる。

(3) 停止時間

停止時間の分布を図-3 に示す。7月3日と12月7日、8日を比べると、分布の範囲が二分されていることがわかる。規制区間距離の長い12月7日、8日において、長い停止時間であることを確認できる。この停止時間に関して、上下方向別の違いはみられなかった。また、同じ規制区間を相互に比較しても、分布に大きな違いはみられなかった。

(4) 上下線切り替えの判断

上下線を切り替える基準を明らかにするため、上下線切り替えの判断を分析した。図-4 に車頭間隔とその時の上下線の切り替えの割合を示す。この図から、35秒以上の車頭間隔がある場合、必ず進行方向を切替していることがわかる。また、その最少時間は14秒であった。このときは車間の距離が十分に開いていた。よって、車群が切れ、一定の間隔が開いたタイミングにて切替を行っていると考えられる。

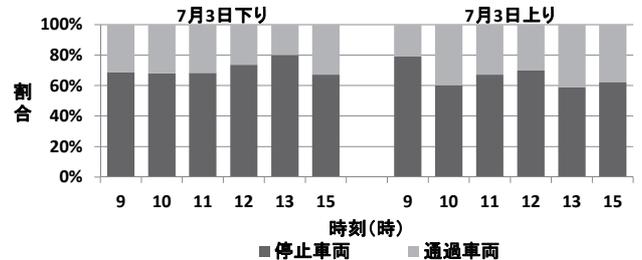


図-1 停止車両と通過車両の割合

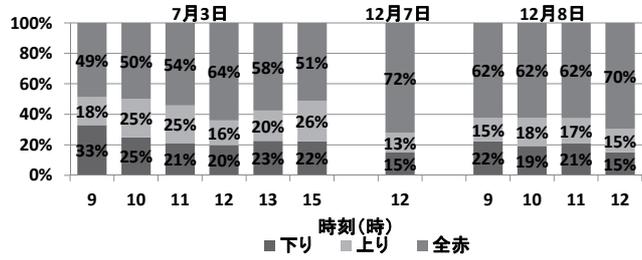


図-2 時間帯別青時間率

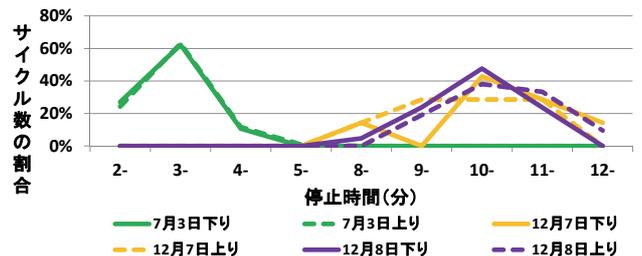


図-3 停止時間の分布

キーワード：暫定二車線道路、片側交互通行規制
連絡先：秋田市手形学園町 1-1 Tel. 018-889-2974

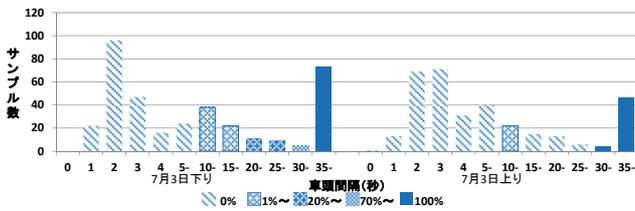


図-4 車頭間隔と上下線切り替えの割合

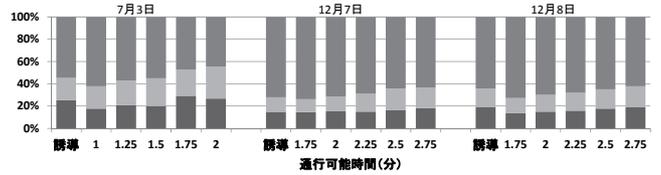


図-5 青時間率

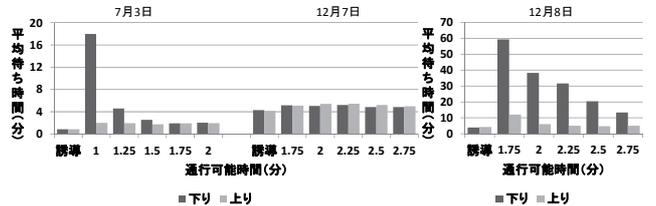


図-6 平均待ち時間

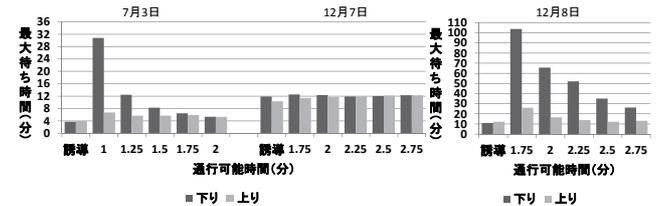


図-7 最大待ち時間

4. 現状の制御方法と信号制御の比較

現状の切替方法の効率性を明らかにするため、当該区間に信号制御を導入した場合と比較することにした。撮影結果から得られた全車両の到着時間をもとに、信号機制御と現状の待ち時間の変化を分析した。ここで、12月7日、8日の撮影では撮影アングルの影響から全車両の到着時刻を確認できない。そこで、撮影されていない車両は、規制区間に等時間間隔に到着したものと仮定し、計算することにした。通行可能時間については、実際の通行可能時刻の平均値(表-2)をもとに以下の表-3のように設定した。全停止時間は、各サイクルの最後尾車両の規制区間通過にかかる時間の最大値をもとに設定した(表-3)。なお、評価指標としては、青時間率、各車両の平均待ち時間、最大待ち時間を用いることにした。

表-2 通行可能時間の平均と設定全停止時間

	7月3日		12月7日		12月8日	
	下り	上り	下り	上り	下り	上り
通行可能時間の平均	1分3秒	57秒	1分41秒	1分47秒	2分27秒	2分3秒
全停止時間	1分40秒		4分50秒		4分40秒	

表-3 信号機の通行可能時間の設定(分)

	下り					上り				
	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
7月3日	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
12月7日	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75
12月8日	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75

(網掛け部分は平均値)

(1) 青時間率

青時間の割合を現状と信号機で比較した結果を図-5に示す。現状の制青時間率が信号制御より高くなるとは限らないことを確認できる。すなわち、現状は短い青時間で効率よく車両を制御していることがわかる。

(2) 平均待ち時間

それぞれの平均待ち時間を図-6に示す。すべての撮影日において、現状の待ち時間が最も短いことを確認できる。7月3日、12月8日に関しては、1回の青信号ですべての車両が通過できず、待ち時間が増大した。

(3) 最大待ち時間

最大待ち時間を図-7に示す。平均待ち時間と同様に現状の結果が最も短い。同じく7月3日、12月8日に関しては、待ち時間が増大していた。信号制御の場合、車群が続く状況においても強制的に切り替えを行うため、待ち時間が長くなると考えられる。

以上の結果から、現状の制御方法のほうが信号機制御と比較して、効率的な運用ができていると言える。

5. おわりに

本研究では、高速道路の片側交互通行規制区間のビデオ撮影を行い、現状を把握したうえで、信号制御と比較した。ビデオデータからは、現状の切替が信号制御に比べ、効率よく運用できていることを明らかにできた。また、停止時間や先頭車待ち時間、全停止時間は規制区間距離の影響が大きいことが明らかになった。

一方で、信号制御では、通行可能時間の設定により、待ち時間が大幅に増大する場合がみられた。これについては、今後、様々な時間設定で検証を行う必要がある。信号制御の場合、安全のため全停止時間を最大値に合わせて設定しなければならないため、現状の制御より停止時間が長くなる傾向にある。交通量に合わせた時間設定を行うことでより効率的な運用ができると考える。

今後の課題としては、さらなる撮影を行い、時間帯交通量と規制区間距離の関係などから、通行可能時間と待ち時間の傾向を明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) 浜岡秀勝, 吉永朋弘, 楊柳: 片側交互通行規制時における通行可能時刻提供の有効性に関する研究, 交通工学論文集, Vol.2 No.2, pp.52-58, 2016
- 2) 吉井稔雄・片岡源宗・西内裕晶: 簡易感知器とプローブカーデータを用いた片側交互通行信号制御システムの構築, 土木計画学研究・講演集, Vol.26, No.259, 2002