

片側交互通行規制区間の道路交通特性に応じた上下線切替時刻の最適時間設定

秋田大学 学生会員 ○佐藤連

秋田大学 正 会 員 浜岡秀勝

1. 研究背景と目的

暫定2車線高速道路において片側交互通行規制を行う場合、無駄な待ち時間を強いられる可能性がある。この現状に対し、予め上下線の通行可能な時刻をドライバーに提供する、時刻表の導入が有効と考えている。

吉永の研究¹⁾では、時刻表導入に有効な本線上での待ち時間を明らかにした。また、高島の研究²⁾では、現状の交通状況より信号導入時の待ち時間を明らかにした。佐藤の研究³⁾では、待ち時間に対するドライバーの選択行動に基づいた時刻表の導入効果は検討し、停止車両数や待ち時間を減少させる時刻表の時間設定を明らかにした。

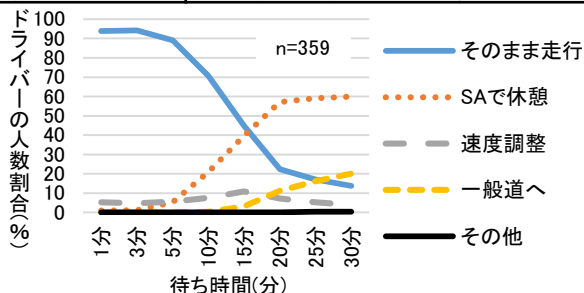
本研究では、様々な道路交通特性における時刻表導入時の効果を検討する。そのため、規制区間の交通量・規制距離・ドライバーの時刻表に対する認知度の3つの道路交通特性を挙げた。道路特性の組み合わせごとに時刻表導入効果を検討し、停止車両数や待ち時間を減少させる時刻表の最適時間設定を明らかにする。

2. 時刻表によるドライバーの選択行動

規制区間の待ち時間に応じて、ドライバーの選択行動は変化する。そのようなドライバー意識を考慮した時刻表導入の想定を実施するため、佐藤の研究³⁾ではアンケート調査を実施した。アンケート調査の概要を表-1に示す。また、調査結果より規制区間での待ち時間に応じたドライバーの選択行動割合を用いる(図-1)。

表-1 アンケート調査概要

調査場所	西仙北SA(上下)・錦秋湖SA
対象者	高速道路利用運転手
アンケート方法	①対面形式 ②配布形式
調査日(2016年)	10月3日(月)～5日(水), 14日(金)

図-1 待ち時間に応じたドライバーの選択行動³⁾

3. 各道路特性に応じた時刻表導入効果の測定

ドライバーの待ち時間に影響を与える道路交通特性として、規制区間の交通量・規制距離・ドライバーの時刻表に対する認知度を挙げる。まず、交通量が増加すると、動きが制限されるため待ち時間が増大すると考える。規制距離が長くなると、片側交互通行規制の上下線切替時間（全停止時間）が長くなり、待ち時間が増大すると考える。また、低い認知度では、待ち時間回避行動をとるドライバー割合が少ないため、平均待ち時間が増大すると考える。様々な道路特性の組み合わせに対応できるよう各最適時間設定を検討する。

まずは、時刻表が完全に普及した際（認知度100%）を想定し、様々な道路交通特性ごとのより効果的な時間設定を考察する。そのために、時刻表導入時の平均待ち時間と停止車両の割合を算出する。想定に用いた規制区間の交通量・規制距離の幅は表-2に示す。

表-2 規制区間の交通量・規制距離の幅

交通量	100,200,300,400,500台/h					
規制距離	1.0km	2.0km	3.0km	4.0km	5.0km	5.0km
通行可能時間	5,10,15,20,25,30分					
全停止時間	1.0分	2.0分	3.0分	4.0分	5.0分	5.0分

交通量の少ない100台/hにおける、各規制距離と通行可能時間での時刻表導入効果を図-2に示す。

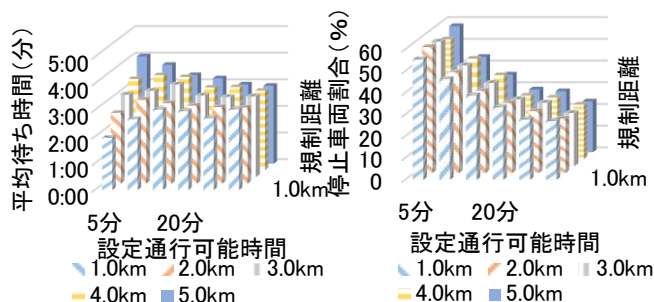


図-2 交通量100台/hにおける時刻表導入効果

この図から、短い規制距離では、短い設定通行可能時間の方が最適時間設定である。設定通行可能時間の増加に伴い、ドライバーの待ち時間回避行動の割合は増えるが、平均待ち時間は最小まで至らないからである。次に、長い規制距離では、長い設定通行可能時間の方が最適時間設定である。規制距離が長いほど全停

キーワード：暫定二車線高速道路、片側交互通行規制、時刻表、選択行動、利用者評価

連絡先：〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町1-1 TEL (018)889-2979 FAX (018)889-2975

止時間が長くなり、最大待ち時間は増加する。そのため、ドライバーの待ち時間回避行動割合も増加し、平均待ち時間は最小まで至る。停止車両の割合を見ると、設定通行可能時間が10分まで増加させた場合、過半数が停止しなくなるとわかる。

交通量の多い300、500台/hにおける、各規制距離と通行可能時間での時刻表導入効果を図-3、図-4に示す。交通量の増加に伴い、複数回停止車両が発生しだし、一部の交通特性において平均待ち時間が大幅に増大する。500台/hでは多くの交通特性で発生するため、時刻表で対応できる交通量の限界点であるとわかる。

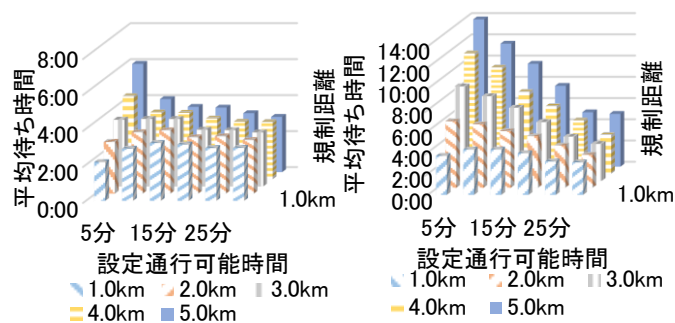


図-3 300台/h時刻表効果 図-4 500台/h時刻表効果

4. 時刻表導入効果の現れる認知度

低い認知度では、時間設定を長くした分だけ平均待ち時間は増加する。そのため、時間設定を増加しても平均待ち時間が増加しなくなる認知度を検討する。そのため、交通量が300台/hにおいて認知度20、50、60、80、100%の場合の時刻表導入効果を図-5に示す。この図より、認知度80%では設定通行可能時間の増加に伴う平均待ち時間の変動が平坦になる。そのため、設定通行可能時間の増加に伴い平均待ち時間が増加しなくなる認知度は、80%の周辺であると明らかにした。

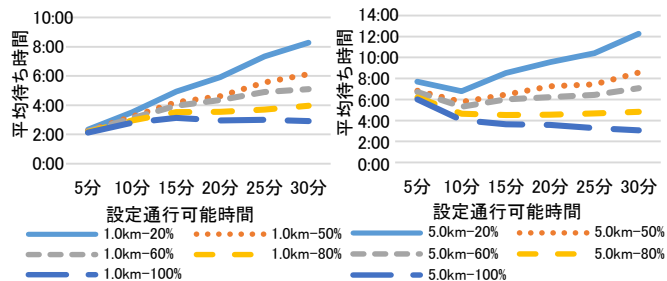


図-5 交通量300台/hの各認知度での平均待ち時間

5. 有効な時間設定のある道路交通特性の判別

時刻表が有効な道路交通特性を検討する必要がある。そのため、交通量と規制距離の組み合わせに着目し、現状よりも平均待ち時間や停止車両割合が減少する時

刻表時間設定の有無を調べた（図-6）。図より、適切な時間設定のある道路特性の分布を見ると、右肩下がりになっている。規制距離と交通量が共に低い場合、現状よりも平均待ち時間が低くなるため適切でなかった。規制距離と交通量が共に高い場合、複数回停止車両が発生しやすく適切でなかった。

認知度に応じてドライバーの行動は変化し、有効な時間設定の有無が変動する。効果のある認知度を調べるため、交通量300台/hの道路交通特性に応じた適切な時間設定の有無を見る（図-7）。図より、低い認知度でも規制距離が長い場合は適切な時間設定がある。

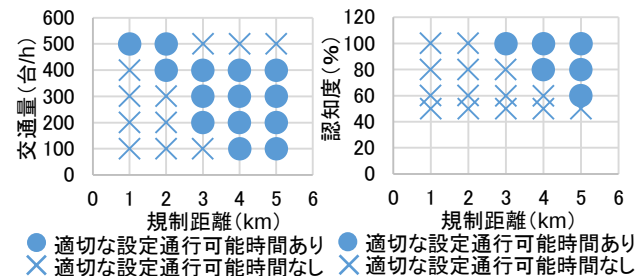


図-6 認知度100%の交通量と規制距離の関係 図-7 300台/hの認知度と規制距離の関係

6. おわりに

本研究では、様々な道路交通特性における時刻表の最適時間設定を明らかにするため、規制区間の交通量と規制距離の組み合わせに応じた時刻表導入効果を想定した。これにより、交通量の大小、規制距離の短長に応じた適切な時間設定を明らかにした。次に、時刻表が有効な道路交通特性を検討した。これにより、適切な時間設定の存在する交通量と規制距離を明らかにし、認知度が低くても規制距離が長い場合は適切な時間設定があると明らかにした。

参考文献

- 1) 吉永 朋弘：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, 平成26年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集, IV-37, 2015.3
- 2) 高島 尚希：高速道路の暫定二車線区間工事規制における制御方法に関する研究, 平成27年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集, IV-43, 2016.3
- 3) 佐藤 連：ドライバー意識に基づく片側交互通行規制時に時刻表を導入した際の切替時間の設定方法, 平成28年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集, IV-36, 2017.3