

走光型視線誘導システムの動的運用展開について

Development of Dynamic Operation for Moving Light Guidance System

石原 雅晃, 吉村 敏志
(阪神高速道路株式会社 計画部調査課)

1. はじめに

都市高速である阪神高速においては、交通集中による渋滞が頻発しており、それら渋滞の発生要因の一つに、サグ部のような縦断勾配変化地点における、車両の速度低下が考えられる(図-1)。交通集中渋滞に対する直接的な施策としては、道路拡幅等の構造改変を伴う交通容量の増大が効果的であるが、都市高速においては土地や構造、周辺環境の制約上、構造改変は容易ではない。

以上から、構造改変を伴わない渋滞の緩和に着眼した施策が注目されており、阪神高速では、それらの中でも大きな効果と展開性の広さが期待されている走行型視線誘導システム(阪神高速では速度回復誘導灯と称してきた、以下、MLGS: Moving Light Guidance System)(図-2)に着目し、運用・展開を推進している。本稿では、阪神高速におけるMLGSの展開実績と、その動的な運用方法の展開について述べる。

2. 走行型視線誘導システムの概要

MLGSとは、道路の側面に沿って灯具を複数設置し、車両進行方向に一定速度で点灯が進んで見えるように運用するものである。点灯が進む速度を車両の走行速度より少し早い速度で運用することにより、いわゆるサグ部のような無意識的に走行速度が低下する箇所において、車両が点灯に無意識的に追従し、走行速度が向上することで、渋滞の緩和に寄与できると期待されている。

1) システム概要

灯具の設置間隔は、制限速度である60km/hにおいて、適正な車間時間を2秒とした場合の車間距離約33.3mと1灯3消で運用した場合の点灯間隔が概ね一致するように8m(点灯間隔:32m)とした。また、設置高さは事前に視認性確認を行い、大型車・普通車ともに視認性の良い位置として路面から約1.4m程度の高さに設置している。

2) 動的運用方法

他道路の設置事例では、車両走行速度より10~20km/h程度高い点灯速度での運用が効果的であることが報告されている。しかし、実際の車両の走行速度は、道路線形や周囲の環境、さらに渋滞時等の交通状況の違いによって異なると考えられる。そのため、区間・時間毎の交通状況に適した運用とすることで、一様な点灯速度の運用よりも大きな効果の発現が期待できる。そこで、以下の機能に着目してMLGSを開発した。

- ① 車両の走行速度は区間によって異なることを考慮し、区間毎にそれぞれ異なる点灯条件(車両の走行速度等)及び点灯パターンを設定可能とする
- ② 点灯条件に用いられる車両の走行速度は、路側に設置されたカメラによって個別に観測した走行速度(画像処理によって1分間毎に平均値を算出)のうち、ブロック毎に任意のカメラの観測値を設定可能とする

これらの設定を遠隔で操作できるシステムを構築し、点灯速度や点灯速度パターンの制御を試行し、より効果的な運用方法の検討を実施してきた。

3. MLGSの動的運用実績

阪神高速では、渋滞多発箇所の内、MLGSの適用性を勘案して2箇所への設置・運用を実施してきた。

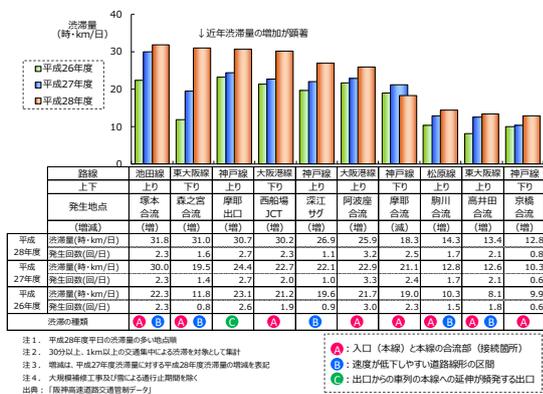


図-1 地点別渋滞量(平成26年度~平成28年度・平日)



図-2 3号神戸線における速度回復誘導灯

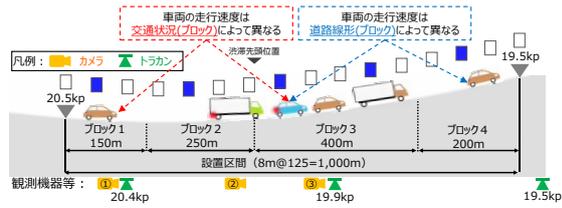


図-3 深江サグ部への MLGS 設置イメージ

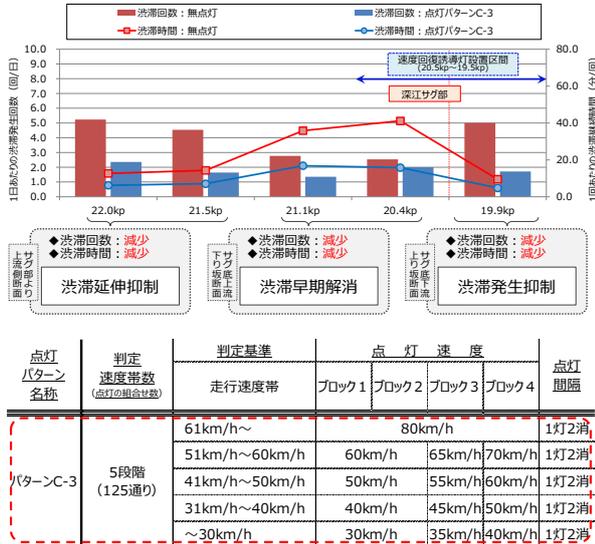


図-4 渋滞回数・渋滞継続時間の比較 (C-3 vs 無点灯)

1) サグ部への適用 (3号神戸線深江サグ部付近)

第一の対策箇所として、2015年6月より、3号神戸線上り深江〜芦屋間において MLGS の運用を開始した。本区間はサグ部が存在することに加えて、合流やカーブといったその他の渋滞の要因と考えられる道路構造変化が少ないことから、MLGS のサグ部への直接的な効果を確認できる。運用方法は、サグ部付近の約 1km 区間を 4 ブロックに分割して MLGS を設置している (図-4)。各ブロックに対して、どの程度の速度の点灯が効果的であるかを把握するため、ブロック間に速度差をつけないパターンから施行し、その結果を元にブロック間の速度を変化させたパターンを設定した。

各パターンの効果の比較のためには一定期間のデータが必要である。また、交通状況の変動によって渋滞状況も変動し、交通状況には季節変動があることから、隔週で比較対象パターンの運用を切换え集計した。複数のパターンを試行し比較した結果、図-5 に示すパターン C-3 (サグ底上流は車両走行速度と同程度とし、サグ底下流は車両走行速度より徐々に早く設定) において、試行した中では最も渋滞緩和効果を発現し、サグ底前後の位置関係で発現効果傾向が変化することが分かった。

2) 合流を含む縦断勾配変化地点への適用 (13号東大阪線森之宮合流付近)

縦断勾配変化地点への設置に効果を発現することが分



図-5 森之宮付近の渋滞発生状況

パターン	判定速度帯	ブロック1	ブロック2	ブロック3	ブロック4
M-3-2-2	~20 km/h	V1	V2	V3	V3+5
	21~25 km/h	V1	V2	V3	V3+5
	26~30 km/h	V1	V2	V3	V3+5
	31~35 km/h	V3	V3	V3	V3+5
	36~40 km/h	V3	V3	V3	V3+5
	41~45 km/h	V1	V2	V3	V3+5
	46~50 km/h	V1	V2	V3	V3+5
	51~55 km/h	V1	V2	V3	V3+5
	56~60 km/h	V1	V2	V3	V3+5
	61km/h~	無点灯	無点灯	V3	V3+5

※V1~V3:カメラ1~3の観測速度の判定速度帯最大値
※赤字:前のPhaseからの改良箇所

図-6 森之宮付近の渋滞発生状況

かったことから、合流を含む箇所の内、縦断勾配変化が渋滞の要因と考えられる地点として、13号東大阪線下り森之宮合流付近において、2018年6月より MLGS の運用を開始した (図-5)。深江サグ部で得た知見を基にパターンを決定したが、本箇所においては図-6 に示すパターン M-3-2-2 のように、中速度帯 (31~40km/h) においては上流側のブロックを下流側の車両走行速度に合わせることでより大きな渋滞緩和効果の発現を確認した。2019年2月12日から2019年3月24日にかけて点灯と無点灯を隔週で比較した結果、約 18% の渋滞量緩和を確認した。

4. まとめと今後の展望

これまでの設置事例から、MLGS は縦断勾配変化が原因となっている箇所には一定の渋滞緩和効果を発現すると言える。また、箇所毎の特徴に合わせて調整した上で動的に運用することで、より大きな渋滞緩和効果となる可能性を確認した。今後は、横断勾配が原因となり速度低下している地点に対しての適用検討と、箇所毎に実施してきた調整を、過去事例で取りためた実データを用いて、より効率的かつ効果的に実施する手法の確立を推進し、高速道路上に存在する他の渋滞多発箇所へも展開することで、高速道路上の更なる渋滞緩和に寄与することが期待できる。