

走光型視線誘導灯による渋滞対策効果検証

中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)	正会員	○堀 伸彰
中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)	非会員	内藤 誠一郎
(株)片平新日本技研	正会員	関 皓介
中日本高速道路(株)	正会員	甲斐 穂高
中日本高速道路(株)	非会員	隅田 俊哉

1. はじめに

東名高速道路（上り線）の名古屋 IC から東郷 PA の区間（以下、東名日進地区）は、大都市近郊に位置し、中日本高速道路株式会社（以下、NEXCO 中日本）名古屋支社管内でも有数の重交通区間である。この影響により、平日朝にサグ部をボトルネック（以下、BN）とする交通集中渋滞が恒常的に発生している。こうしたなか、NEXCO 中日本名古屋支社では、ソフト渋滞対策として全国的に導入実績がある^{1) 2)} 走光型視線誘導灯（以下、LED ライト）を設置し、2022 年 1 月から運用を開始した。

本論は、東名日進地区の LED ライトによるソフト渋滞対策の効果検証結果と今後の課題を報告する。

2. LED ライトの設置区間と運用方法

2-1. 設置区間

LED ライトの設置区間は、ETC2.0 プローブ情報（以下、プローブ情報）を用いて、速度コンター図（1 メッシュ 5 分×200m）を作成のうえ、渋滞発生状況や走行速度などの交通状況整理結果をもとに検討した。この結果、設置区間は図 1 (I) の緑線で示す A～C の 3 ブロックに分割した合計 2.5km である。

2-2. 運用方法

LED ライトは図 1 (I) に示す、320.37KP の既設車両感知器（以下、VD）と連動し、VD で計測される 1 分間データの 5 分間移動平均速度と、5 分間交通量をもとに判定される交通状況に応じ、ブロック単位で点灯速度などを可変できる機能を有する。交通状況判定には図 2 に示す、交通量（Q）と速度（V）の QV 関係において、自由流、混雑流、渋滞流、停滞流、計測異常の 5 つの領域区分を条件として用いた。

点灯速度は既往の知見より、渋滞発生前は走行速度から 10～20km/h ほど高い速度で、渋滞中は上流側から下流側にかけて速度を段階的に上げる運用が効果的であると報告されている。これより東名日進地区では、図 1 (IV) に示すように、交通状況が自由流と混雑流の時は全ブロック一定の 100km/h とし、渋滞流と停滞流の時は A・B ブロックは 80km/h、C ブロックは 100km/h で運用した。

3. 対策効果検証方法

対策効果検証の比較期間は、対策前をコロナ禍の影響による交通量減少を考慮した 2019 年 2 月～3 月とし、対策後を 2022 年 2 月～3 月の 2 か月間とした。

分析に先立ち、図 1 (II) に示す速度コンター図のとおり、渋滞 1 件ごとの BN 位置及び渋滞開始・解消時刻を目視で判読し、渋滞発生前と渋滞中の時間帯をそれぞれ定義のうえ整理した。

以降では、この整理結果を踏まえて行った速度変化と交通容量の分析方法について述べる。

3-1. 速度変化分析

速度変化分析は、車両一台ごとのプローブ情報を用い、図 1 (II) の速度コンター図に示す、渋滞発生前と渋滞中の時間帯別に BN を通過した車両を抽出する。そのうえで、200m ごとに走行速度を集計した速度プロファイル図を作成し対策前後で比較した。

3-2. 交通容量分析

交通容量分析は、図 1 (II) に示す速度コンター図に定義した渋滞発生前交通流率と渋滞中交通流率の 2 つの評価指標を対策前後で比較した。それぞれの交通容量は、定義した対象時間帯の VD の 5 分間交通量を用いて算出した。

キーワード 走光型視線誘導灯, ETC2.0 プローブ情報, 速度コンター図, 速度プロファイル図

連絡先 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-8-11 DP スクエア錦 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株) TEL:052-212-4539

4. 分析結果

4-1. 速度変化分析

渋滞発生前と渋滞中の時間帯別に集計した速度プロファイル図を図1(III)に示す。LEDライト設置区間において対策前(青線)と対策後(橙線)の速度を比較した結果、両者に顕著な変化はみられず、走行速度向上など渋滞緩和へ寄与する効果は確認できない。

4-2. 交通容量分析

渋滞1件ごとの渋滞発生前と渋滞中の交通流率算出結果から作成した箱ひげ図を図3に示す。この結果をみると、渋滞発生前交通流率、渋滞中交通流率ともに、全体的に対策前より対策後の交通容量が低い結果となった。また、有意水準5%でt検定を行った結果、渋滞発生前交通流率は有意差なし($P=0.215>0.05$)、渋滞中交通流率は有意差あり($P=0.012<0.05$)となった。以上より、効果は確認できない。

5. おわりに

本論では、東名日進地区においてLEDライトによる渋滞対策の効果検証を行った。この結果、検証期間における対策前後の比較からは、効果は確認できなかった。この理由として、東名日進地区は、過去の報告事例と比べて交通容量が高く、既往の知見を参考としたLEDライトの運用方法では、渋滞対策効果が十分に発揮できないことが考えられるほか、対策前後の検証期間設定がコロナ禍を跨いだ2019年と2022年とした時間経過の影響も考えられる。

この結果を受け、点灯速度などの点灯内容の変更による、複数の点灯パターンの試行運用を計画している。今後は、試行運用する点灯パターンについて、引き続き対策の効果検証を実施し、東名日進地区においてLEDライトの渋滞対策効果を最大限発揮するための知見を積み重ねつつ、他の渋滞対策との組合せによる渋滞緩和に取り組んでいく予定である。

参考文献

1) 遠藤 元一, 中川 浩, 深瀬 正之, 橋本 弾: 東京湾アクアラインの渋滞対策について, 交通工学論文集, 2015
2) 亀岡 弘之, 小根山 裕之, 櫻井 光昭, 辻 光弘, 高橋 秀喜: 走光型視線誘導システムによる渋滞緩和の効果, 第53回土木計画学研究発表会, 2016

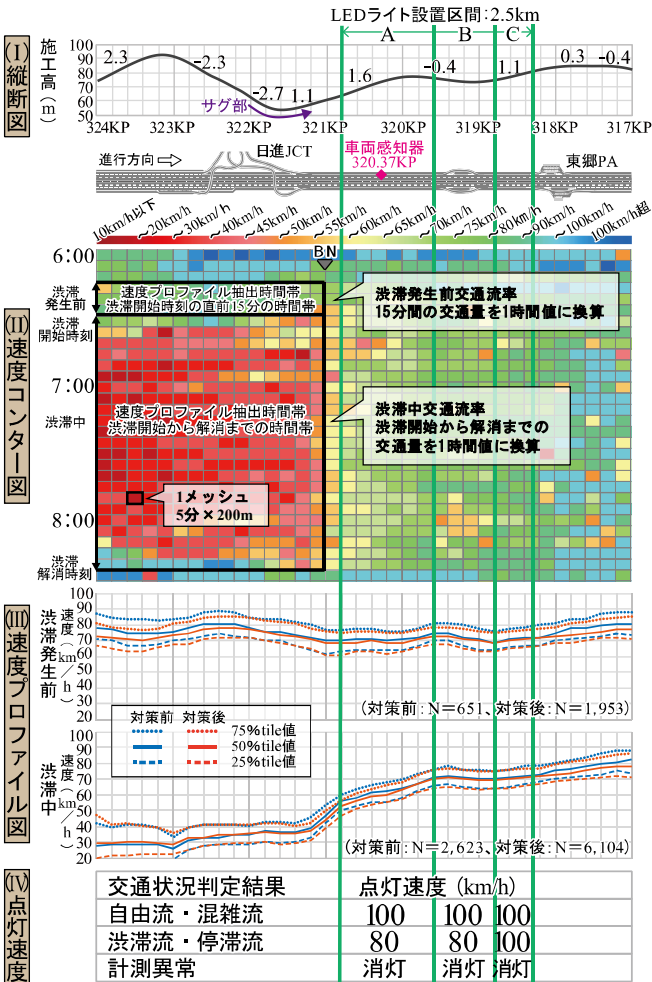


図1 縦断面図, 速度コンター図, 速度プロファイル図, 点灯速度

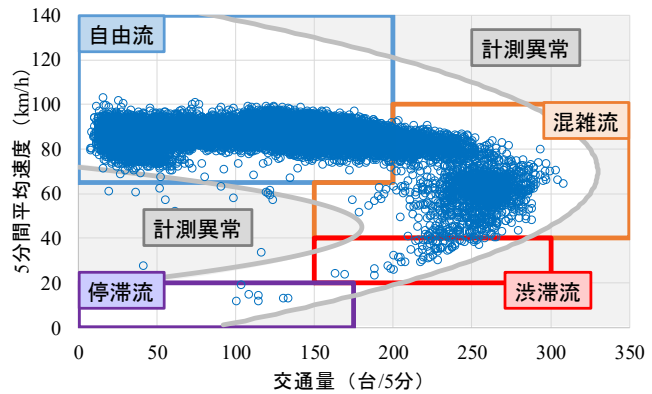


図2 交通状況判定の領域区分

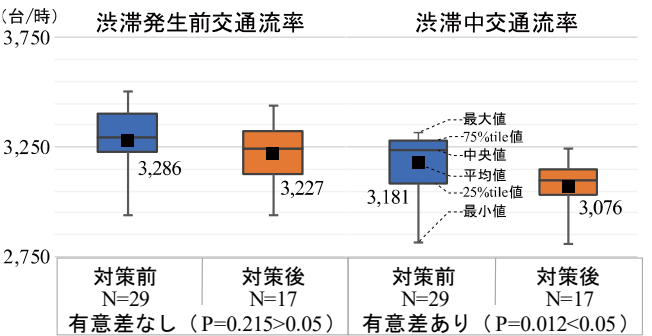


図3 交通容量分析結果