

# イベント開催時における 高速道路インターチェンジ部の渋滞要因分析

小林 尚登<sup>1</sup>・甲斐 穂高<sup>2</sup>・内藤 誠一郎<sup>3</sup>  
堀 伸彰<sup>4</sup>・中野 宏俊<sup>5</sup>・松井 祐樹<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 非会員 中日本高速道路株式会社 (〒460-0003 名古屋市中区錦 2-18-19)  
E-mail: n.kobayashi.al@c-nexco.co.jp

<sup>2</sup> 正会員 中日本高速道路株式会社 (〒460-0003 名古屋市中区錦 2-18-19)  
E-mail: h.kai.aa@c-nexco.co.jp

<sup>3</sup> 非会員 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社 (〒460-0003 名古屋市中区錦 1-8-11)  
E-mail: s.naitoh.a@c-nexco-hen.jp

<sup>4</sup> 非会員 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社 (〒460-0003 名古屋市中区錦 1-8-11)  
E-mail: n.hori.a@c-nexco-hen.jp

<sup>5</sup> 非会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ (〒450-0003 名古屋市中村区名駅南 2-14-19)  
E-mail: nakano-hr@oriconsul.com

<sup>6</sup> 正会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ (〒450-0003 名古屋市中村区名駅南 2-14-19)  
E-mail: matsui-yu@oriconsul.com

名古屋港の中央に位置する金城ふ頭は、商業港として発展してきたが、近年では国際展示場や数々の商業娯楽施設が立地し、新たな賑わいが創出されている。

金城ふ頭に位置する伊勢湾岸自動車道の名港中央インターチェンジでは、イベント開催時において、イベント内容やその時間帯により、会場へのアクセス交通が集中する出口部で速度低下が発生することがあり、今後の交通動向によっては本線部まで影響することが懸念されている。

本稿は、イベント開催時に発生した上下線ランプの合流部や料金所を含めた高速道路インターチェンジ部での速度低下を対象に、プローブデータ等を活用し、速度低下状況を把握した。また VTR 調査により車両挙動を分析することで、速度低下要因とボトルネック箇所を把握するとともに、既往研究が少ないランプ部の交通容量の実測に基づく結果を報告する。

**Key Words:** Intercity Expressways, Interchange, Traffic capacity, VTR survey, Event

## 1. はじめに

名古屋港の中央に位置する金城ふ頭は、商業港として発展してきたが、近年では国際展示場や数々の商業娯楽施設が立地し、新たな賑わいが創出されている。金城ふ頭に位置する伊勢湾岸自動車道（以下、伊勢湾岸道）の名港中央インターチェンジ（以下、IC）では、国際展示場のイベント開催時に、会場へのアクセス交通の集中により速度低下が発生することがある。現在では、図-1 に示す通り、更なる金城ふ頭における交流機能の整備が進行しており、今後の交通動向によっては、伊勢湾岸道の本線部まで影響することが懸念されている。

そこで本稿では、イベント開催時に発生した高速道路

IC 部での速度低下を対象に、ETC2.0 プローブデータをはじめとする 2019 年の既存データを活用し、速度低下状況を把握した。また、VTR 調査により車両挙動を分析し、速度低下要因を把握するとともに、既往研究が少ないランプ部の交通容量のうち、IC 部の実測に基づく分析結果を報告する。

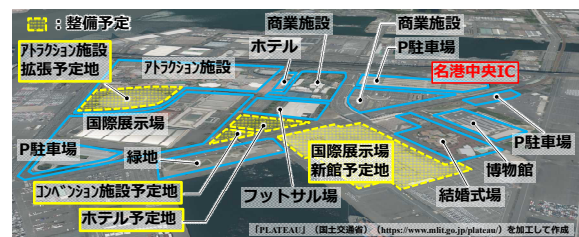


図-1 金城ふ頭における交流機能の整備



(2) 速度低下状況

a) 速度カウンター図

速度カウンター図を用いて、速度低下の発生位置や時間を分析した。速度カウンター図は、15 分かつ 50m 間隔で平均速度を求め、速度帯別に着色することで、速度低下状況を可視化したものである。代表日として、速度低下が確認された 2019 年 4 月 19 日の速度カウンター図を図-6 に示す。

当該日は、国際展示場で展示会でイベント A が開催されており、アクセス交通の集中により、9:45 から 10:30 の時間帯に、合流部から料金所と下りオフランプ部の区間で速度低下がみられた。

b) 速度プロファイル図

速度低下発生時やその前後区間における速度変化の推移を把握するため、速度低下発生が確認された 7 日間を対象に、速度プロファイル分析を実施した。速度低下中の速度プロファイル図は、表-1 に示した速度低下発生時間帯に通過した車両の平均速度を ETC2.0 プローブデータより算出し、速度低下前は発生前 30 分間を対象に、速度低下後は発生 1 時間後からの 2 時間間を対象に分析している。速度低下が確認された下りオフランプを経由する交通のうち、サンプル数の多い金城橋南交差点を右折した車両の速度の変化状況を可視化した結果を図-7 に示す。結果より、速度の変動はランプ部で大きく、速度低下時は 20 km/h 以下であったが、速度低下後は 40 km/h 前後で推移している。合流部から料金所間では、速度低下時においても料金所に近づくにつれ速度回復がみられている。料金所から交差点間では、常に 30 km/h 前後で推移しており、速度低下時間帯の前後に大きな特徴は確認されなかった。

(3) 交通量の推移

料金所における交通量の把握のため、ETC ログデータを用いて、2019 年 4 月 19 日における上下線別の 5 分間交通量の推移を図-8 に示す。ETC ログデータは、料金所の ETC 利用台数を捕捉したデータであり、全 IC 利用台数ではない点に留意が必要である。

速度低下が確認された 9:45 から 10:30 の時間帯は、下り線からの交通量が減少し、上下線の交通量が同程度になる現象がみられた。速度回復後は、下り線からの交通量も回復傾向がみられている。

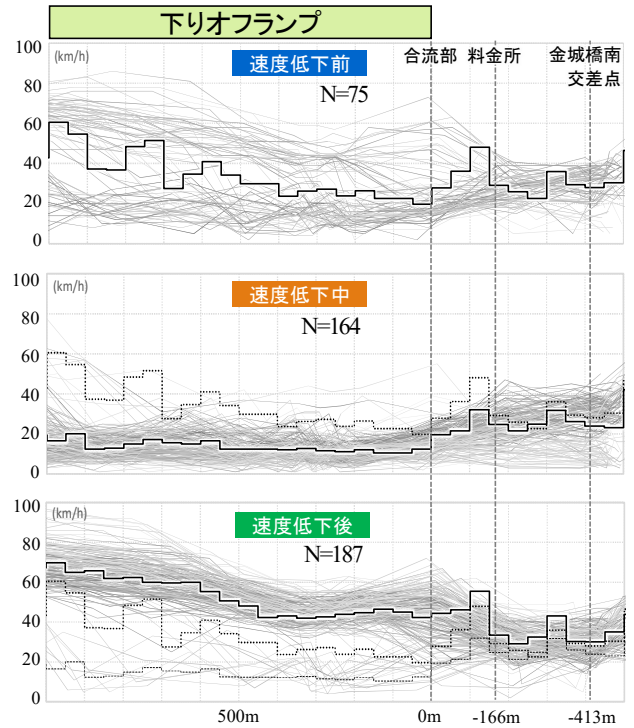


図-7 速度プロファイル図

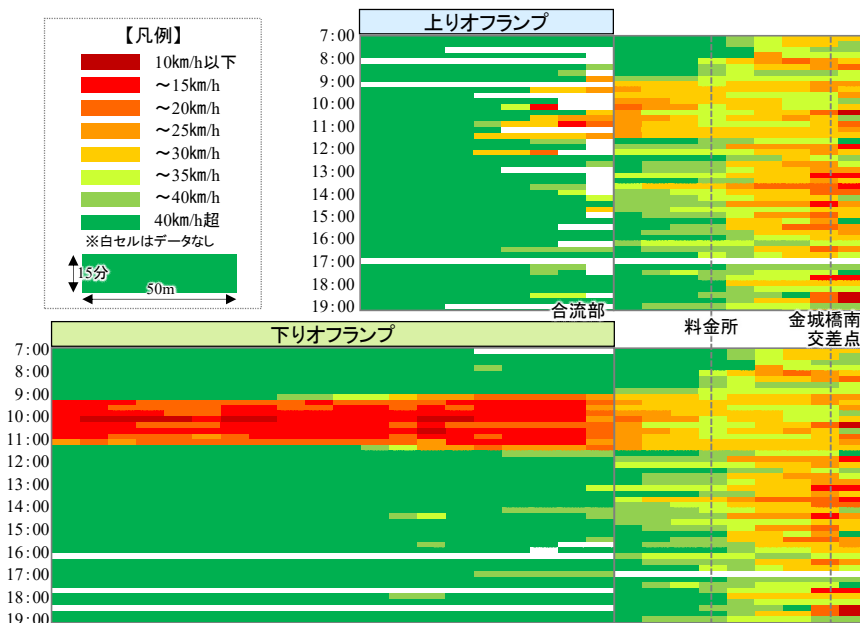


図-6 速度カウンター図 (2019年4月19日)

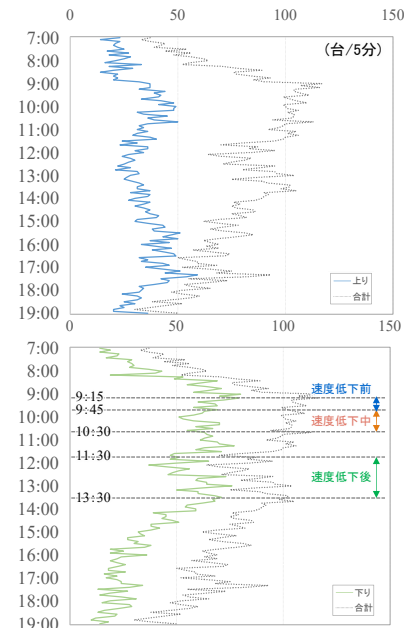


図-8 5分間交通量の推移

## 4. VTR 調査

### (1) 調査概要

前章までは、ETC2.0 プローブデータをはじめとする、2019 年の各種データを用いて、速度低下の発生時間帯や位置を把握した。ここでは、VTR 調査による車両挙動の把握と速度低下要因の分析結果を示す。

VTR 調査は、表-1 で抽出した 2019 年の速度低下発生日に催されていたイベントと、同様のイベント A が開催される 2022 年 4 月 15 日(金)を対象に実施した。調査当日の交通量と 2019 年 4 月の平均交通量の比較結果を図-9 に示す。2019 年 4 月の名港中央 IC 出口の時間帯別平均交通量と比較して、調査当日の交通量はピーク時の 9 時台の交通量が 1,168 台/時と 200 台以上多い。

### (2) 旅行速度

#### a) 合流部と料金所の旅行速度の比較

本項では、VTR 調査データより、図-2 に示す地点 t の車両の通過時刻を読み取り旅行速度を算出した。合流部 (t1~t2) の旅行速度と、料金所 (t2~t3) の旅行速度の比較を図-10 に示す。合流部は、9:50~10:15 間に速度低下がみられており 20 km/h 前後で推移している。一方、料金所は速度の変化に傾向がみられなかった。合流部と比較して、速度のばらつきが大きく、旅行速度の平均値と中央値の乖離が大きいのが、要因として一般レーンである第 1 レーン通過車両の影響と考えられる。

#### b) 料金所の利用レーン別の速度の比較

本項では、料金所の利用レーン別の旅行速度の比較を行った。当該箇所の料金所レーンは、図-11 に示すように、ETC 専用 2 レーン一般車両 2 レーンの合計 4 レーンであり、調査日は第 3 レーン一般車両レーンが封鎖されていた。料金所 (t2~t3) の通過車両のうち、料金所の第 2 レーンを通過した車両を対象とした旅行速度と、第 4 レーンを通過した車両を対象とした旅行速度の比較結果を図-12 に示す。第 2 レーンと比較して、第 4 レーンを通過した車両のほうが、中央値が 4 km/h 以上高く、速度が高い傾向にある。

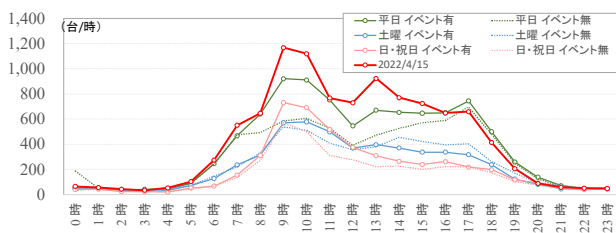
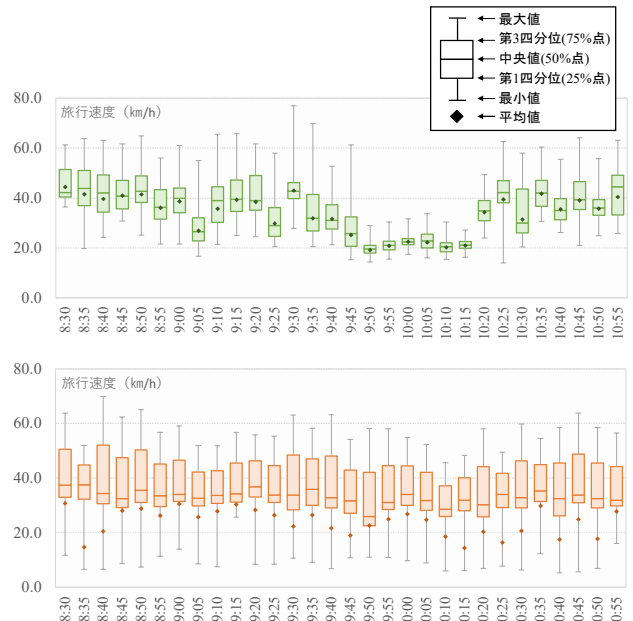


図-9 時間帯別平均交通量 (2022 年 4 月 15 日)



	最大値	75%点	中央値	25%点	最小値	平均値
合流部	77.03	42.23	33.78	24.36	14.03	30.6
料金所	52.12	33.35	29.42	25.10	1.21	22.7

図-10 合流部と料金所の平均旅行速度の比較

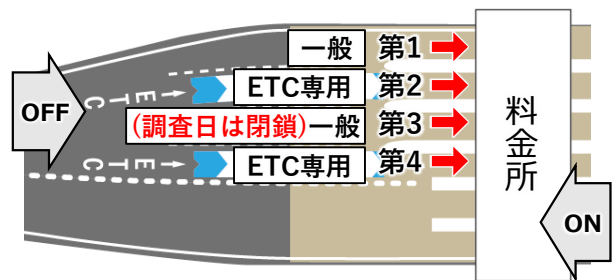
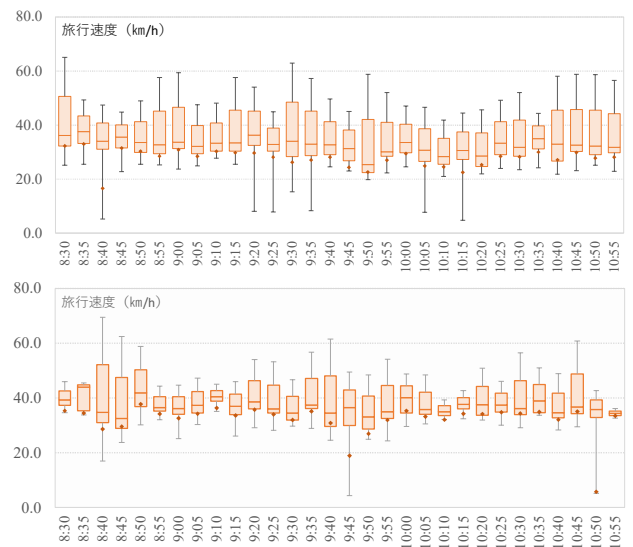


図-11 調査日の料金所レーン運用



	最大値	75%点	中央値	25%点	最小値	平均値
第2レーン	50.61	32.64	29.10	25.01	1.69	27.25
第4レーン	52.12	36.73	33.48	29.34	1.21	28.78

図-12 料金所第 2・4 レーン通過車両の時間帯別旅

### (3) 方向別交通量

交通量ピーク時の 9 時台における料金所レーン別交通量を図-13 に示す。第 2 レーン (ETC 専用) を通過する車両は 963 台/時で、料金所通過台数の 81.2% を占める。一方、第 4 レーン (ETC 専用) は 176 台/時で 14.8% である。車種別の大きな違いはみられなかった。

交通量ピーク時の 9 時台における料金所通過後の方向別交通量を図-14 に示す。側道へ向かう交通量が最も多く 563 台/時で 47.5% を占めており、特に小型車が大半を占めており 547 台/時であった。大型車は金城橋南交差点で左折する交通が多く 238 台/時であり、大型車全体の 77.5% を占める。

ピーク時 9 時台における方向別交通量を図-15 に示す。ピーク時 9 時台の全交通量 1,186 台/時のうち最も多いのが、展示場へむかうイベント時のアクセス交通と想定される料金所第 2 レーンを通過し側道へ向かう交通であり、44.4% の 527 台/時である。次いで多いのは、料金所第 2 レーンを通過し金城橋南交差点を左折する交通であり、全体の 34.6% (410 台/時) を占める。料金所第 4 レーンを利用する交通は、金城橋南交差点を直進・右折する交通が多く、全体の 12.1% (144 台/時) である。

### (4) 速度低下要因の分析

速度低下時における合流部の状況を図-16 に示す。上下線ともに車群が合流部に到達し、譲り合いによる相互合流が発生している。下り線で見視による速度低下が確認されたが本線部まで至ってはいなかった。

速度低下時における料金所の状況を図-17 に示す。側道へ向かう展示場へのアクセス交通が第 2 レーンに交通集中し、その車列がランプ部まで連なっている状況が目視で確認された。一方、先述した通り、同じ ETC 専用レーンにも関わらず第 4 レーンは利用率が低い状況が確認された。

## 5. 交通容量分析

### (1) ETC ログデータ

本章では、ボトルネックを合流部と仮定し、ETC ログデータ及び VTR 調査結果の実測値を用いて、交通容量を分析した。表-1 に示した 2019 年の速度低下発生日を対象に、ETC ログデータによる上下別の 5 分間交通量の算術平均を整理した。結果を図-18 に示す。速度低下が確認された国際展示場のイベント開催時は、会場へのアクセス交通が集中する 8 時台や 9 時台の下り線からの交通量が多く、速度低下が確認されている 9・10 時台で減少傾向がみられている。

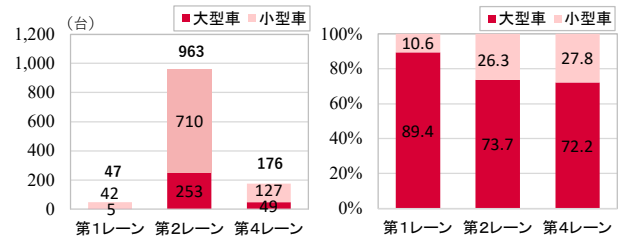


図-13 料金所レーン別交通量と車種別の利用割合

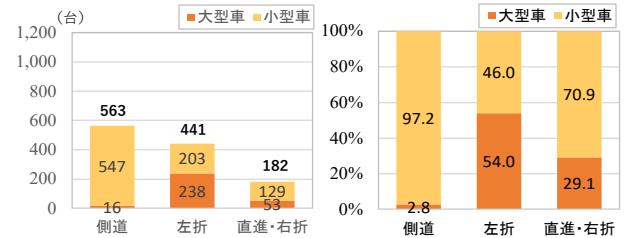


図-14 料金所通過後の方向別交通量と車種別の割合

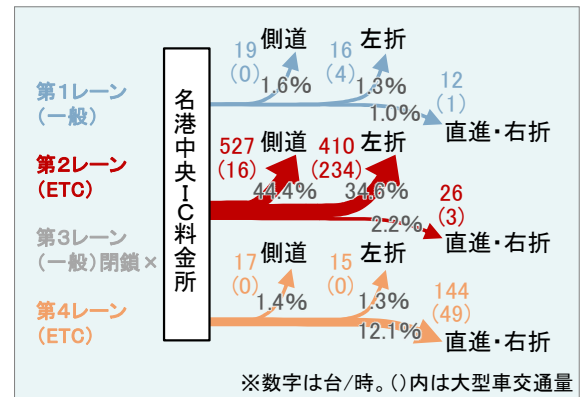


図-15 ピーク時 9 時台における方向別交通量



図-16 速度低下時における合流部の状況



図-17 速度低下時における料金所の状況

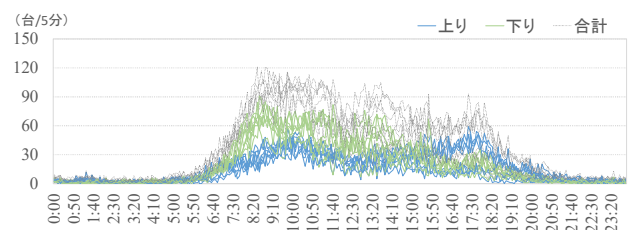


図-18 ETC ログデータによる 5 分間交通量の推移

図-19 に ETC ログデータ渋滞発生時交通量と渋滞発生後捌け交通量を分析した結果を示す。渋滞発生後捌け交通量は、表-1 に示す速度低下の発生時間とし、渋滞発生時交通量は、速度低下の発生直前の 15 分間とした。渋滞発生時の平均交通量は、上り 438 台/時、下り 761 台/時で合計 1,199 台/時であった。渋滞発生時と渋滞発生後捌け交通量を比較すると下り交通量は、上りと比較して渋滞発生時と渋滞発生後捌け交通量に差異が確認された。

(2) 実測値

先述した ETC ログデータは、料金所の ETC 利用台数を捕捉したデータであり、全 IC 利用台数ではない。図-23 に VTR 調査より取得した実測値の 1 分間交通量の度数分布を示す。対象は 8:30 から 11:00 間であり、1 分間交通量の最大値は 25 台/分、最も多いのは 20 台/分であった。集計時間帯の大型車混入率は 29.4%であり、交通容量は 1,200 台/時 (1,341pcu/時) ~1,500 台/時 (1,677pcu/時) と想定される。道路の交通容量<sup>り</sup>では、ランプの交通容量を 1,200~1,500pcu/時としている。また、ジャンクションランプで発生した渋滞を対象に、車両感知器データを用いて交通容量を整理した石山らの研究<sup>2)</sup>では、渋滞発生時交通量が 1,604 台/時 (1,682pcu/時) であり、本稿の交通容量は、これらの既往研究と同程度であった。なお、本稿の大型車換算係数は 1.4<sup>3)</sup>を用いている。

6. おわりに

本稿では、イベント開催時に発生した高速道路 IC 部での速度低下を対象に、速度低下状況とその要因を把握した。速度低下の要因は、合流部ランプ部の容量不足が主であるが、料金所等にも速度低下要因が確認された。

また、1 車線ランプ部の交通容量は、1,200 台/時 (1,341pcu/時) ~1,500 台/時 (1,677pcu/時) であり、既往文献が示す交通容量と同程度であることが分かった。

現在、伊勢湾岸道本線への影響は顕在化していないが、周辺の開発状況によっては交通動向が変化することが考えられるため、伊勢湾岸道本線への影響について注視していく。また、ランプ合流部、料金所等を個別にみた場合に、速度低下につながる要因もうかがえ、今後はランプ合流部から交差点までの区間における複合的な対策が必要になることも考えられる。

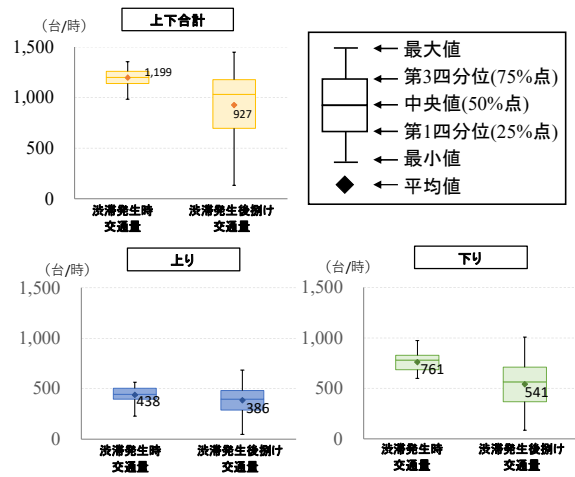


図-19 ETC ログデータによる交通容量分析

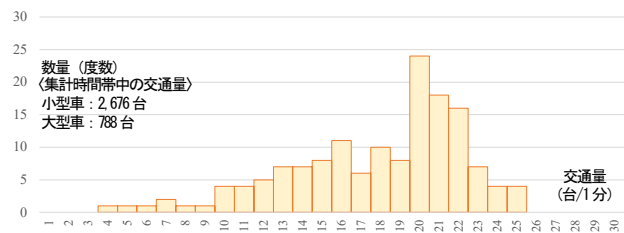


図-20 実測値による交通容量分析 (1分間交通量)

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路の交通容量，丸善，1984.
- 2) 石山静樹，田中真一郎，富永透見，村中貴大，王曦，近田博之，鶴元史：都市間高速道路のジャンクションランプにおける渋滞現象分析，土木計画学研究・講演集，Vol.60，2019.
- 3) 青木隆志，花房秀樹，櫻井光昭，佐藤久長，糸島史浩：東名海老名 JCT 外回り方面ランプ暫定 2 車線運用の効果検証，土木計画学研究・講演集，Vol.54，pp.1820-1824，2016.
- 4) 一般社団法人 交通工学研究：平成 30 年～令和 2 年度 基幹研究課題「道路の交通容量とサービスの質に関する研究 成果報告書（交通容量編）」，pp.58，2021.
- 5) 加藤大知，柿元祐史，中村英樹：高速道路の車線減区間における大型車の乗用車換算係数に関する分析，土木計画学研究・講演集，vol.56，2017.

(2022.9.30 受付)

An Analysis of Traffic Congestion factor at highway intersection during the event

Naoto KOBAYASHI, Hodaka KAI, Seiichiro NAITO, Nobuaki HORI, Hirotoishi NAKANO and Yuki MATSUI