

ICT・AI を活用した道路交通分析について

山下 佳穂里

近畿地方整備局 道路部 地域道路課 (〒540-8586 大阪府大阪市中央区大手前1-5-44)

京都国道事務所では、ICT・AI技術を活用した交通分析や予測技術の確立に向けて取り組んでいる。「観光交通イノベーション地域」に選定された京都市の主要観光地の一つである東山地区において、平成30年よりモニタリングを開始している。カメラ映像をAI画像解析結果を活用し、通過・滞在交通の把握や、高速道路料金所のETCデータ等を組み合わせることで、広域的な交通流動の把握など、交通分析を実施したほか、ETC2.0やその他のビッグデータを活用した分析も行い、東山地区の東大路通、五条通の交通特性の把握を行った。

キーワード ETC2.0 AI画像解析技術 ETCデータ

1. はじめに

「観光交通イノベーション地域」に選定された京都市の主要観光地の一つである東山地区において、交通流動を把握するため2018年度にカメラ7台及びETC2.0可搬型路側機を設置しモニタリングを開始した。また、五条坂の交通実態やコロナ禍による非混雑時の交通状態を把握するため、2021年3月にカメラを4台追加し、図-1のとおりとなっている。

また、東山地区は、秋の観光シーズンに京都市が複数の交通対策を実施しているが、ICT・AIを活用し、分析や効果検証を高度化することで、より効果的な対策を検討することとした。さらに、緊急事態宣言発出下の2021年5月では市内全体の交通量が減少し、渋滞が緩和されていることを踏まえ、交通の質の変化を把握し、交通対策に反映することを目標としてモニタリング結果の活用を行った。

本稿では、これらの目標に向けて、各種ICT・AI技術を用い、交通分析を行ったものである。

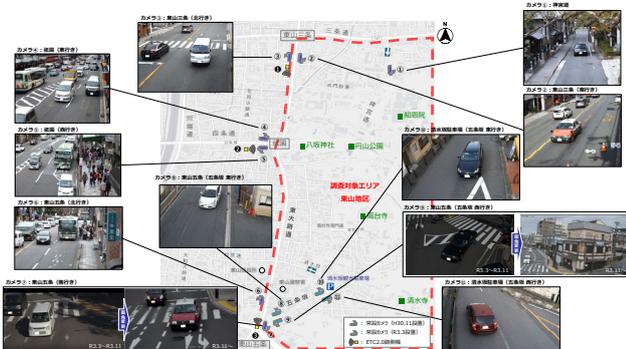


図-1 対象エリアとカメラ配置

2. 分析手法

京都市の交通対策は、①出発前対策として公共交通の利用を促進すること、②経路途中対策としてP&Rや迂回誘導による流入抑制、③東山地区内に流入した車に対する臨時規制や警備員による誘導の3段階で行われた。

これらの対策効果を詳細に分析するため、2018年度に実施したAIによる東山地区の流入・流出するカメラ映像のナンバープレート（以下、NPと記す）解析に加え、それらの解析結果と高速料金所のETCデータ（NP情報）とマッチングすることで広域的な流動解析を行うこと（図-2）や、今年度新たに1台のカメラによる方向別交通量の解析を行った（図-3）。

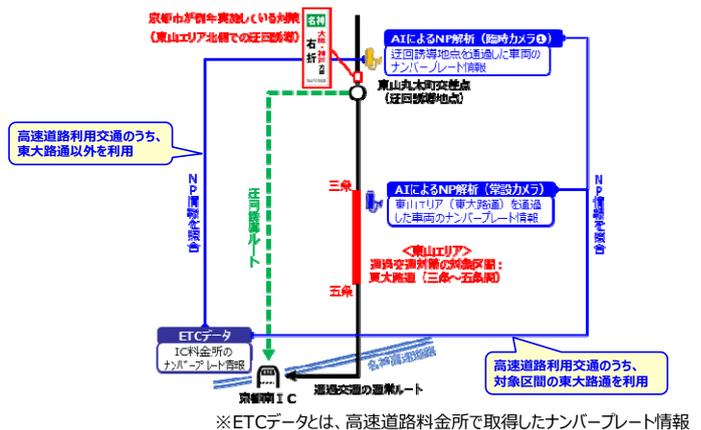


図-2 NPとETCデータを活用した広域流動解析イメージ

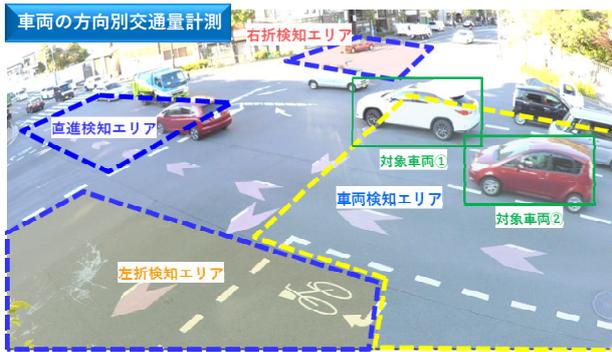


図3 方向別交通量計測イメージ

3. 交通対策の効果検証

(1) 既往の交通対策の概要

京都市では、東山エリアへの自家用車の流入抑制と安全・快適な歩行空間を確保するため、秋の観光シーズンにおいて交通対策を実施している。2021年度はコロナ禍の影響により観光客が著しく減少していることを踏まえ、一部対策は例年実施している内容を変更して実施された。広域及び東山エリア周辺では、以下の事前広報やP&R、迂回誘導による公共交通の利用促進及び自家用車の流入抑制の対策が実施された。

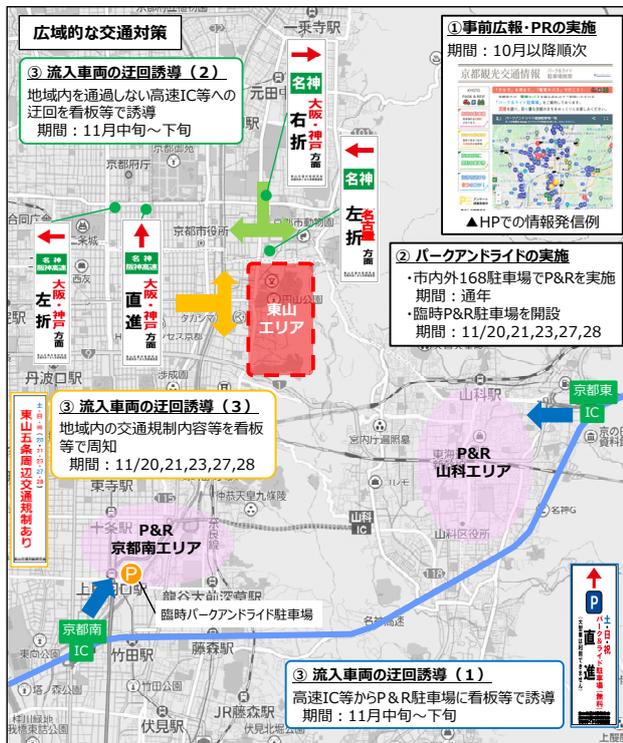


図4 秋の観光シーズンの交通対策 (2021年秋)

(2) 広域的な対策の効果検証

a) 東山エリア流入交通の抑制対策

東山エリアに流入する自家用車の多くは一般道利用で

あることが確認できたことから、観光期と観光ピーク期における人流データならびに交通量、車種構成を比較した。人流データにはクロスロケーション(株)がサービス提供している人流推計データを活用することにより、京都市や東山エリアの滞在者数を把握することができ、日別推移、滞在者の属性、内訳、時間帯別の滞在者数などが分析できる対象エリアを設定し、指定エリアに5分以上滞在したサンプルの集計を行った。

交通量、車種構成の分析には東山三条、祇園、東山五条ならびに三条神宮道に設置しているカメラによる画像解析を行い、各方向から流入する交通量ならびに、車種構成の分析を行った。車種構成の分析にはNP解析を使用し、レンタカー、貨物系、タクシー、路線バス、観光バス、自家用車の6分類にわけた。結果として人流が158百人/日から249百人/日と約9000人増したことにに対し、7時~17時の10時間の流入交通量は100台減となっていた(図-5)。多くの来訪が公共交通を利用していることが推測され、流入抑制の効果がみられる。

しかし車種構成(図-6)としては、半数以上が自家用車であり、ETC2.0データから旅行速度を算出したところ観光期、観光ピーク期の平均旅行速度は、ほぼ変わらず、京都市内で渋滞の定義の1つとなっている15 km/h未満を下回る結果となった。

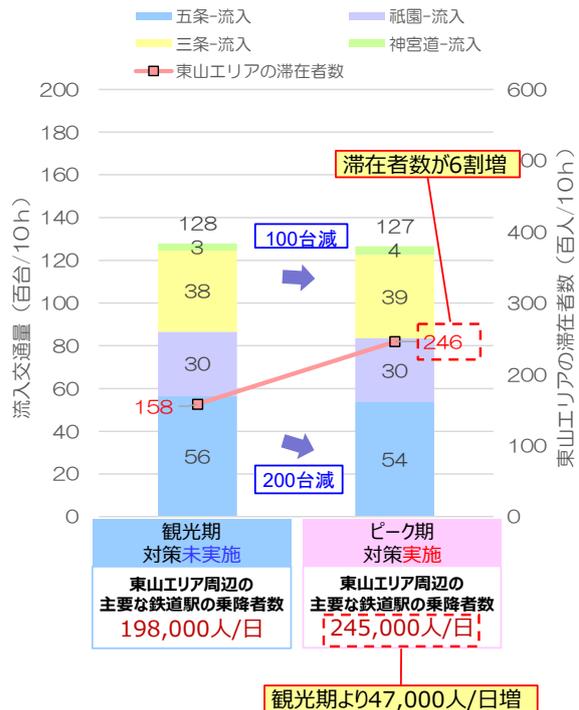


図5 東山エリアの流入交通量

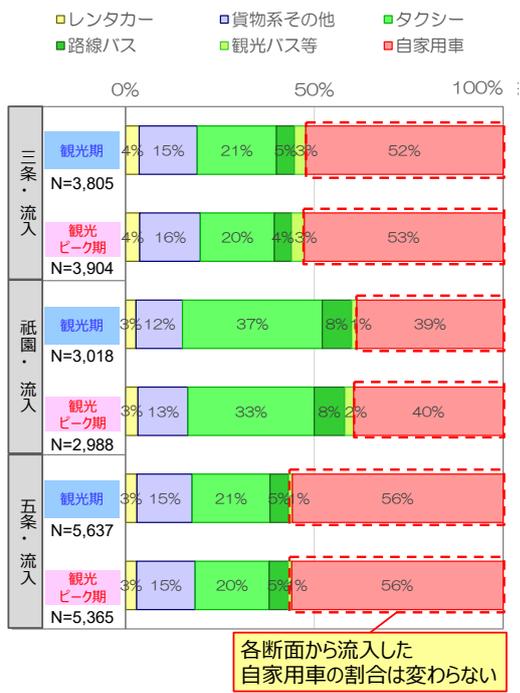


図6 東山エリアの流入交通量の車種構成

b) 迂回誘導対策

京都市が東山交通対策研究会で設定している観光ピーク期11月20日、21日、23日、27日、28日についての交通状況を把握するため、東山丸太町交差点に設置したカメラで読み取ったNP情報を周辺の5つのIC (①京都南IC,②京都東IC,③上烏羽IC,④鴨川東IC,⑤鴨川西IC,⑥城南宮南IC) のETCデータとのマッチングを行った。ここで観光ピーク期との比較を行うために、その1週間前の土、日曜日の13日、14日を観光期と設定した。

結果としては、両期間において高速道路利用に大きな変化はみられず、東山丸太町交差点(北側流入)の交通量のうち的高速道路利用車は13~14%程度であった。

特にマッチング分析により、東山エリアに流入する交通は京都東IC利用が多いことがわかった。

さらに経路についてカメラで分析したところ、京都東ICに向かう車の多くは東大路通を通過していないが、鴨川西IC、京都南ICへ向かう車両の多くは渋滞が発生している東大路通を通過していることがわかった。Googleマップの案内と一致しており、多くの人がナビ通りに経路を選択していることが想定された。

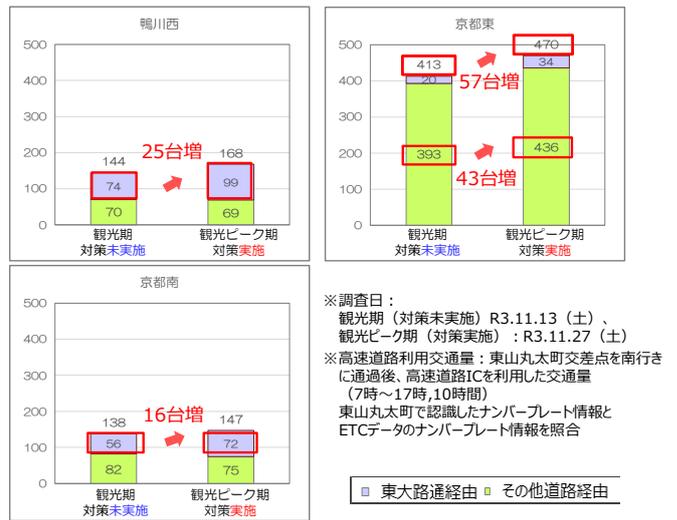


図-7 高速ICまでの経路

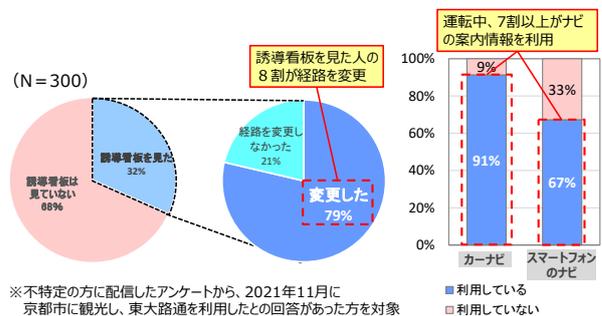


図-8 WEBアンケート結果

4. コロナ禍における東大路通の交通量と旅行速度の推移について

3.の結果により、2021年度11月においては交通抑制の効果があったにも関わらず、渋滞していることが確認できた。

そこで祇園交差点から東山五条間のETC2.0から算出した平均旅行速度、車両検知器データから算出した交通量をコロナ禍前の2019年からの推移を把握した。

結果として2021年6月以降は交通量が回復していたが、7月~9月においては旅行速度が低下していないことが確認できた。また、渋滞している11月の全体の交通量が3241台で平均旅行速度が7.9 km/hであり、非渋滞期の9月では交通量が3554台であったにも関わらず、平均旅行速度は15.1 km/hとなっており、交通量以外にも速度低下要因があると想定される。東山五条のカメラを使って車種分類について確認したところ、9月と11月では自家用車が36台/4h増加しており、他は減少していたため自家用車を更に分析した。NP解析をした結果、9月は11月と比較して京都府外のナンバーが多いことがわかり、11月では約32%府外交通量が増えていることがわかった。

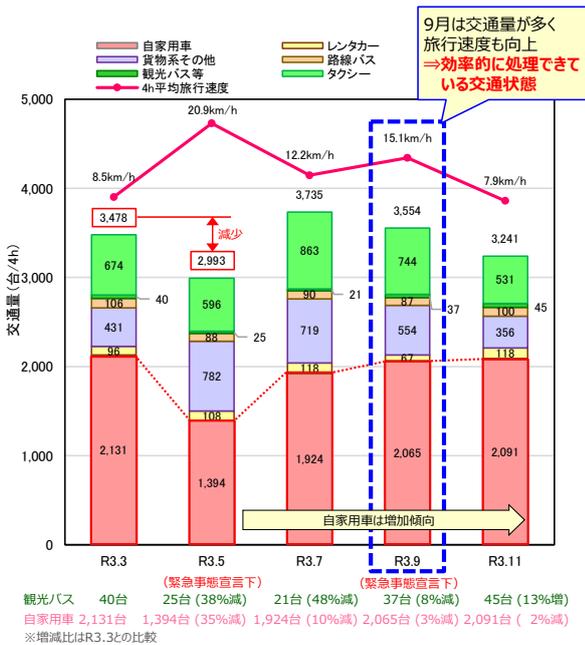


図-9 2021年(休日)の交通量推移

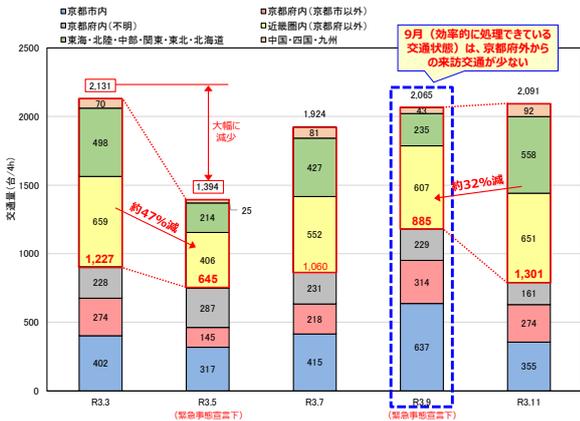
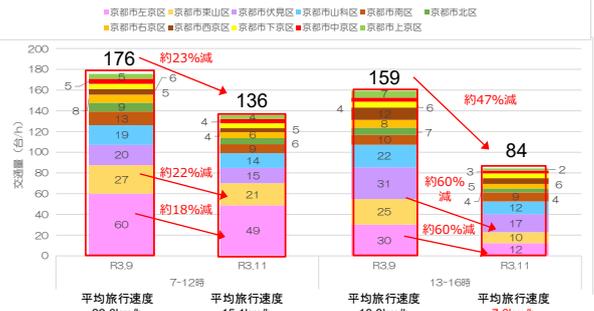


図-10 2021年(休日)の自家用車の車籍地推移

5. 東大路通の2021年9月と11月の交通状況について

4. で確認できた内容について定量的に確認するため、2021年9月と11月の交通について以下のとおり分析を行った。午前(7-12)と午後(13-16)において東山五条から流出する車の数自体に大幅な増減はなく、車籍地分類を行ったところ、9月は京都市ナンバーが多く、11月は京都府外ナンバーの割合が多かった。一方で平均旅行速度については、9月午前中は22.6 km/h午後は18.8 km/hとなっていたにもかかわらず、11月の午前中は15.1 km/h午後7.6 km/hと旅行速度が大きく低下していた。

■ 東山五条から流出する京都市内の自家用車の車籍地(行政区)構成



■ 東山五条から流出する京都府外の自家用車の車籍地構成

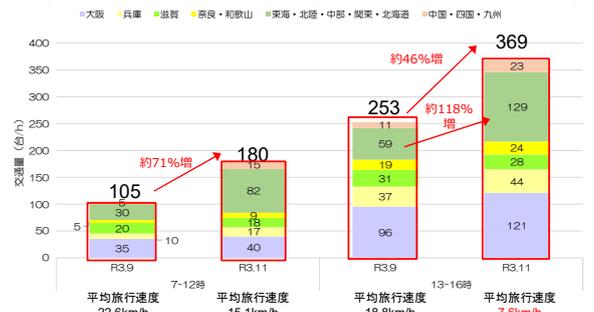


図-11 自家用車の利用状況の比較

京都府外ナンバーの割合が多い時に速度低下している要因を定量的に分析するため、非渋滞発生日のグループ①と渋滞発生日のグループ②、観光ピークでかつ渋滞発生日のグループ③に分けて分析を行った。車種構成には大きな差がなかったため、グループ①②を東山三条の流入交通と東山五条の流出交通を確認し、通過交通と滞在交通を分類したところ、グループ②の方が滞在交通の割合が高かった。グループ①③について車種構成割合を確認したところ、グループ③では自家用車の割合が高かったことから、車籍地分類を行った。その結果、京都府外からの交通が多いことが分かった。また、旅行速度変化を目的関数とし、車種構成や車籍地割合等を説明変数とする重回帰分析も合わせて実施したところ、「京都市外の割合」が旅行速度と一定の関係を有することが確認できた。

6. 結論と今後の課題について

今回の画像解析技術やETC2.0、高速料金所のETCデータ等を組み合わせた交通分析を通じて、京都市が例年実施している観光交通対策は一定の流入抑制効果がみられたものの、依然として自家用車の流入が多く、東大路通が渋滞していることから、自家用車の更なる流入抑制が必要であることがわかった。

迂回誘導対策についても、京都東 IC に向かう車に対しては一定の効果がみられたものの、東大路通を經由して鴨川西 IC や京都南 IC に向かう車は観光ピーク期に増加している。その要因としてはナビが東大路通利用を推奨することが要因の1つと推定されることから、情報提供方法も含めた効果的な迂回誘導対策の検討が必要であ

る。

また渋滞が著しい東大路通南行きに着目して交通の質を分析すると、混雑する時期や渋滞時間帯で京都市外と京都府外の自家用車の割合に違いがあることが明らかとなった。そのことから、京都市内の自家用車は東大路通の混雑を認知しており、渋滞時間帯を避けて移動していると想定され、京都府外の自家用車についても京都市内の自家用車と同様に混雑を周知することができれば、R3.9 のような効率的に処理できている交通状態を再現できると推察される。

以上のことから、流入抑制対策と迂回誘導対策の高度化として ICT・AI を活用した新たな観光渋滞対策の提案を行い、観光客の行動変容を促す訴求力のある情報発信の仕組み等の社会実験に向けた検討を進めていく。

謝辞：東山エリアの課題に対するICT・AI等を活用した分析結果等については「京都エリア観光渋滞対策実験協議会」を4回開催し、報告をおこなっている。協議会運営にあたり、協議会の委員長である宇野教授をはじめ、宗田教授ならびに山田教授には多大なご助言をいただきました。また本稿を執筆するにあたり、(株)建設技術研究所のご担当者様をはじめ、関係者の皆様にはご指導いただきました。記して深くお礼を申し上げます。