

ミクロ交通シミュレーションによる交通円滑化策の検討

— 福岡市国体道路を対象に —

福岡大学工学部社会デザイン工学科 辰巳 浩, 吉城 秀治, 堤 香代子, 濱村 彪

1. はじめに

福岡と長崎を結ぶ国体道路202号線の中でも、福岡市中心部の一部区間の延長4.5kmは、「国体道路」との愛称で市民に定着している。この国体道路は、九州随一の繁華街である天神地区や同地区の南に位置する今泉地区へのアクセス道路としての機能を果たしているとともに、天神地区と博多駅を結ぶ道路としての機能も有するなど、福岡市における主要な道路の一つとなっている。一方でこの国体道路においては慢性的な渋滞が発生しており、円滑な交通環境の実現が求められている状況にある。

そこで本研究では、この国体道路における交通円滑化策を検討するものである。現地調査を踏まえ国体道路における実現可能な交通円滑化策を検討し、ミクロ交通シミュレータVISSIM8.0によりその対策による渋滞解消への効果を明らかにすることを目的とする。



2. 交通円滑化策の検討と使用データの概要

(1) 国体道路の対象範囲と交通円滑化策について

国体道路は基本4車線の道路(図2、図3)であり、2016年10月の福岡市の交通量調査によれば12時間断面交通量が20,000台を越えており、慢性的な渋滞を引き起こしている。そこで、祇園町西交差点から警固交差点までの2.1kmを対象とし、まずは同区間で円滑な交通流を妨げない原因について現地調査を行った。その結果、写真1~写真5に示すように、主に路上駐車やバスの乗降、客待ちタクシー等の駐車車両による要因、オフセット等の交通規制に起因による要因、そして右折車線のない無信号交差点において沿道のコインパーキングや商業施設に右折で進入する右折車両による要因が確認できている。

この渋滞を解消するための策として、車線数を増やすことは道路幅員が十分確保できない。また、車線数を減らして他の道路へ交通を促すことは、短期間で行えることではない。バスやタクシーの駐車車両の位置についても、先ほどと同様に歩道幅員が十分な広さではないことから駐車場所を確保することが難しい。タクシーは利用者の需要に応じて駐車を行うため、簡単に規制することはできない。

そこで、本研究では実現可能性が高く即効性のある交通円滑化策として、「右折禁止」による効果に着目し、その効果をミクロ交通シミュレータを用いてシミュレーション実行より求めた旅行速度の変化によって検証することとする。

(2) 使用データの概要について

分析対象区間を図1に示すように警固交差点~祇園町西交差点の2.1kmとし、旅行速度を算出するために分析対象区間を図4に示すように10区間に分割した(各区間の区切りは2015年度全国道路・街路交通情勢調査に基づいて設定している)。そして、VISSIMによるシミュレーションを実施する上で必要となる道路幅員、交通規制、信号現示、交通量、右折車両数、路線バス運行ルートデータについては表1に示すとおりデータを得ている。なお、渡辺通4丁目と祇園町西交差点の道路断面図を図2と図3に示す。

現地調査による交通量と信号現示および右折車数は次の方法で求めた。福岡市で交通量調査が行われていない信号交差点では、朝、昼、夕の時間帯にビデオ撮影を30分ずつ行い、その録画画面よりカウンターで交通量を求め、交差点分岐率を算出した。信号現示調査は各時間帯において、全ての信号交差点でビデオ撮影を5サイクルずつ行い、平均値を算出した。右折車数調査は各時間帯において、右折可能な無信号交差点で細街路へ右折流入する車の1時間当たりの台数を現地で観測した。その現地調査の様子を写真6に示す。

表1 使用データの概要

道路幅員	福岡市公表の道路台帳および現地の計測
交通規制	現地での確認
信号現示	2018年8月8日(水)の朝、昼、夕に対象区間における信号交差点を5サイクルビデオ撮影し、その平均を各交差点の信号現示とした
交通量	警固、祇園町西交差点: 2016年10月実施の福岡市交通量調査集計の値を使用 大名1丁目、渡辺通4丁目、天神南駅交差点: 2017年10月実施の福岡市交通量調査集計の値を使用 けい高駅前、ナリタビル前、警固神社前、今泉1丁目、三光橋、香吉、香吉橋西、香吉橋東、中洲1丁目、中洲新橋交差点: 2018年8月7日(火)の朝8~10時、昼(11~13時)、夕(16~18時)のそれぞれの時間帯にビデオ撮影の上、交通量をカウント
右折車両数	調査対象区間において信号がなく、右折で流入できる交差点において、現地で右折車両数をカウント 2018年8月6日(月)の朝、昼、夕に実施
路線バス運行情報	西鉄バスHPおよびNAVITIMEにより運行ルート、時刻表を整理

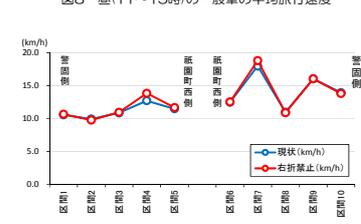
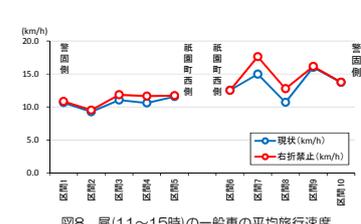
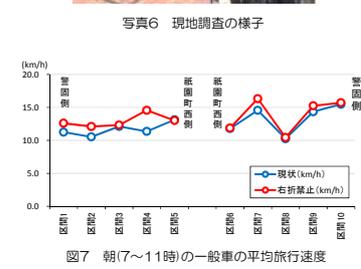


図4 分析対象区間の区間割りと右折禁止場所

表2 現状と右折禁止後の平均旅行速度の比較結果

時間帯	進行方向	平均旅行速度(km/h)		旅行速度の差(km/h)	t検定P値
		現状	右折禁止		
朝	7-9時 上り	12.73	13.75	1.02	0.000**
	7-9時 下り	15.37	15.67	0.30	0.400
9-11時	上り	12.44	12.56	0.12	0.145
	下り	13.76	13.93	0.17	0.639
昼	11-13時 上り	11.33	11.89	0.56	0.000**
	11-13時 下り	14.77	15.57	0.80	0.041*
13-15時	上り	11.57	11.58	0.01	0.869
	下り	14.07	15.54	1.47	0.000**
夕	15-17時 上り	11.46	11.81	0.35	0.094
	15-17時 下り	13.56	13.94	0.38	0.088
17-19時	上り	11.46	11.81	0.35	0.401
	下り	14.70	15.42	0.72	0.002**

図5 シミュレーションの流れ

シミュレーションの様子を図6に示す。図は同時刻における天神メントビル前交差点の様子を示しており、現状では右折車両によってその後方に車両が滞留している様子が見られるが、右折禁止後ではそのような滞留は発生していない。

3. VISSIMによる分析対象道路の現況再現

整理したこれらのデータをもとに国体道路の交通シミュレーションを作成し、キャリブレーションによって各時間帯(7~19時までの2時間ずつ)の現況を再現する。具体的には、各時間帯の実際の交通データ(交通量は福岡市交通量調査集計、旅行速度は道路センサ)の真値に対して、シミュレーション上の各交差点における交通量および各区間の旅行速度の値が誤差2割以内に収まるように調整する。そのシミュレーションの流れを図5に示す。

このキャリブレーションののち、各時間帯それぞれの区間において、現状と無信号交差点での右折禁止後のシミュレーションを作成する。図4に右折禁止とする細街路の交差点(6ヶ所)を併記している(上り:大博ビル前、ドン・キホーテ前、天神メントビル前、ビックカメラ前、中洲会館前、下り:日本語学教育財団前)。本来、そこで右折する車は1手前の信号交差点で右折するように設定した。ただし、中洲会館前のみ地形の問題で1手前の祇園町西交差点で右折するように設定し、右折禁止以外の条件については変更しておらず、これらの状況のもと旅行速度を計測した。

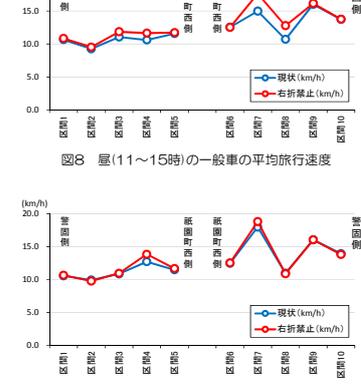


図6 シミュレーションの実行画面(左:現状、右:右折禁止後)

4. 現状と右折禁止後の平均旅行速度比較

現状と右折禁止後のシミュレーションにおいて、各区間での平均旅行速度を比較することとし、各時間帯における平均旅行速度の結果を図7~図9に示す。グラフより、各時間帯において全体的に平均旅行速度の向上が見られたのは朝(7~11時)であった。図より、上り(区間1~5)において右折禁止後の方が平均旅行速度は向上しており、特に、区間2と区間4においては向上していることがわかる。区間4においては右折可能な細街路はもとより存在しないが、区間4を抜けたすぐ先に中洲会館前交差点があり、そこを右折禁止にしたことによる効果と考えられる。

1日の中で最も多くの交通量が計測されている昼(11~15時)では、上り方面において大きな変化は見られないが、こちらも右折禁止後の方が平均旅行速度が向上していることがわかる。夕(15~19時)についても朝と昼に比べると大きな変化は見られないが、僅かではあるが右折禁止後の方が平均旅行速度は向上していることがわかる。

そして分析対象区間の約2.1kmを直進する一般車を対象に1台ごとの旅行時間を求め、現状と右折禁止後の旅行速度を算出した。その結果を表2に示す。各時間帯の上り・下りで旅行速度が早くならないが、7~9時と11~13時の上り、11~13時と13~15時と17~19時の下りでは、統計的に有意差も示されており、平均旅行速度が約0.6~1.4km/h向上することがいえ、右折禁止の効果があるといえる。

5. まとめ

本研究では、国体道路における慢性的な渋滞の解消策を探るために現地調査を行い、現時点での問題点を洗い出した。その結果、渋滞解消のための実現可能性と即効性の高い交通円滑化策として、無信号交差点における「右折禁止」による効果に着目し、ミクロ交通シミュレータVISSIM8.0によって検証を行った。無信号交差点における細街路への右折を禁止にした結果、右折禁止によって国体道路を直進する一般車の平均旅行時間すなわち平均旅行速度が改善されることが示された。また、有意差を示した時間帯・方面では右折禁止により旅行時間の向上が見られるといえる。

今後は、右折禁止以外の交通円滑化策による効果の検証、あるいは複数の対策の組み合わせによる効果等について検討を進める必要がある。また、本研究では一部区間の国体道路を対象としており、さらに分析対象区間を拡大していく必要があろう。

参考文献
・濱村 彪, 辰巳 浩, 吉城秀治, 堤香代子: ミクロ交通シミュレーションによる交通円滑化策の検討 - 福岡市国体道路を対象に -, 平成30年度 土木学会西部支部研究発表会, 2019.3