

ETC2.0プローブ情報を活用した渋滞解消に向けた取組み ～茨城県土浦土木事務所と国総研との連携プロジェクト～

木村正人・川村英貴・橋本浩良・加藤 哲

1. はじめに

1.1 取組みの概要

IT技術の進展に伴い、ETC2.0プローブ情報、民間データなどのICTデータを利用した交通実態調査・分析が、国土交通省を中心として進められている。しかしながら、自治体レベルでは、データ収集予算の制約、データ分析技術者の不足などからICTデータの利用事例は少ない状況である。

この中で、茨城県土浦土木事務所（以下「土浦土木」という。）と国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）は、協働で交通渋滞対策の取組みを始めた。具体的には、つくば近郊の交通課題箇所を事例に、ETC2.0プローブ情報（以下「ETC2.0」という。）を活用し、道路交通状況の分析、対策事業の検討、効果計測を行っている。両者連携によるそれぞれのメリットは次の通りである。

- ①土浦土木：データ収集の課題、データ分析技術者の不足の解決が可能
- ②国総研：最適な研究フィールドの確保と研究成果の地域への貢献が可能

本稿では、本取組みの検討対象箇所である西大通り入口交差点（図-1）を例に、取組み状況を紹介する。自治体と国との連携プロジェクトとして、自治体レベルでのICTデータの利用検討の参考としていただきたい。

1.2 役割分担

西大通り入口交差点における役割分担については次の通りとなっている。

- ①交通データの収集：現地調査とETC2.0との組み合わせ分析、現地調査とETC2.0との比較による両者の有用性と課題確認の観点から、現地調査とETC2.0の両方を利用するものとし、現地調査は土浦土木が、ETC2.0は国総研が収集
- ②交通実態把握、要因分析：①で収集した交通データを利用し、国総研が交通実態を整理、整

理結果を基に両者で要因検討

- ③対策事業の検討・実施：道路管理者である土浦土木事務所が実施
- ④効果計測：土浦土木、国総研両者で実施

2. 西大通り入口交差点の概要

西大通り入口交差点は、国道408号、主要地方道取手つくば線及び土浦つくば線が交差する交差点である。

本交差点は、茨城県の主要渋滞箇所として選定されており、特に筑波山方面から牛久方面へ右折する交通においては需要が高く、右折車線から溢れて滞留している状況となっている。

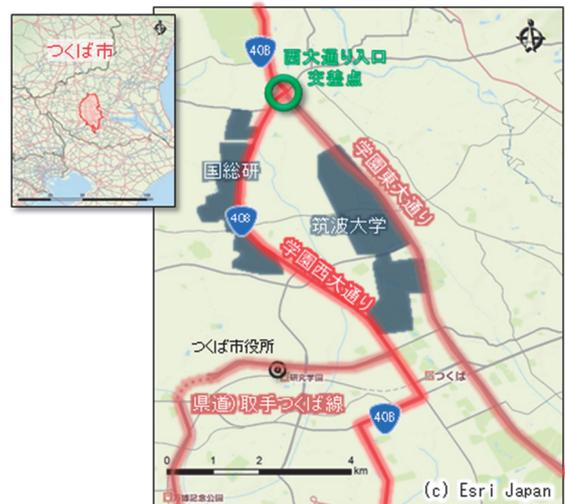


図-1 西大通り入口交差点位置



図-2 交差点形状と交通状況写真（筆者ら撮影）

H22道路交通センサスにおける交通量は筑波山方面から交差点への流入区間では約1.2万台/12hとなっており、特に、朝、夕の時間帯の混雑が著しい(図-2)。

3. 西大通り入口交差点の交通実態

3.1 ETC2.0を利用した交通実態の把握結果

(1) 2回以上の信号待ち割合の推定

図-3は、2016年10月(平日)のETC2.0を利用して算出した2回以上の信号待ちと推定される割合である。信号待ち回数は、信号待ちなしの旅行時間に対する遅れ時間が、信号サイクル何回分に相当するかにより推定している(式(1)、式(2))。

$$T_{\text{delay}} = T - T_0 \quad \text{-----式(1)}$$

$$n = T_{\text{delay}} / T_{\text{signal cycle}} \quad \text{-----式(2)}$$

ここで、

T_{delay} : 遅れ時間(秒)

T : 実際の旅行時間(秒)

T_0 : 信号待ちなしの旅行時間(秒)

(全サンプルの10%タイル旅行時間)

$T_{\text{signal cycle}}$: 信号サイクル(秒)

今回用いた信号待ちなしの旅行時間(T_0)は、筑波山方面からの流入方向である道路区間を走行した543台を対象に算定した10%タイル旅行時間である。当該交差点の信号サイクルは140秒となっている。朝、夕の時間帯で割合が高くなっており、特に8時台の右折車は100%の割合で2回以上の信号待ちをしていると考えられる。直進車より右折車の方が2回以上の信号待ちと推定される割合が高く、右折車の混雑がうかがえる。

(2) 右左折直進別の進行方向割合の把握

図-4は、2016年1月のETC2.0を利用して整理した交差点付近の地点速度分布である。測位した位置の走行速度の分布となっている。

図-4上図を見ていただきたい。ETC2.0は走行経路の把握が可能であるため、右左折直進割合を算定した。その結果、右折が49%、左折が4%、直進が46%、手前交差点でのショートカットが1%となった。2016年10月28日に土浦土木が実施した現地調査結果では、朝3時間(7:00~10:00)で右折(31%)直進(68%)左折(2%)、夕3時間(16:00~19:00)で右折(33%)直進(65%)左折(2%)となっていた。調査期間・時間帯が異なり、右左折直進割合に乖離が見られた。

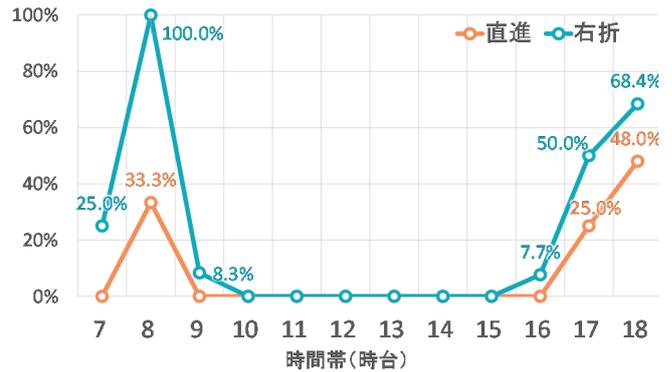


図-3 2回以上の信号待ちと推定される割合

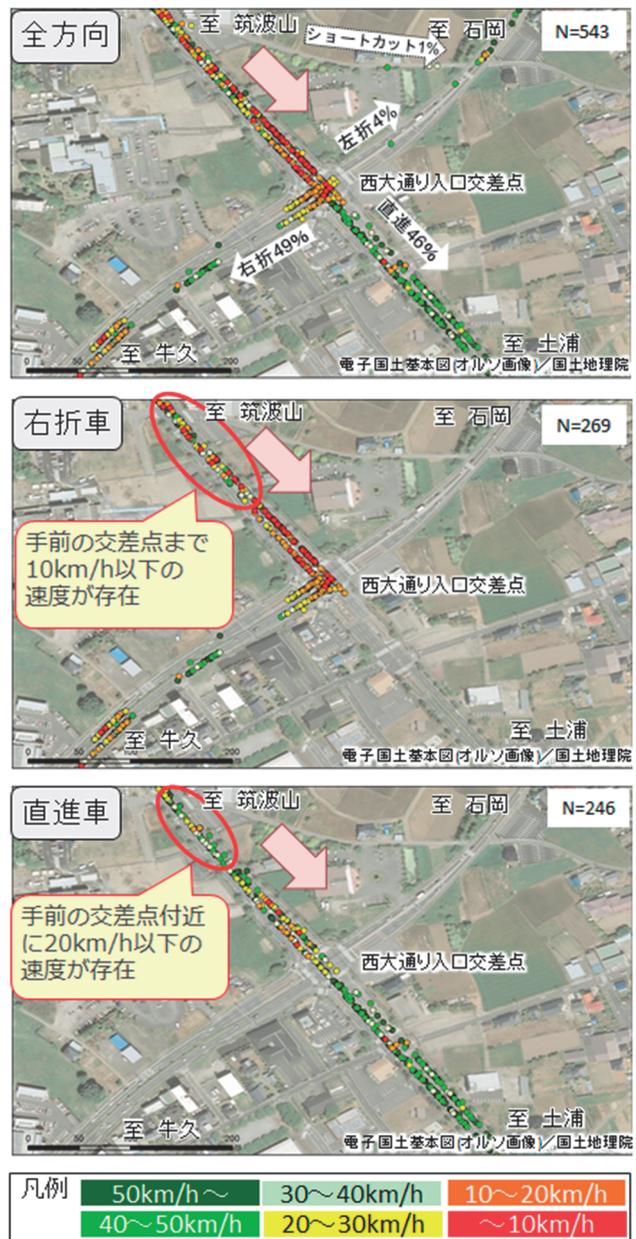


図-4 西大通り入口交差点付近の右左折直進別の走行速度
上図：全方向、中図：右折車、下図：直進車

ETC2.0はサンプルデータであるものの任意の期間を集約して集計可能である。一方、現地調査は限られた日・時間帯であるものの人手目視により全数調査が可能である。今後、両者の特徴を踏まえ、ETC2.0を利用した右左折直進割合の算定精度検証を行う予定である。

(3) 交差点付近の走行速度の把握

図-4上図の地点速度分布を見ると西大通り入口交差点直近で赤色の低速度が多く見られる。右折車だけの地点速度分布を中図に、直進車だけの地点速度分布を下図に整理した。

交差点付近では右折車の速度低下が著しいことが確認でき、右折車の速度低下が渋滞要因となっている事が伺える。また、直進車においても20km/h以下の速度が存在しており、直進車の速度低下も発生していると考えられる。

(4) 渋滞長の推定

渋滞長はいかほどか？図-5は、図-4で示した右折車、直進車の地点速度分布を、それぞれ西大通り入口交差点からの50m間隔で区切り、区切られた区間の中の地点速度をグラフ化したものである。

右折車は西大通り入口交差点から500mほどの距離で速度低下が発生している。2016年10月28日に土浦土木が実施した現地調査結果では、右折車の最大渋滞長が470mであった。

ETC2.0はサンプルデータであるものの、実現象を捉えることが可能である。このため、ETC2.0から得られた渋滞長は、現地調査と近い値となったものと考えられる。

(5) 右折車と直進車との関係の把握

図-5の上図、下図を併せて確認すると、右折車は右折レーン120mをはみ出して信号待ちの速度低下が発生していることが分かる。直進車の速度低下の発生位置を確認すると、右折レーン120mを超えた付近からの速度低下の発生が確認できる。

この結果より、直進車が右折車の影響を受けている可能性があると考えられる。筆者らも現地確認をしたところ、右折車の渋滞列が延伸し、直進車両が巻き込まれている状況が確認できた。

3.2 西大通り入口交差点の渋滞要因

3.1の交通実態把握結果より、西大通り入口交差点の渋滞は、以下の通り右折車が要因の一つと考えられる(図-6)。

- ・右折車の交通量が多く、右折レーンをはみ出し

て信号待ちしていること

- ・右折車の渋滞列が延伸し、直進車両が巻き込まれていること

4. 現在の取組み状況

4.1 対策検討に向けた取組み状況

西大通り入口交差点の対策検討に向けた取組み状況を紹介します。

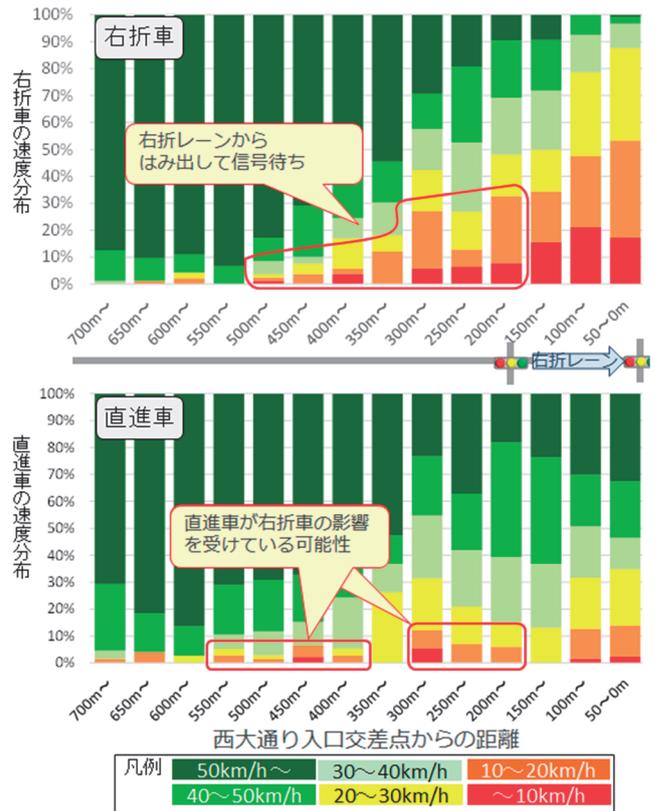


図-5 西大通り入口交差点からの距離帯別の地点速度分布
上図：右折車、下図：直進車

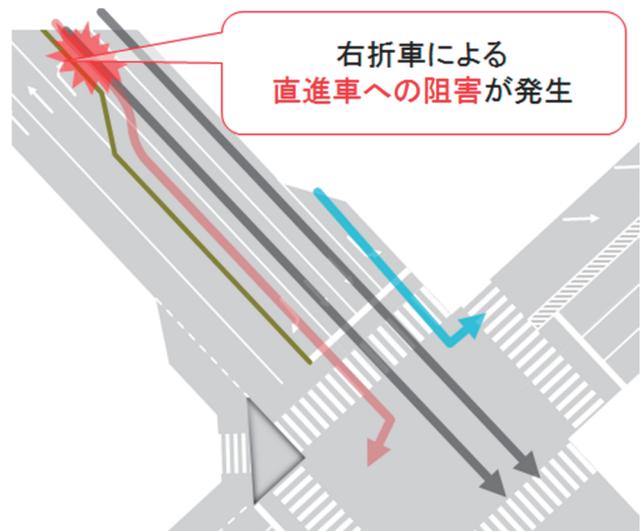


図-6 西大通り入口交差点の現状

西大通り入口交差点の渋滞要因として右折車の信号待ちが考えられる。右折車が原因となる渋滞対策として、右折レーンの延伸、信号現示の改善、右折レーンの2車線化が考えられる。

右折レーンの延伸について、当該交差点の右折レーンが既に直近の交差点まで延伸されており、さらなる延伸は不可能な状況である。

信号現示の改善について、右折車をより多く流す信号現示変更が考えられる。前述の通り、当該交差点の最大渋滞長は470m、右折車線が120mであることから350mの渋滞を解消する必要がある。また、筑波山方面からの流入方向以外の交通処理への影響を考慮する必要がある。

右折レーンの2車線化について、筑波山方面からの流入については、左折専用レーンが設けられており、当該レーンを含めて交差点内の車線運用を変更することが考えられる。3.1(2)右左折直進別の進行方向割合の把握結果より、左折車割合が低いことも分かっている。また、流出側道路も2車線が確保できている。一方で、右折車と対向直進車との分離、直進車線の流出部との食い違いなど安全上の配慮が必要である。

信号現示の改善、右折レーンの2車線化が有効と考えられるものの、実現可能性の確認とともに、詳細を検討している段階である。

4.2 ETC2.0を利用した渋滞実態の把握分析手法 確立に向けた取組み状況

ETC2.0を利用した渋滞実態の把握分析手法確立に向けては以下の課題が残ると考えられる。

- ・ETC2.0プローブ情報による分析結果と現地観測調査等の結果との比較検証を進め、両者の特徴を活かした手法が求められる。

- ・ETC2.0はサンプルデータであるため、右左折直進割合の算定のように分析項目によってはその信頼度が低下する。どれくらいのサンプル数が確保できていれば妥当であるのか感度分析等によって検証する必要がある。
- ・ETC2.0の測位間隔は約200mである。交差点からの距離帯別の地点速度の構成割合の分析にあたり、200m未満で分割した区間での分析結果は妥当と言えるのか。検証が必要である。

5. おわりに

本稿では、現地レポートとして、茨城県の主要渋滞箇所として選定されている西大通り入口交差点における取組み状況について紹介した。土浦土木、国総研は、交通実態把握結果を精査するとともに、継続的に交通状況のモニタリングを行い、その結果も参考に対策検討を進めて行くこととしている。

本取組みは、今現在も進行中であることから引き続き土浦土木、国総研の両者共に、より良い成果が得られるよう連携して進めていきたい。

参考文献

- 1) 茨城県移動性・安全性向上委員会：茨城県の主要渋滞個所の特定結果、国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所HP
(<http://www.ktr.mlit.go.jp/hitachi/hitachi00347.html>)

木村 正人



茨城県土浦土木事務所次長
兼 道路整備第一課長
Masato KIMURA

川村 英貴



茨城県土浦土木事務所道路
整備第一課 技師
Hideki KAWAMURA

橋本 浩良



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路交通研究部
道路研究室 主任研究官、
博士(工学)
Dr.Hiroyoshi HASHIMOTO

加藤 哲



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路交通研究部
道路研究室 交流研究員
Satoshi KATO