

村野 祐太郎<sup>1</sup>、松田 奈緒子<sup>2</sup>、里内 俊介<sup>3</sup>、松岡 禎典<sup>1</sup>、横地 和彦<sup>1</sup>、田名部 淳<sup>4</sup>、前川 友宏<sup>4</sup>、橋本 申<sup>4</sup>

1: 国総研 2: 元国総研(現JICE) 3: 元国総研(現国土交通省総合政策局) 4: 地域未来研究所

## ■ 研究の背景・目的

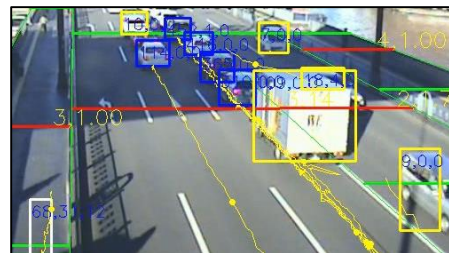
従来の交通状況調査では、時間限定的（センサは5年毎調査）かつ多くの労力（人手観測による交通量・滞留長調査に多くの調査員が必要）を要していた

近年のICT技術の活用により常時観測が可能となりつつある

交通量 : CCTV AI処理による交通量観測(技術開発中)  
トラフィックカウンター

旅行速度 : ETC2.0プローブ情報の旅行速度情報

(CCTV AI処理の例)



## 課題

道路の渋滞状況を把握するための重要な指標である「滞留長」の常時観測を行う手法は確立されていない

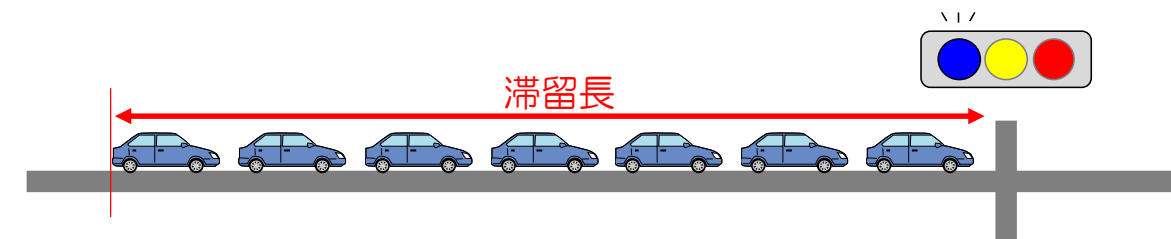
人手計測を行う必要があるため、限られた1日のデータしか手に入らず、コスト高となっている

## 目的

### ETC2.0プローブ情報を活用した滞留長算定手法を開発する

(滞留長のイメージ)

青（進行可）に切り替わる時に信号待ちをしている車列の長さ



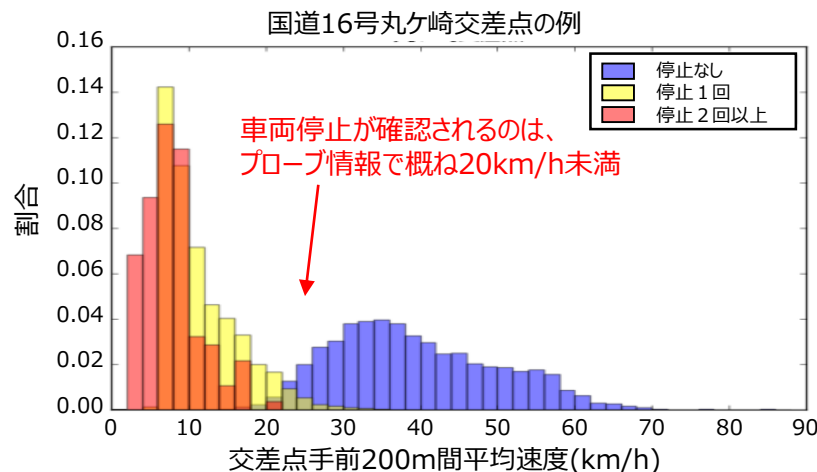
# ETC2.0プローブ情報を活用した滞留長の算定手法に関する研究

村野 祐太郎、松田 奈緒子、里内 俊介、松岡禎典、横地 和彦、田名部 淳、前川 友宏、橋本 申

## ■ 検証方針

- ・渋滞が発生している10交差点18方向（各2時間）で滞留長調査を実施（隣接交差点の先詰まり・右折レーン等での直進阻害渋滞は無し）
- ・時間帯別の実測結果（21方向×2時間=42サンプル）を正値として、本研究で提案する4つの手法による算定値と比較し手法別の精度を確認
- ・ETC2.0プローブ情報のサンプル数を考慮し、以下の2ケースを実施
  - ①現地調査実施日当日のデータ（1日分）
  - ②現地調査実施月の平日平均データ（14日分）
- ・滞留発生時の速度閾値は20km/h未満に設定

（旅行速度と停止回数の関係の例）



（調査実施箇所）

	交差点名	路線	方向	車線数	専用レーン	時間帯
埼玉県	1 大袋新田	国道16号	上り	3	右折	夕方
			下り	3	右折	
	2 脇田新町	国道16号	上り	2	右折	夕方
			下り	2	右折	
	3 古谷上	国道16号	上り	3	右折	朝
4 宮前IC西	国道16号	上り	3	右折	朝	
千葉県	5 丸ヶ崎	国道16号	上り	3	右折	夕方
			下り	3	右折	
	6 正蓮寺	国道16号	上り	2	右折	朝
			上り	1		
	7 柏市十余二	国道16号	上り	3	右折	朝
	8 呼塚	国道6号	上り	2	右折	朝
			下り	2	右折	
	9 大井	県道282号	上り	2	右折	朝
			下り	1		
	10 大島田	県道8号	上り	1		朝
下り			1			

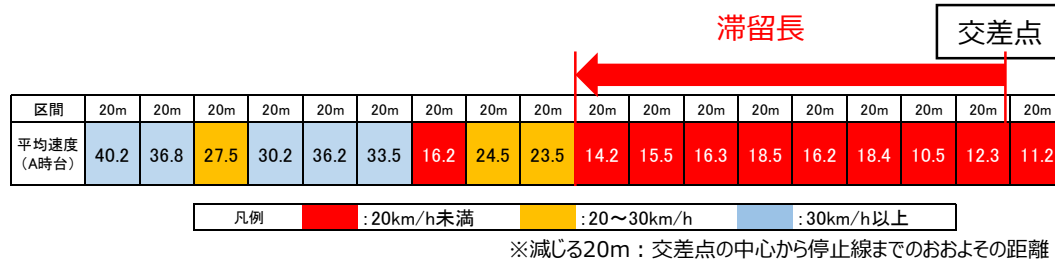
# ETC2.0プローブ情報を活用した滞留長の算定手法に関する研究

村野 祐太郎、松田 奈緒子、里内 俊介、松岡禎典、横地 和彦、田名部 淳、前川 友宏、橋本 申

## ■ 滞留長算定手法の検討

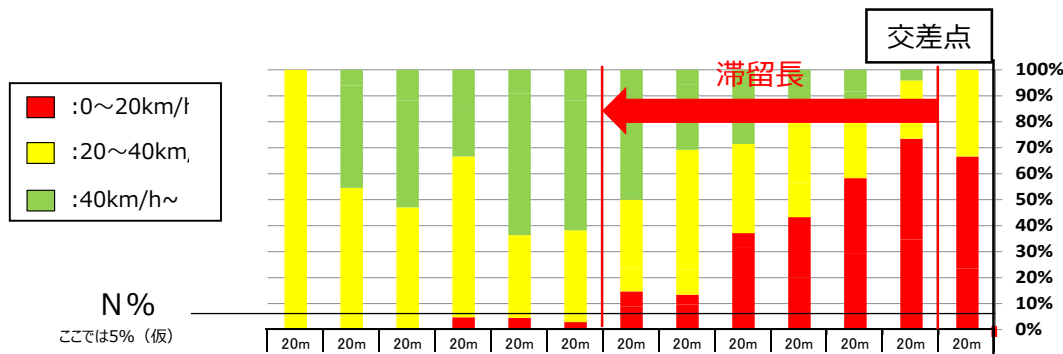
### 算定手法①

- 20m区間毎に平均速度を算定
- 交差点から20km/h未満の速度が連続する区間の合計区間長から20mを減じた長さを交差点滞留長とする。



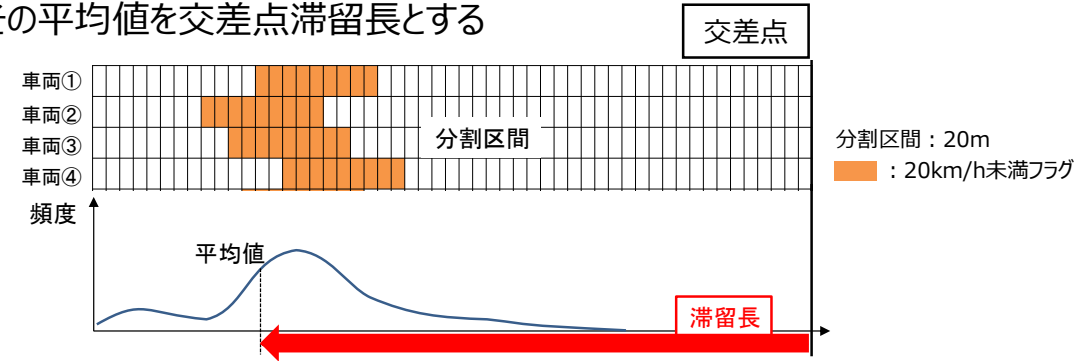
### 算定手法③

- 20m区間内に存在するデータの地点速度分布を整理。
- 20km/h未満の速度が連続してN%以上占める区間長から20mを減じた長さを滞留長とする。(Nについても複数ケース実施し検証)



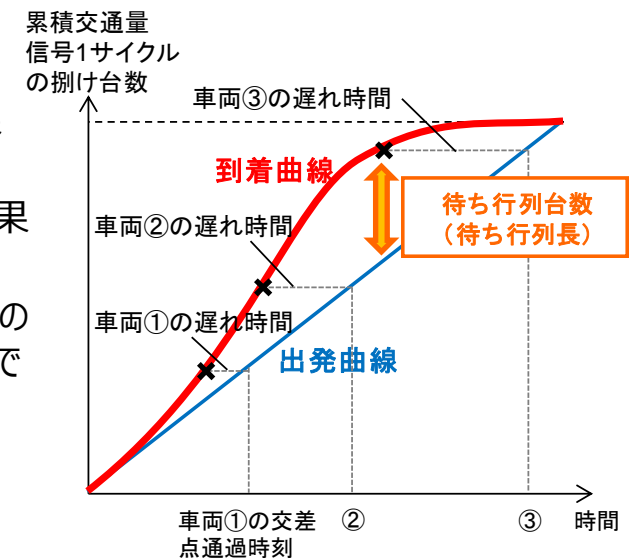
### 算定手法②

- 20m区間毎に車両1台毎の旅行速度を算定
- 後方交差点側から20km/h未満に速度低下している範囲を求め(推定停止範囲)、その平均値を交差点滞留長とする



### 算定手法④

- ETC2.0プローブ情報と既存の調査結果(捌け台数調査等)を併用する方法
- ETC2.0プローブ情報及び現地調査結果から捉える出発曲線と到着曲線を算定
- 滞留台数(到着曲線と出発曲線の縦軸の差)を求め、平均車頭間隔を乗じることで滞留長を算定



# ETC2.0プローブ情報を活用した滞留長の算定手法に関する研究

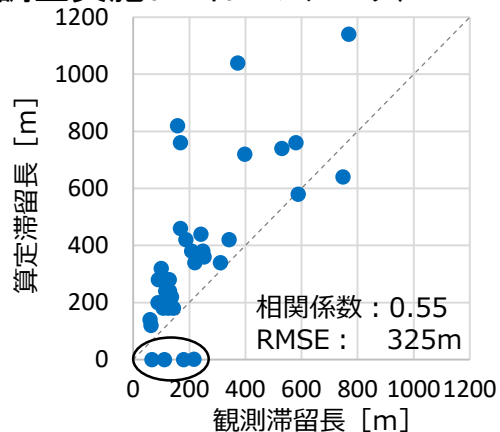
村野 祐太郎、松田 奈緒子、里内 俊介、松岡禎典、横地 和彦、田名部 淳、前川 友宏、橋本 申

## ■ 算定結果

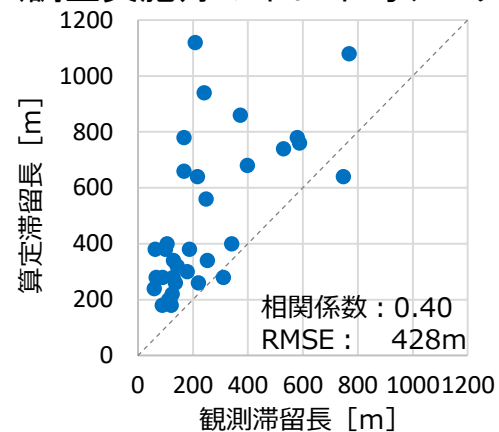
### 算定手法①

- ・算定滞留長は観測滞留長より過大になる傾向。
- ・交差点直近の平均速度がわずかに20km/hを上回るため、算定滞留長が0mとなる場合がある。

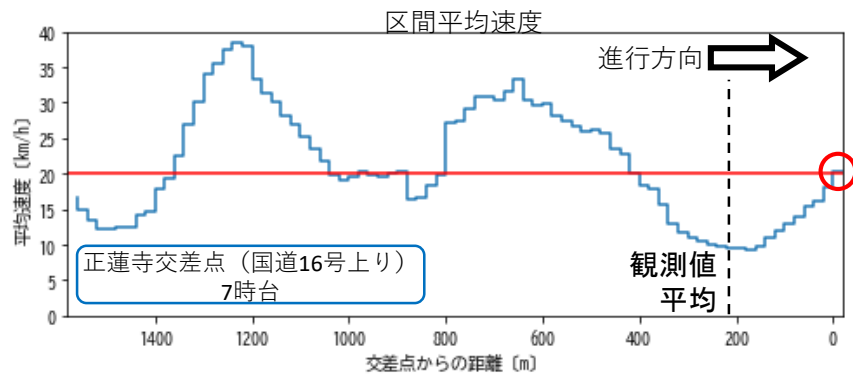
(調査実施日当日のデータ)



(調査実施月の平日平均データ)



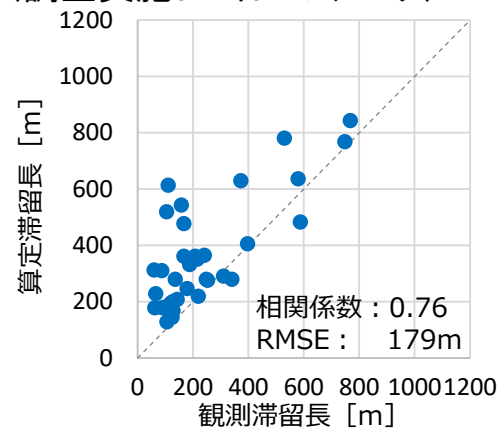
(最初に停止判定された地点の分布)



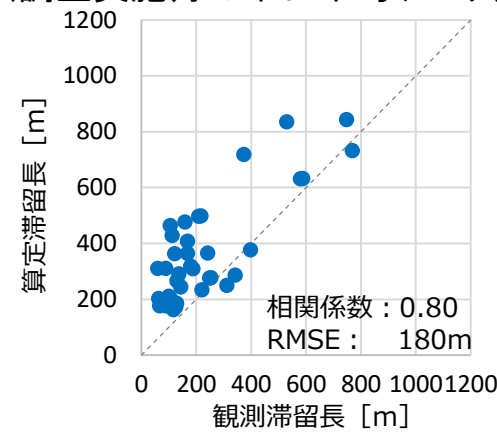
### 算定手法②

- ・算定滞留長は観測滞留長より過大になる傾向だが、再現性は比較的高い。
- ・精度が低い交差点では、最初に停止判定された車両分布のピークが後方側交差点に存在(後方交差点停止車両の発進中の低速度等)等の課題がある。

(調査実施日当日のデータ)



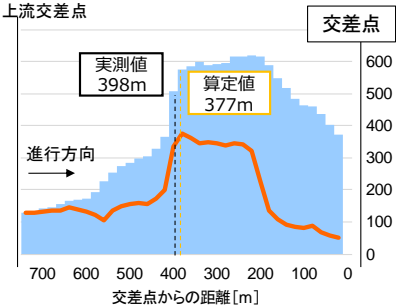
(調査実施月の平日平均データ)



(停止判定された車両の台数分布)

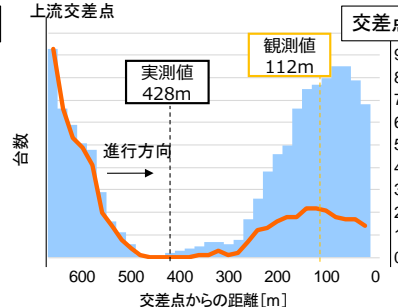
#### 精度が高い交差点

<宮前IC西交差点(国道16号上り 7時台)>  
上流交差点

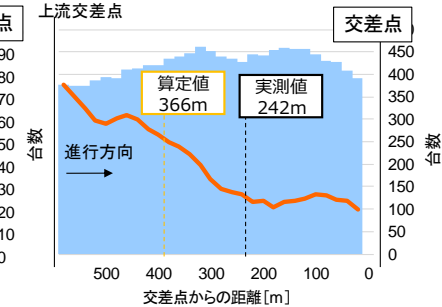


#### 精度が低い交差点

<大島田交差点(県道8号上り 7時台)>  
上流交差点



<柏市十余二交差点(国道16号上り 7時台)>  
上流交差点



— 最上流側から最初に停止判定(20km/h未満)された車両の台数分布    ■ 全区間で停止判定(20km/h未満)された車両の台数分布

# ETC2.0プローブ情報を活用した滞留長の算定手法に関する研究

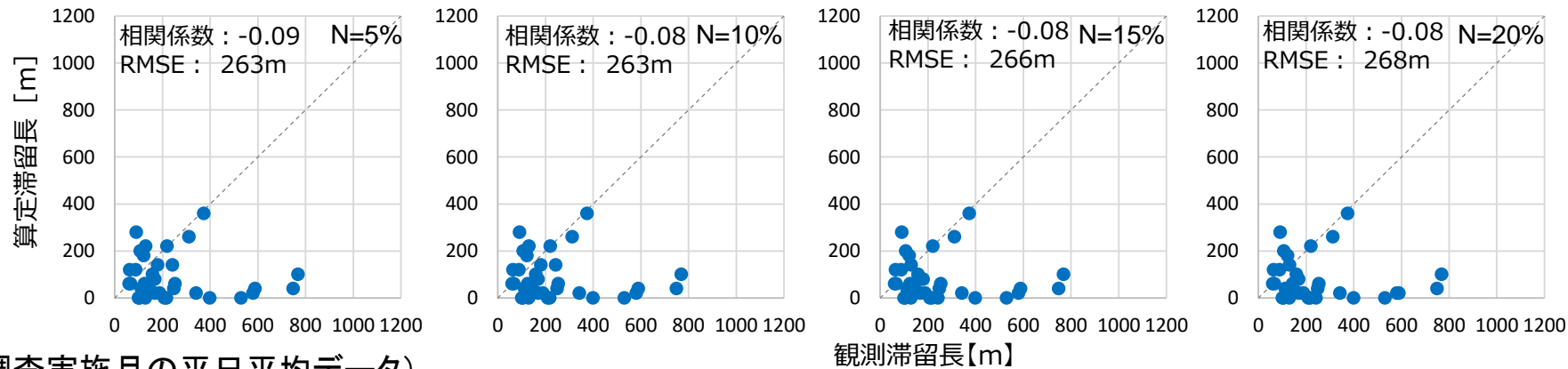
村野 祐太郎、松田 奈緒子、里内 俊介、松岡禎典、横地 和彦、田名部 淳、前川 友宏、橋本 申

## ■ 算定結果

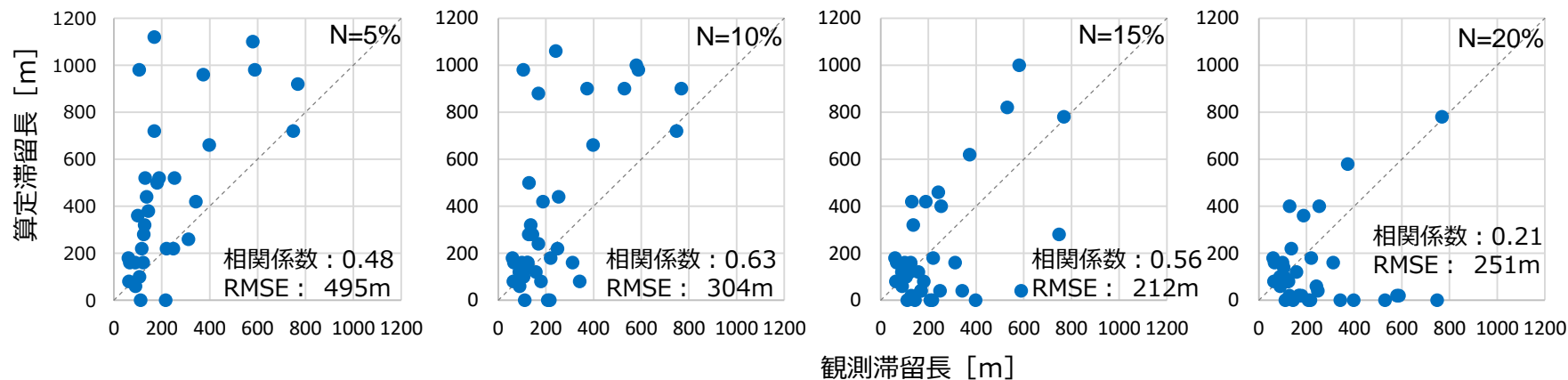
### 算定手法③

- ・算定手法③は地点速度を用いるため、当日データのみではサンプルが不足し、滞留長算定結果が過少に算出される。
- ・調査月データを用いた場合、N=10%で最も精度が高いものの、相関係数0.63でRMSEは304mに留まる。

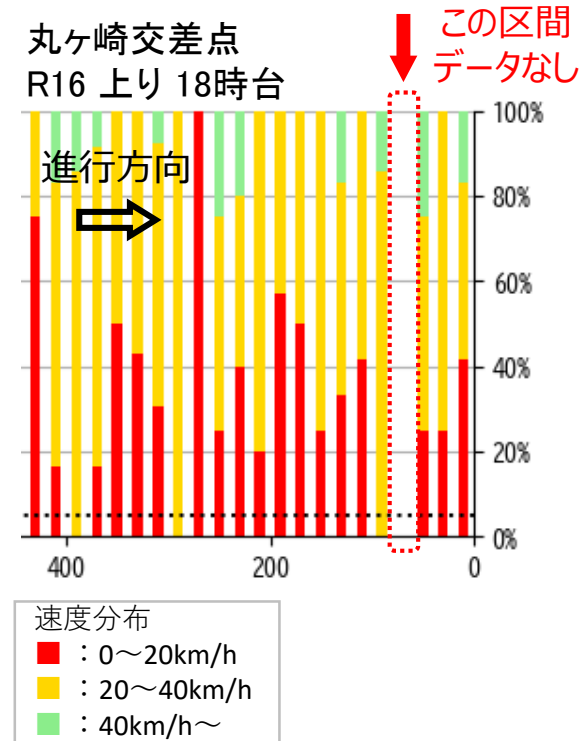
(調査実施日当日のデータ)



(調査実施月の平日平均データ)



(地点速度サンプルが不足している例)



# ETC2.0プローブ情報を活用した滞留長の算定手法に関する研究

村野 祐太郎、松田 奈緒子、里内 俊介、松岡禎典、横地 和彦、田名部 淳、前川 友宏、橋本 申

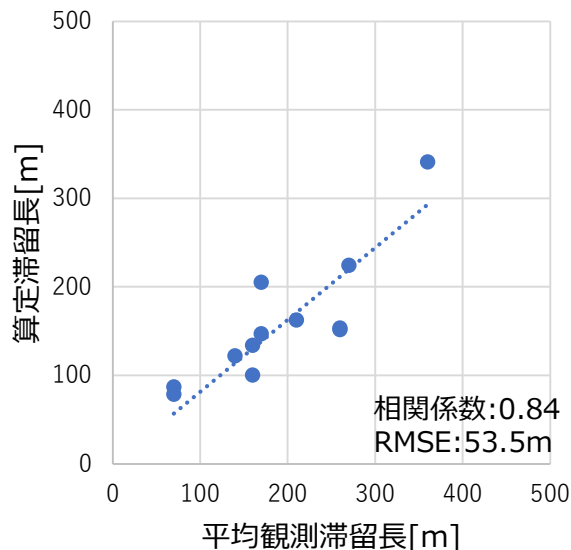
## ■ 算定結果

### 算定手法④

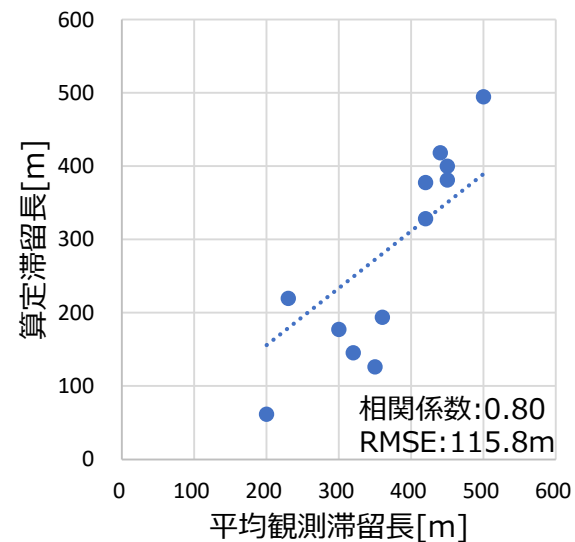
- ・最も再現性が高く、相関係数0.8以上でRMSEは50~100m程度。
- ・ETC2.0プローブ情報の車両に対して滞留長を算定する手法であるため、サンプルが滞留末尾に入るとも限らない点が課題。
- ・今後、サンプル数が増加し、滞留末尾にサンプルが位置するようになると精度向上が期待される。

(調査実施日当日のデータ)

#### 大袋新田交差点



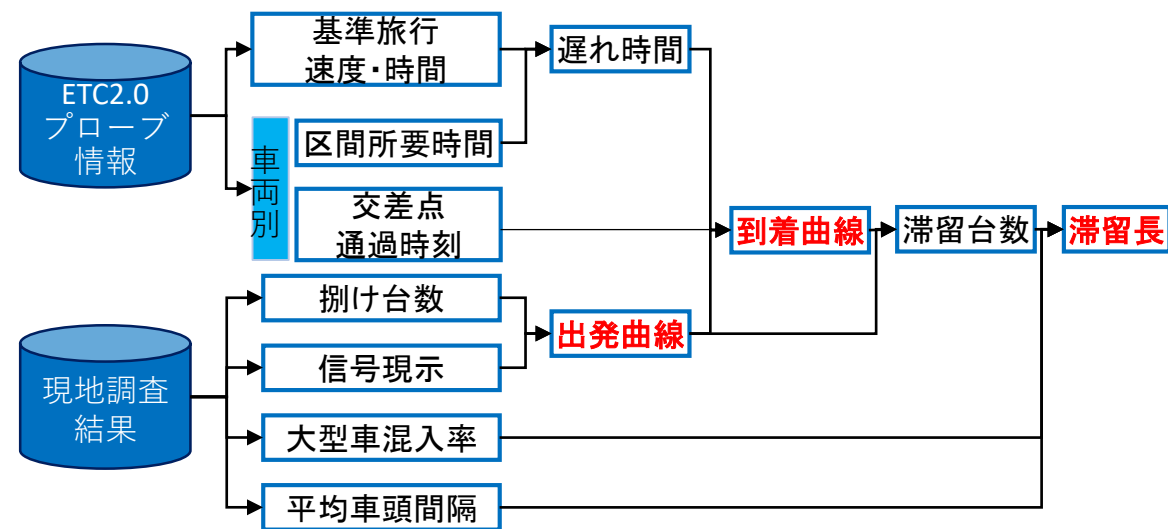
#### 宮前IC西交差点



### 算定手法④による常時観測の在り方

- ・算定手法④は出発曲線の設定、大型車混入率、平均車頭間隔について現地調査結果を必要とする。
- ・これらの調査結果が存在し、現地の交通状況に大きな変化がないと思われる場合は、ETC2.0プローブ情報を更新することにより、滞留長を常時把握できる可能性がある。

(算定手法④のインプットデータ・算定フロー)





# ETC2.0プローブ情報を活用した滞留長の算定手法に関する研究

村野 祐太郎、松田 奈緒子、里内 俊介、松岡禎典、横地 和彦、田名部 淳、前川 友宏、橋本 申

## ■終わりに

- ・本研究ではETC2.0プローブ情報を用いた滞留長算定を4つの手法から行い、現地調査結果との整合性を確認した。
- ・算定手法②は、比較的再現性が高い手法であったが、後方側より速度低下判定を行うため、後方交差点停止車両の発進中の低速の影響を受ける場合等は、算定結果が過大となる可能性があり、適切な算定範囲の設定等に配慮する必要がある。
- ・算定手法④は最も精度が高い算定手法であった。捌け台数等の交通状況データが存在し、これらの指標に大きな変化がない場合、ETC2.0プローブ情報を更新することで滞留長把握が可能となる。
- ・今後のETC2.0プローブ情報のサンプル増加により、サンプルが滞留末尾に入る可能性も高くなるため、精度の向上が期待される。
- ・今後、交差点改良計画の検討等へ活用するためには、進行方向別の滞留長把握が必要であり、本研究成果をベースとして改良を行いたい。

(算定手法結果まとめ)

	調査当日のデータ		調査月の平日平均データ	
	相関係数	RMSE	相関係数	RMSE
手法①	0.55	325	0.40	428
手法② 平均値	0.76	179	0.80	180
手法③ N=5%	-0.09	263	0.48	495
手法③ N=10%	-0.08	263	0.63	304
手法③ N=15%	-0.08	266	0.56	212
手法③ N=20%	-0.08	268	0.21	251
手法④ ※2交差点での ケーススタディ	0.80・0.84	53・115	-	-

# ETC2.0プローブ情報を活用した滞留長の算定手法に関する研究

村野 祐太郎、松田 奈緒子、里内 俊介、松岡禎典、横地 和彦、田名部 淳、前川 友宏、橋本 申

ご清聴ありがとうございました。

