

交通円滑化指標としての バスプローブ

2016.11.16

(公財)豊田都市交通研究所
主席研究員 加藤透

1. 交通円滑化とは

2. プローブとは

3. バスロケーションシステムとは

4. おいでんバスプローブの活用

5. 今後の進め方

1. 交通円滑化とは

交通が円滑(スムーズ)になるようにすること = 渋滞対策

(1)交通供給対策:

道路新設などの交通施設整備、
交通信号制御などによる道路交通管理 など

(2)交通需要対策:

TDM(Transportation Demand Management)と呼ばれる
交通手段変更(モーダルシフト)、時刻変更などを促す
施策

豊田市では平成5年度からTDM社会実験を開始し、
のりあいエコデー、チャレンジECO通勤、エコ交通
月間などの施策を実施

1. 交通円滑化とは

(3)道路交通状況(順調、混雑、渋滞)指標

これまで豊田市のTDM施策の評価に使った指標は次の通り

①MOCS(Mobile Operation Control System)

路側に設置した光ビーコンと車載器の通信により
車両約1,700台の通過時刻を収集
(2004～2008年利用、**現在使用不可**)

②実走行データ

GPSロガーを搭載した乗用車を実走し旅行速度を収集
(～2005、2013年利用、**高コスト**)

③日本道路交通情報センター(JARTIC)が提供している

VICS情報を蓄積・集計したデータ
(2012～2014年利用、データ入手・解析に**長時間**)

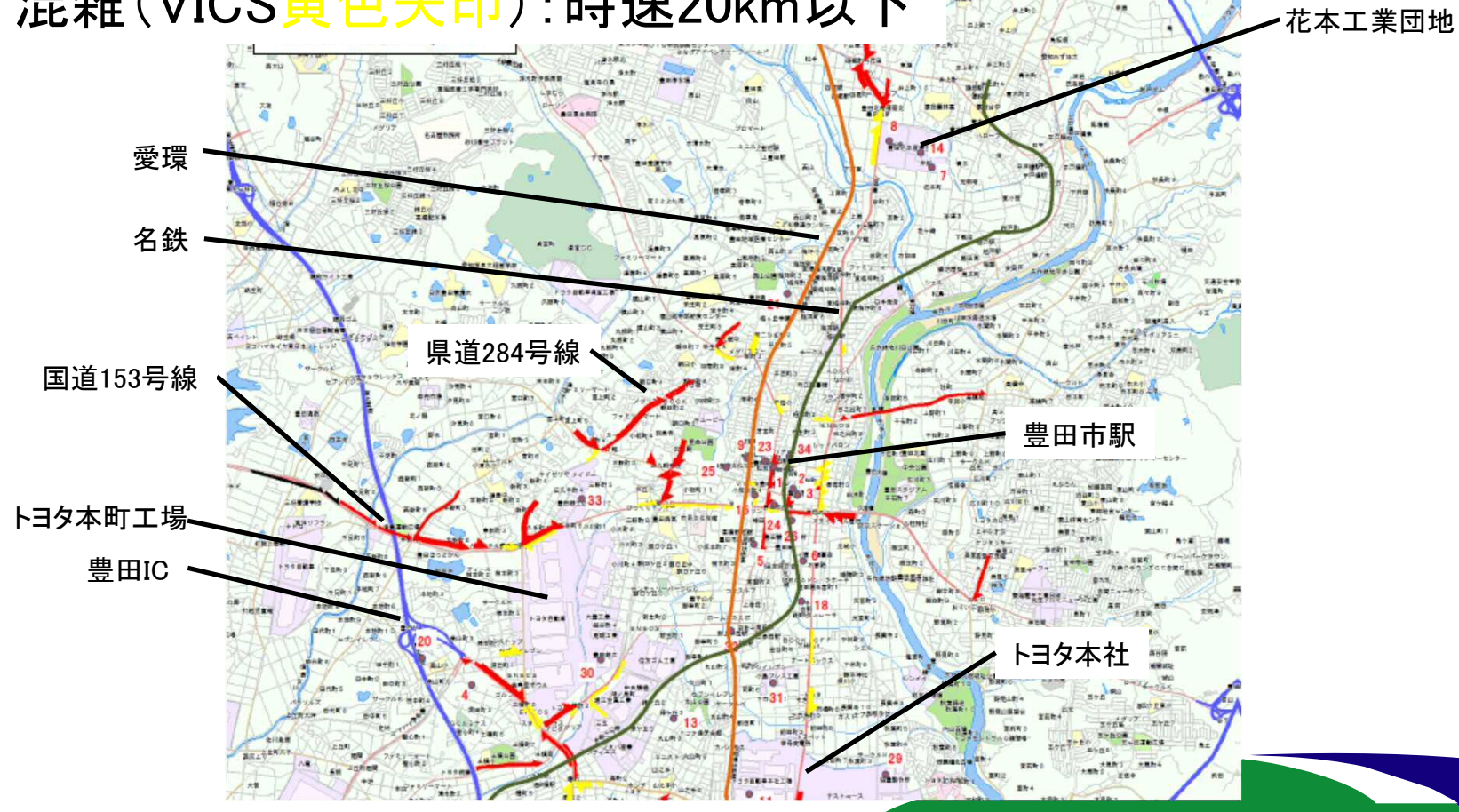
1. 交通円滑化とは

◆VICS情報から分析した豊田市の道路交通状況例

日本道路交通情報センター
(JARTIC)の渋滞情報

2014年(H26年) 10月9日(木) 7:00-7:55

渋滞(VICS赤色矢印): 時速10km以下
混雑(VICS黄色矢印): 時速20km以下



1. 交通円滑化とは

交通円滑化施策には結果を判断する指標が必要不可欠

交通円滑化指標に必要な条件は

- ①道路交通状況を正しく定量表示
- ②低コスト
- ③タイムリー

更に豊田市の道路交通状況は

平休日、時刻、天候、主要企業休日など外部要因の影響大

⇒交通円滑化施策の評価には外部要因の影響除去が必要



2. プローブとは

プローブとは

「調査、精査、探測機など」の意味を表す言葉

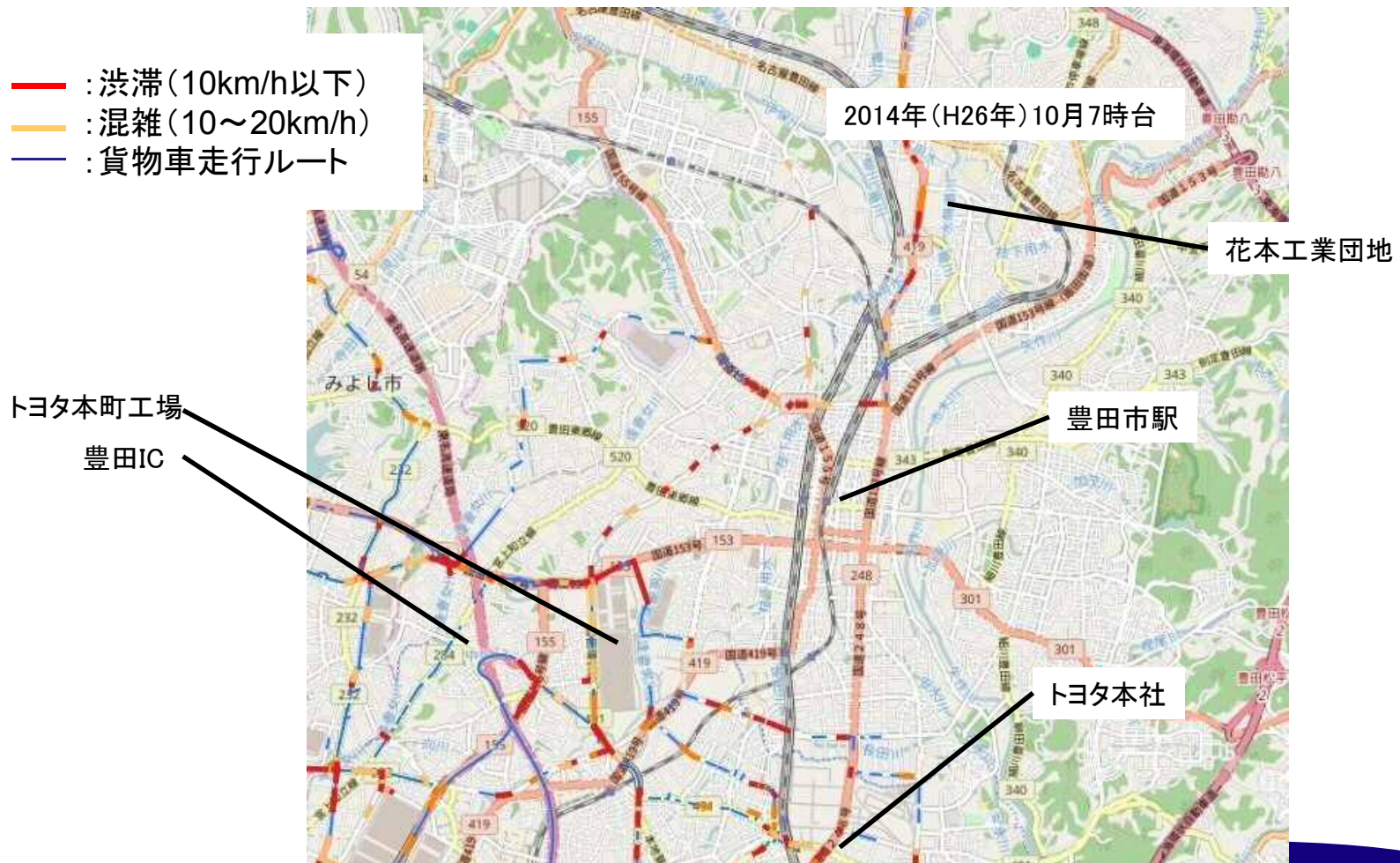
プローブカーとは

一般車、タクシー、バスなどにGPSなどの測位計測機能を搭載した車両のことで、時刻ごとの道路交通状況(情報)を収集する車両

位置、速度等が分かる装置を搭載したプローブカーにより
時刻ごとの道路交通状況(情報)を把握

2. プローブとは

◆トラックプローブから分析した豊田市の道路交通状況例
(運送事業者2社からデジタルタコグラフデータを入手)



3. バスロケーションシステムとは

無線通信やGPSなどを利用してバスの位置情報を収集し、バスの定時運行の調整等に役立てるシステム

利用者向けにバスの接近や到着予測時刻を、バス停留所や携帯電話、インターネットにて情報提供

Webサイト・みちナビとよた「豊田市バス位置情報提供サービス」においでんバスのデータあり

豊田市バス位置情報提供サービス

【26土橋・豊田東線(15線)】
豊田市→土橋駅

バス位置情報の見本を表示する

バス運行情報 [15時17分]の情報 [あと4秒で更新します] 最新情報に更新

現在のバス位置

13分町東交差点

発車までお待ちください。

発車までお待ちください。

停留所をクリックすると詳細情報が現れます。 次の時刻を表示

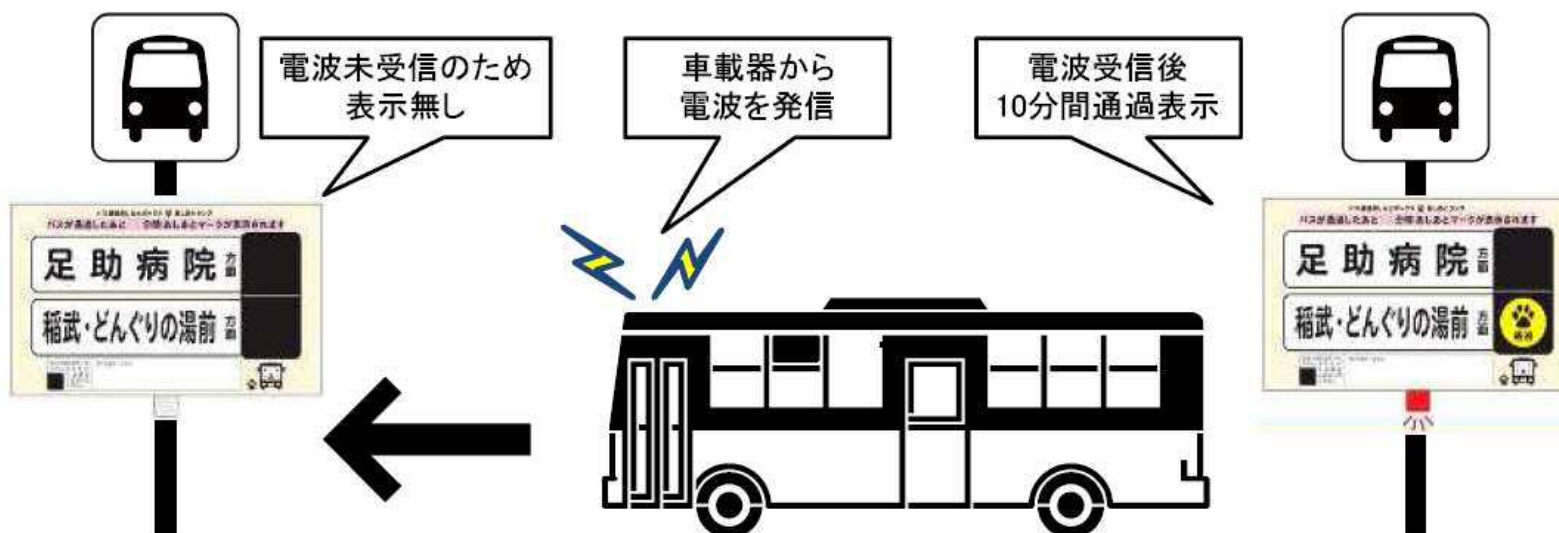
運行状況	5分遅れで運行中		
豊田市(2番乗り場)	—	15:35	—
宮多町四丁目	—	15:36	—
豊田スワン人車	—	15:40	—
平山1丁目	—	16:10	15:37
平山	—	16:12	15:39
土岐駒山	5分遅れ	16:13	15:40
土岐公園	15:14	16:14	15:41
土岐町	15:17	16:17	15:44
三河豊田駅前	15:20	16:20	15:48
山之手	15:22	16:22	15:51
山之手小学校	15:24	16:24	15:54
寺町	15:24	16:24	15:54
土橋駅	15:30	16:30	16:00

【15時18分]の情報 最新情報に更新

3. バスロケーションシステムとは

(1) バスロケーションシステムの変遷①

停留所とバス間で無線通信を行わせバスが最後に止まった停留所のデータをサーバに送信



参考文献「無線センサネットワークを用いたバスロケーションシステムの開発」名城大畠ら (DICOMO2013)

3. バスロケーションシステムとは

(2)バスロケーションシステムの変遷②

バスと停留所の位置をマーカで地図上に表示



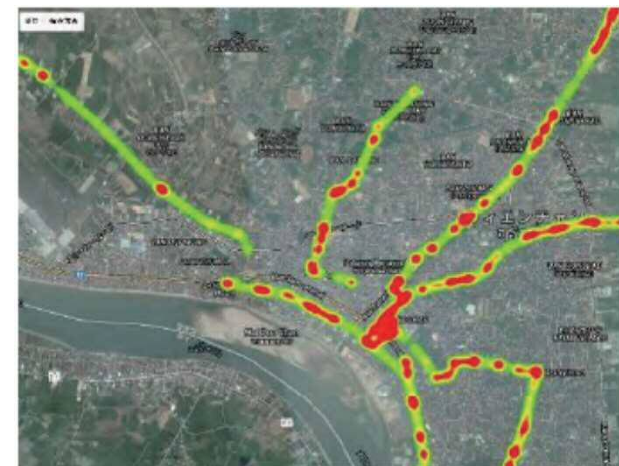
3. バスロケーションシステムとは

(3)バスロケーションシステムの変遷③

バス停情報とバス位置、お知らせ等をスマホに表示



バス位置情報の活用
⇒バス**走行速度**を表示
(時速20km以下を**赤**)



バスロケーションシステムの情報はプローブカーデータ

ここまでのまとめ

(1)交通円滑化

- ・道路交通状況を円滑(スムーズ)にすること
- ・交通円滑化施策には結果を判断する指標が必要不可欠

(2)プローブカー

- ・位置、速度等が分かる装置を搭載したプローブカーにより時刻ごとの道路交通状況を収集
- ・一般車、タクシー、トラック、バスなど一長一短

(3)バスロケーションシステム

- ・利用者にバスの接近や到着予測時刻を報せるシステム
その情報はプローブカーデータ
- ・「豊田市バス位置情報提供サービス」においてんバスのデータあり

4. おいでんバスプローブの活用

道路交通状況(順調、混雑、渋滞)指標として
おいでんバスのデータ(プローブカーデータ)を使えないか？

おいでんバスデータは

- ①低コスト
- ②タイムリー

道路交通状況のノイズとなる外部要因を除去できるか？

⇒外部要因の影響の定量化を検討

4. おいでんバスプロローブの活用

(1) 検討区間

道路交通状況(順調、混雑、渋滞)に変化があり、
バス停乗降の影響を受けない区間(バス停を含まない区間)

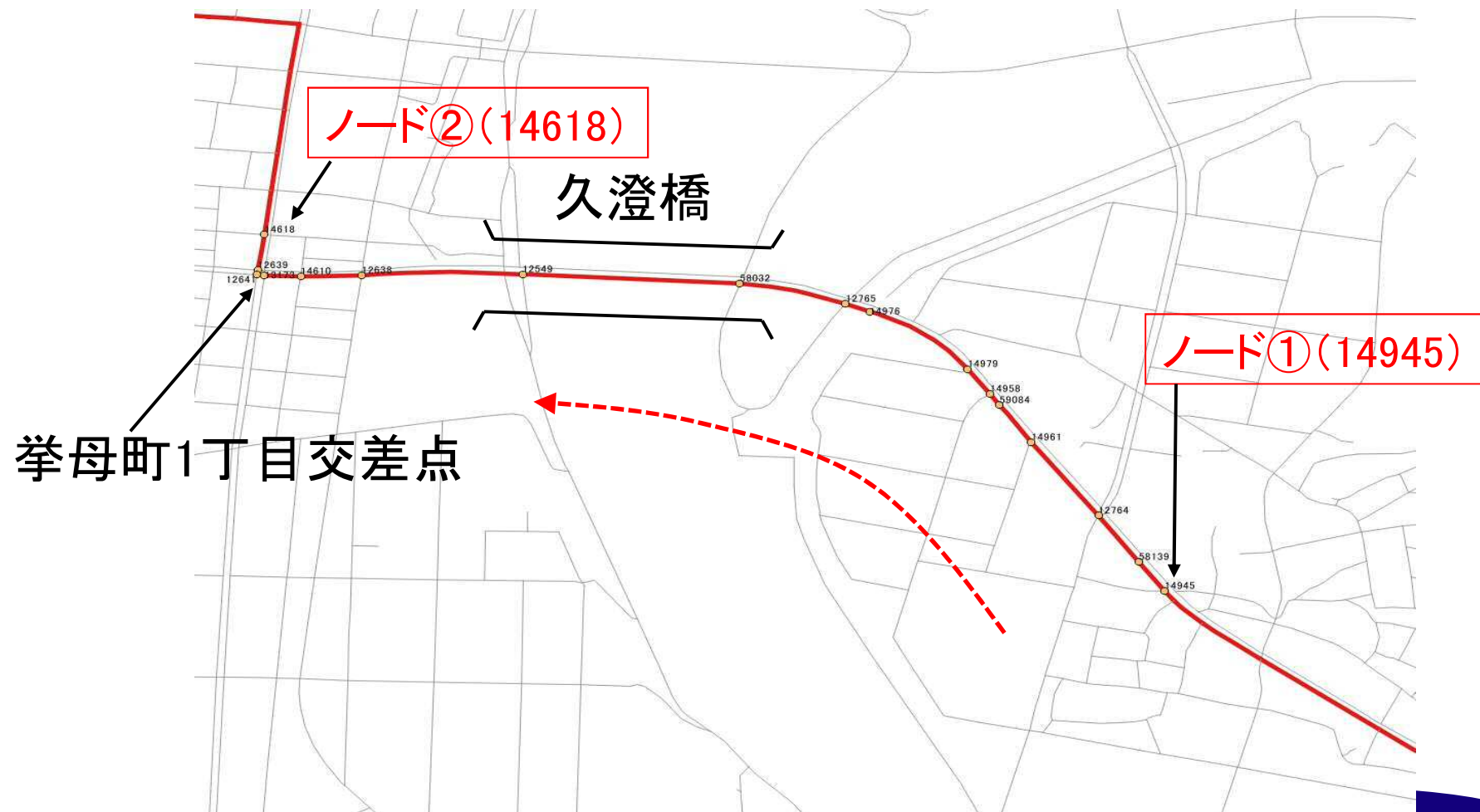
⇒ 森～豊田本町の内側



4. おいでんバスプローブの活用

(2)検討区間のDRM(Digital Road Map)化

ノード①(14945)からノード②(14618)まで



4. おいでんバスプローブの活用

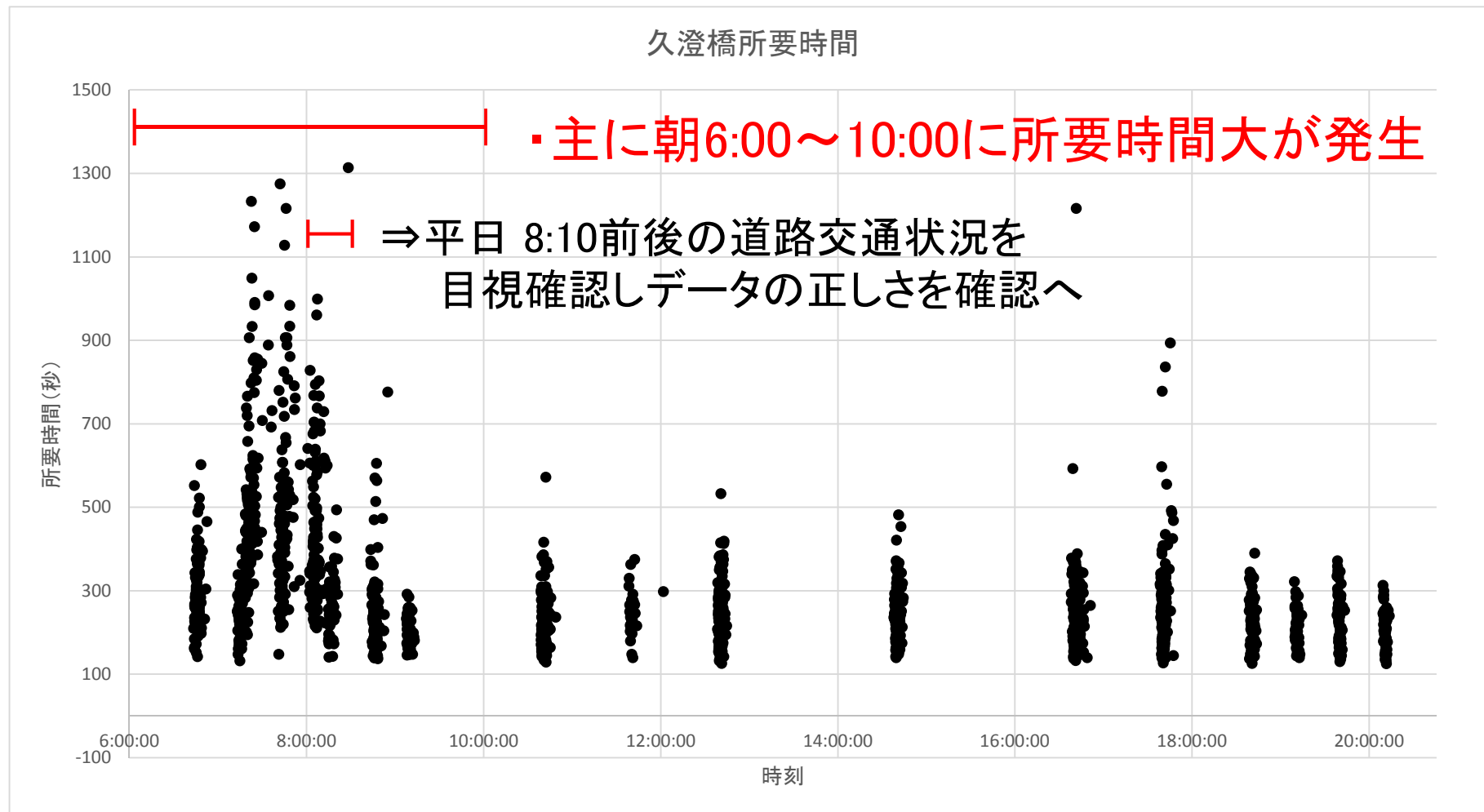
(3)道路交通状況の解析手順

	手順	作業内容	データ内容
1.	バス路線データの入手	データ管理会社が抽出	23路線上り下りの ①停留所ID(管理会社指定、100m毎)、 ②ポイント名、③緯度、④経度
2.	バスプローブデータの入手	データ管理会社が抽出	2016.1.1～2016.6.30、バス57台、30秒毎の ①直近の停留所ID(管理会社指定、100m毎)、 ②時刻、③緯度、④経度
3.	バス路線の起点、終点の抽出	起点・終点IDリストを作成	23路線上り下りの①起点ID、②終点ID
4.	トリップデータの抽出	プローブデータを起点、終点IDで分割し 路線別上り下り別トリップデータを抽出	トリップデータ毎の①時刻、②緯度、③経度
5.	バス路線の地図データの作成	緯度、経度から23路線上り下りの (DRM)路線毎地図データを作成	23路線上り下りの(DRM)地図データ
6.	トリップデータのマップマッチング	トリップデータを(DRM)路線毎地図データに マッチングし、new緯度、new経度を追加	トリップデータ毎の①時刻、②new緯度、③new経度
7.	ノード通過時刻データの作成	トリップデータから(DRM)ノード毎の 通過時刻データを算出	トリップデータ毎の①(DRM)ノードID、②時刻
8.	所定のノード間所要時間の算出	道路混雑状況を評価すべき場所(起点ノード、 終点ノード)を決め所要時間を求め、 ノード間距離で割り旅行速度を算出	①通過時刻、②ノード間所要時間、③旅行速度

＊) 1,3,5は初回のみ実施

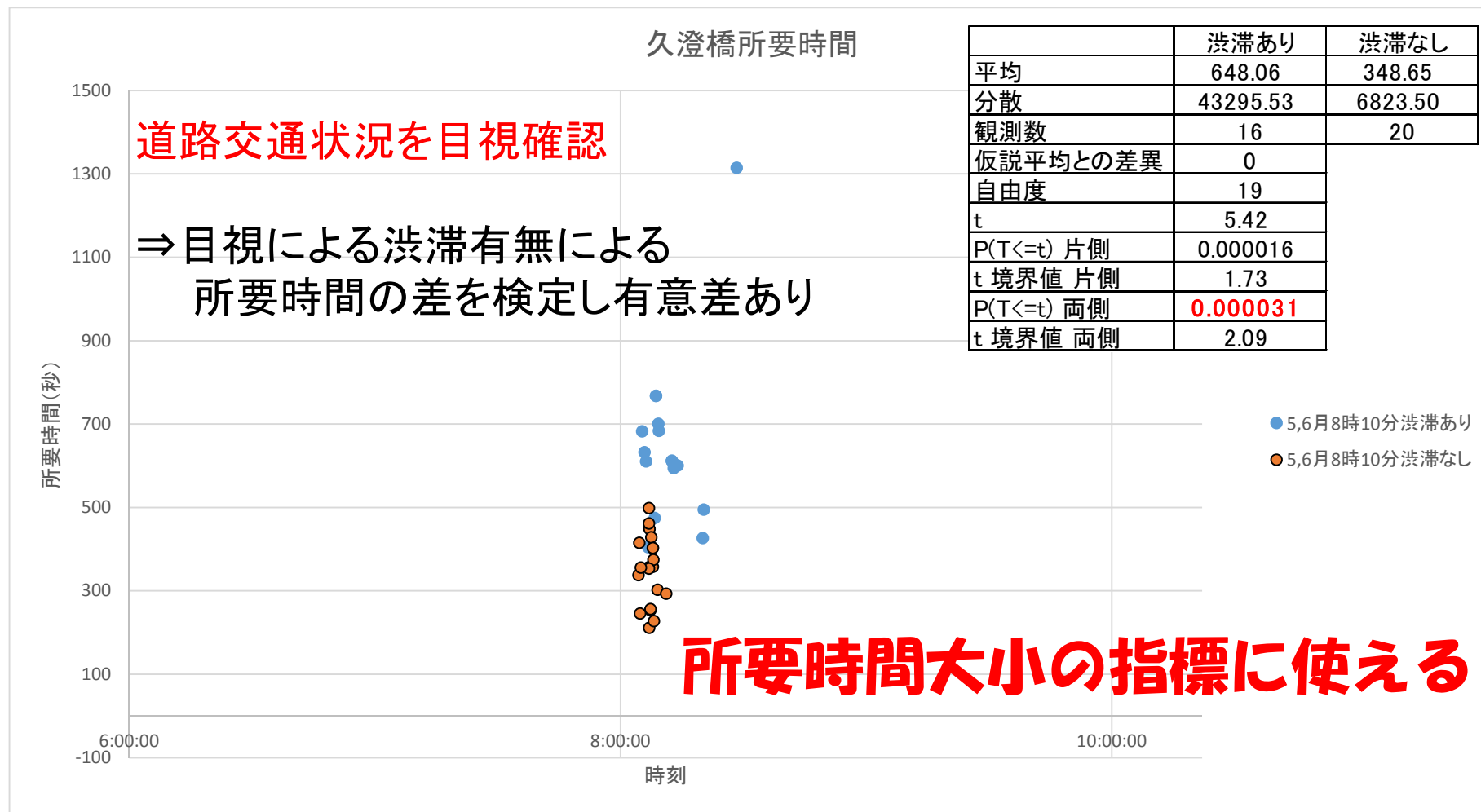
4. おいでんバスプローブの活用

(4)解析結果①(2016.1.1～6.30 全データ)



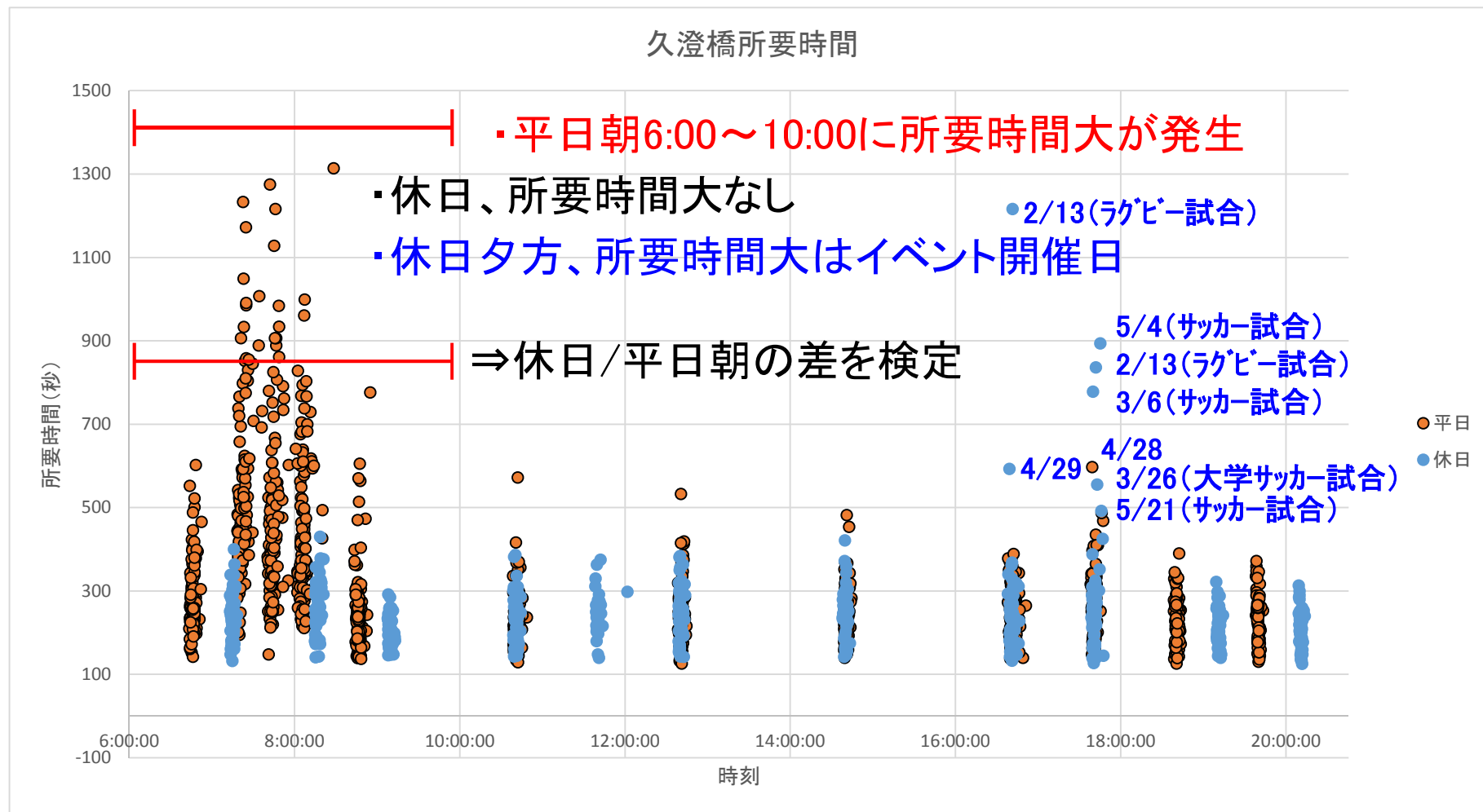
4. おいでんバスプローブの活用

(5)データの正しさ確認(2016.5.10~6.30 平日8:10前後 渋滞有無)



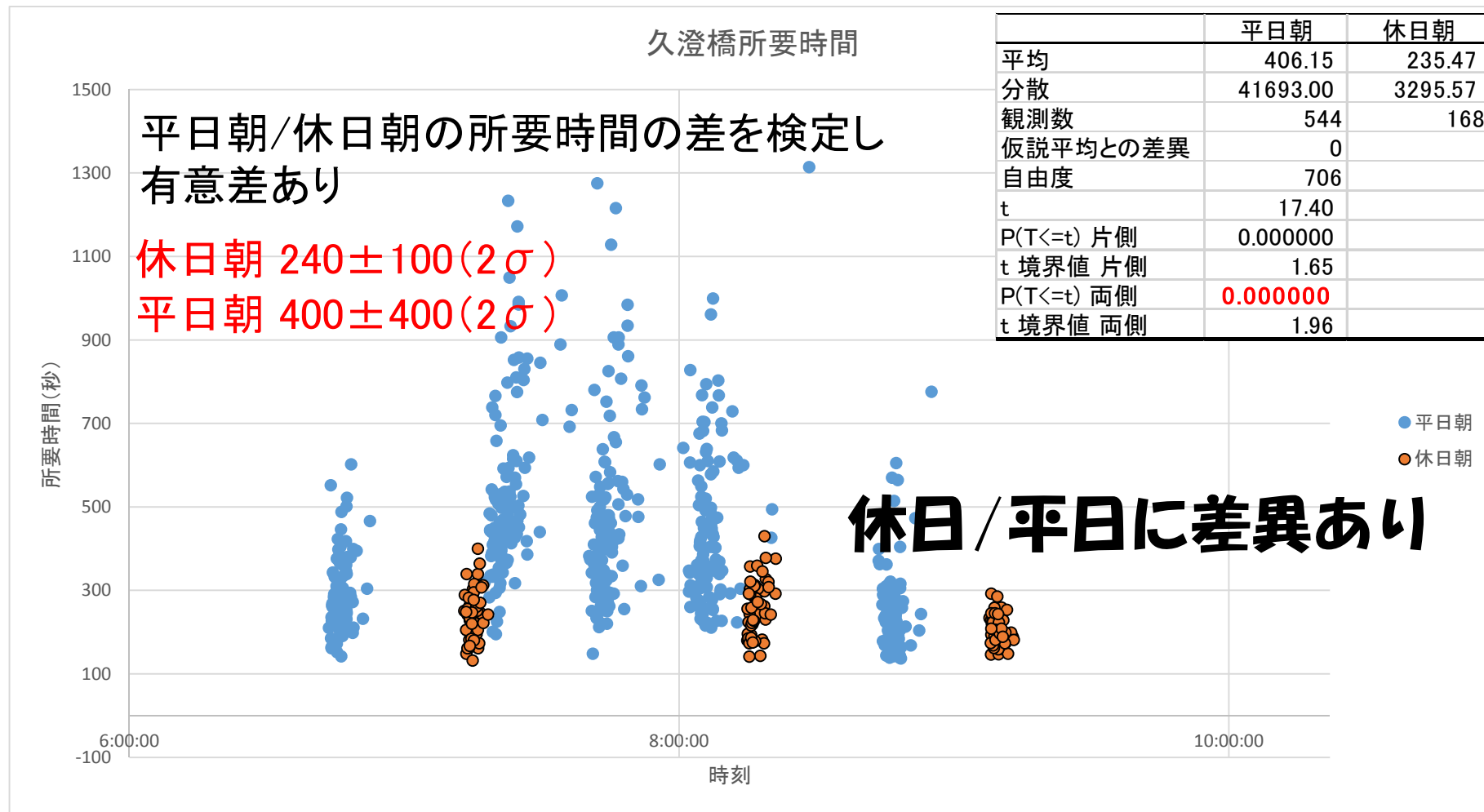
4. おいでんバスプローブの活用

(6)解析結果②(2016.1.1~6.30 休日/平日)



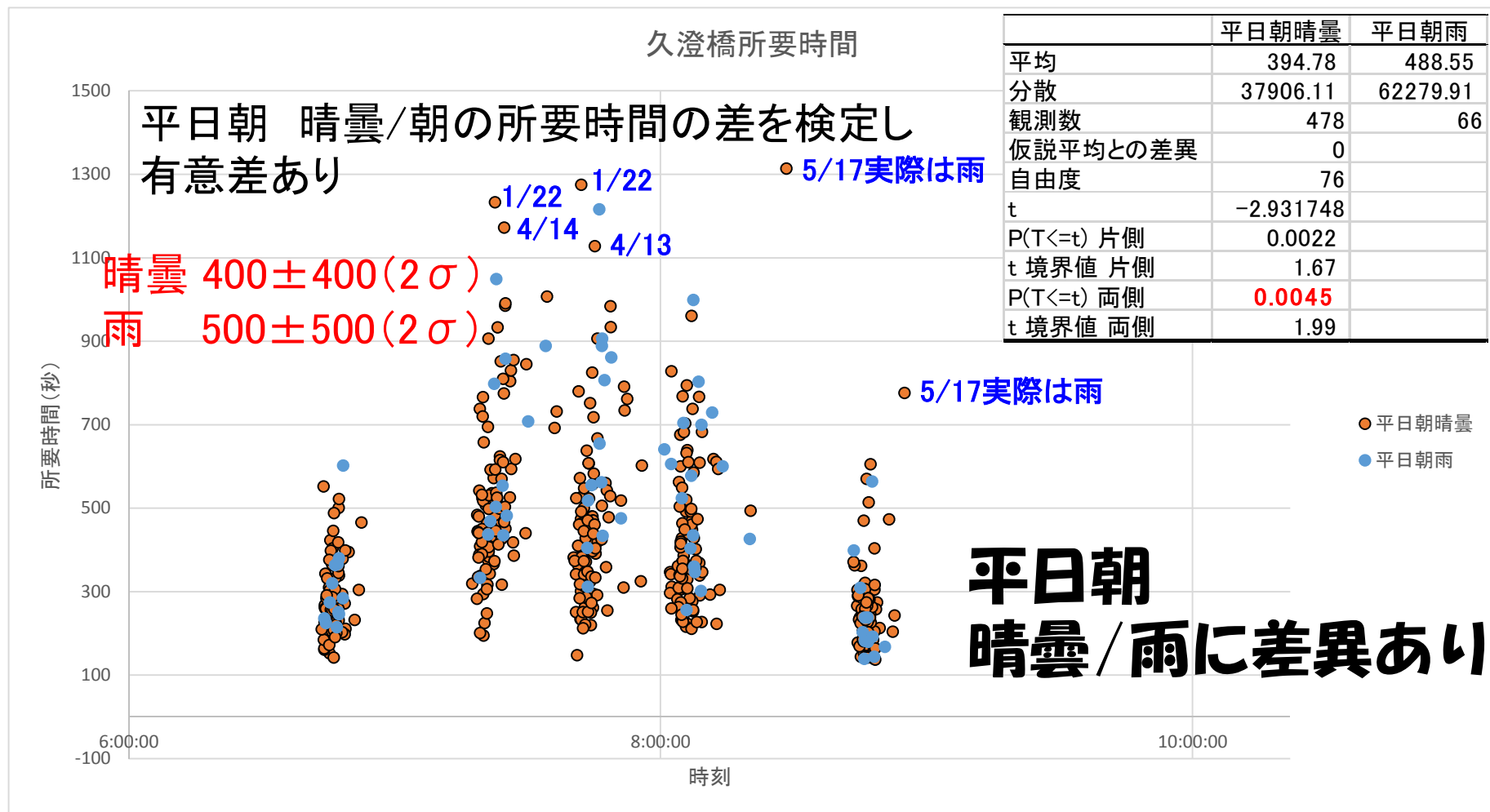
4. おいでんバスプローブの活用

(7)解析結果③(2016.1.1~6.30 休日朝/平日朝)



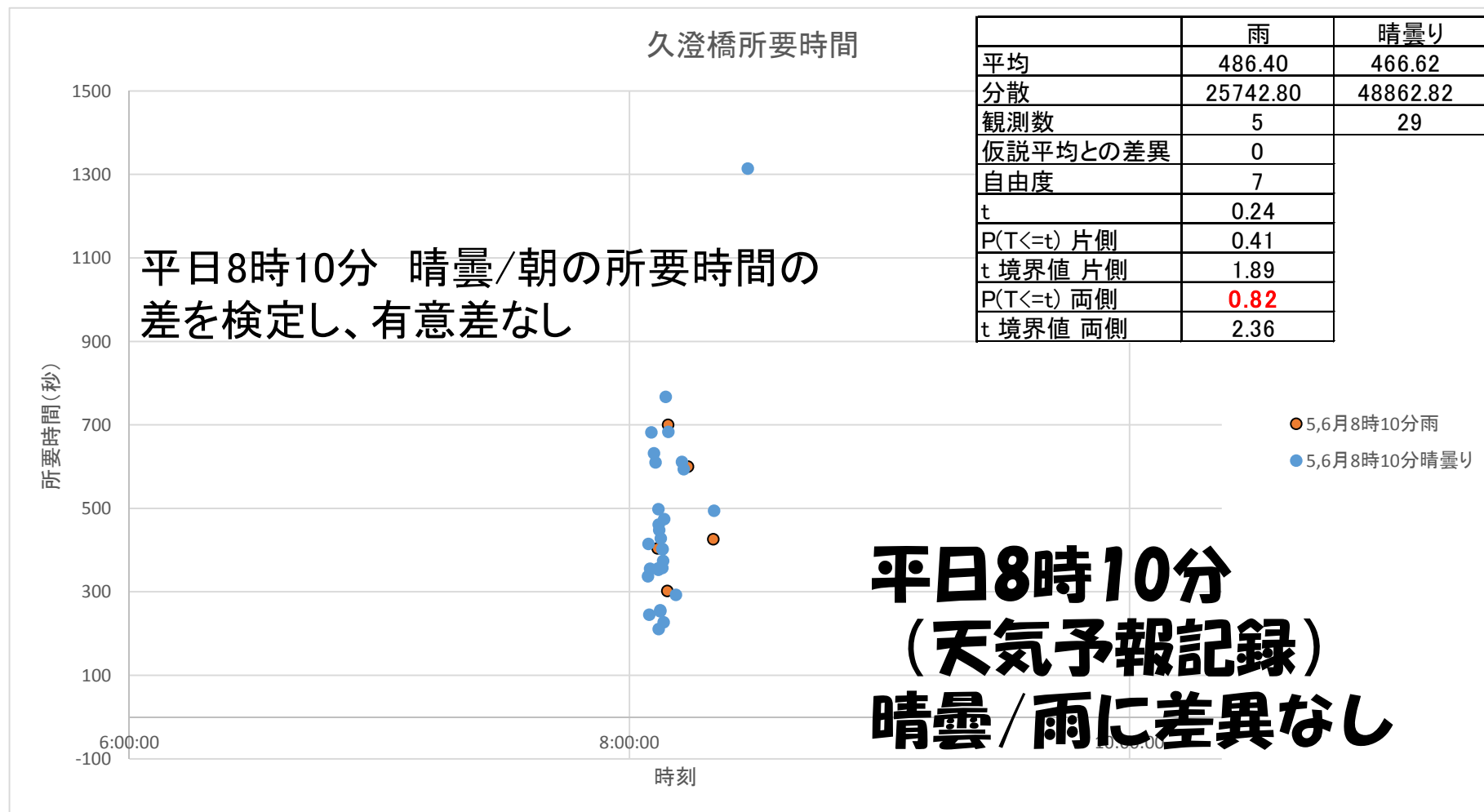
4. おいでんバスプローブの活用

(8)解析結果④(2016.1.1~6.30 平日朝 晴曇/雨)



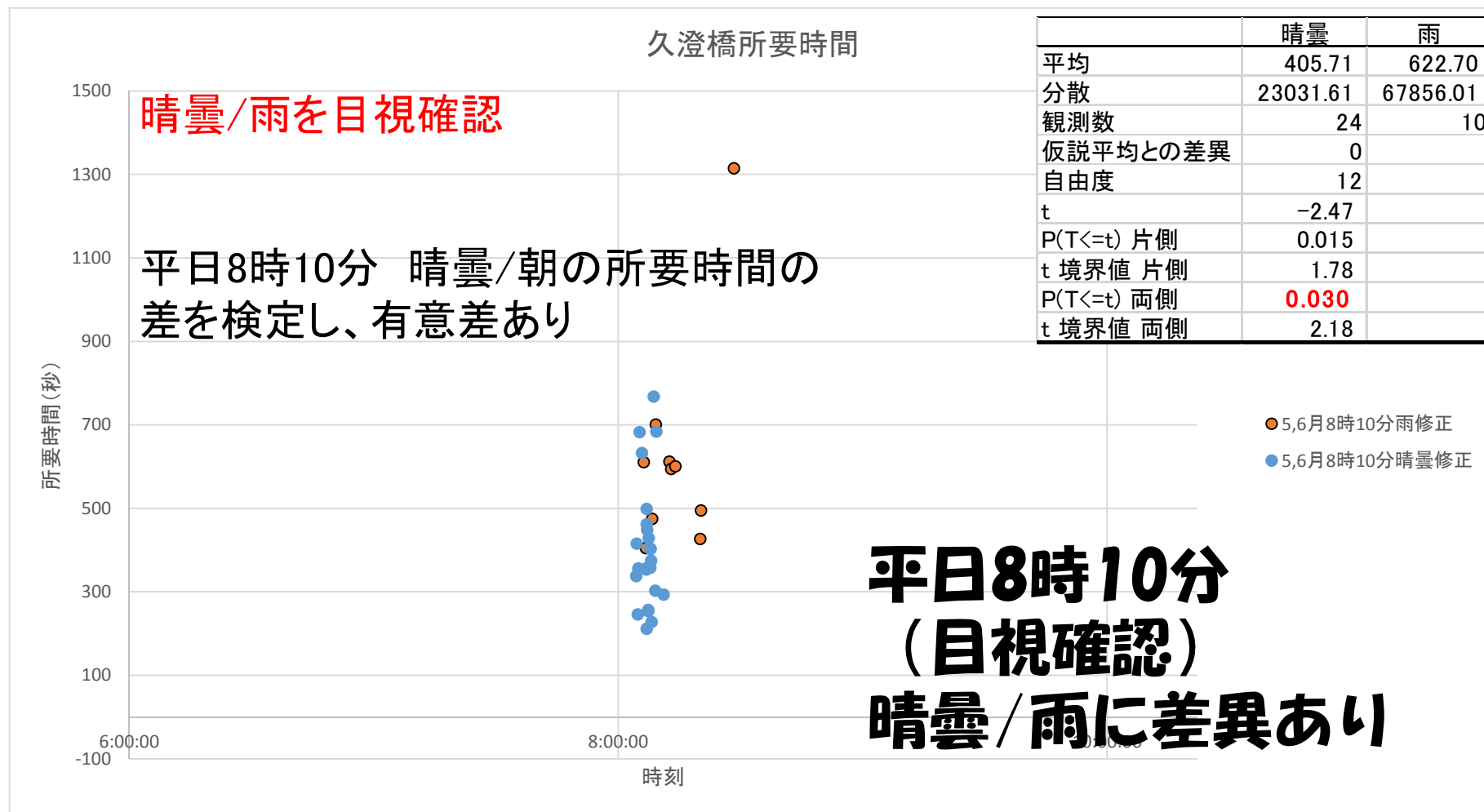
4. おいでんバスプローブの活用

(9)解析結果⑤-1 (2016.5.10~6.30 8:10前後 平日、晴曇/雨)



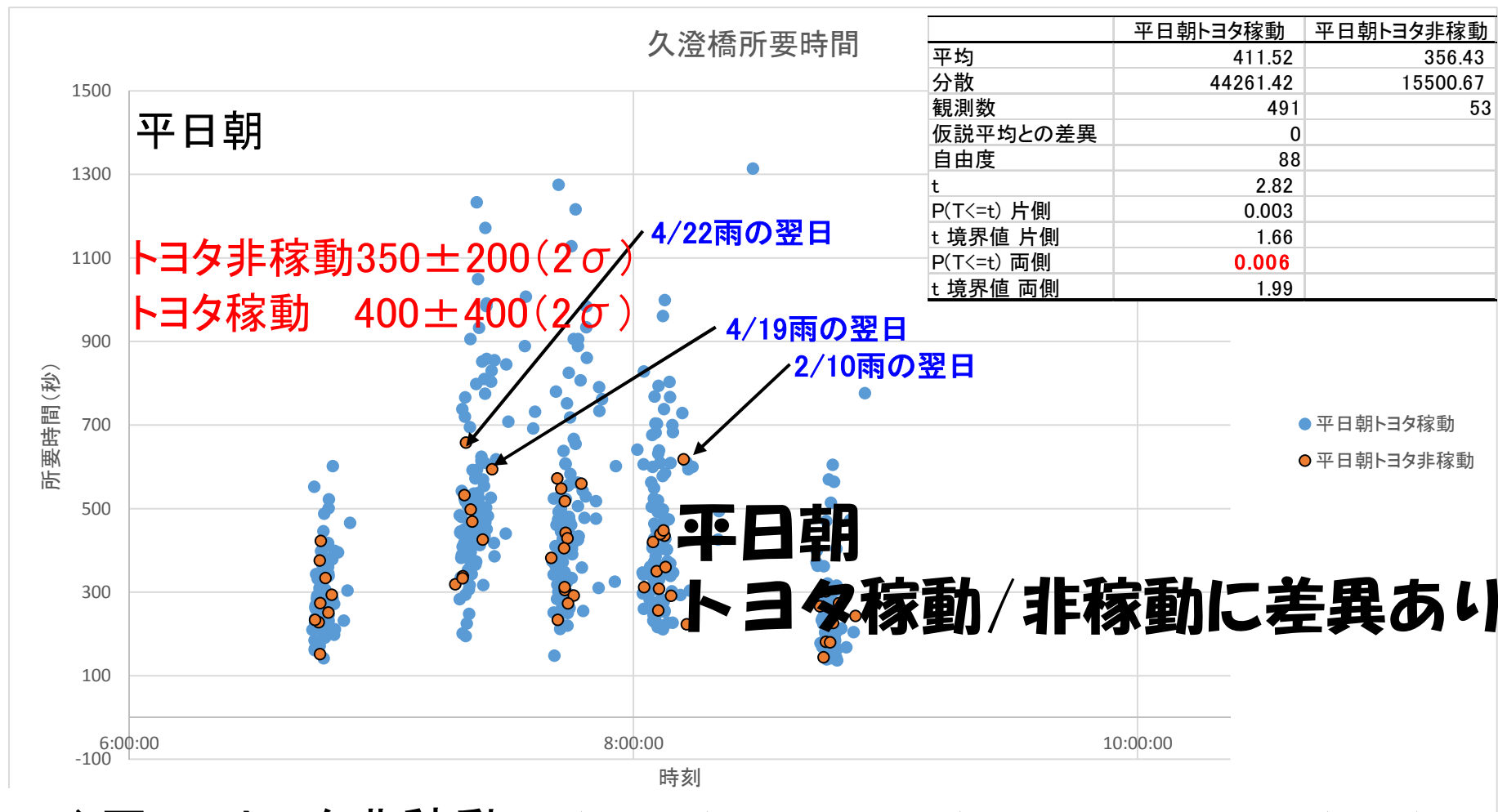
4. おいでんバスプローブの活用

(10)解析結果⑤-2(2016.5.10~6.30 8:10前後 平日、晴曇/雨)



4. おいでんバスプロローブの活用

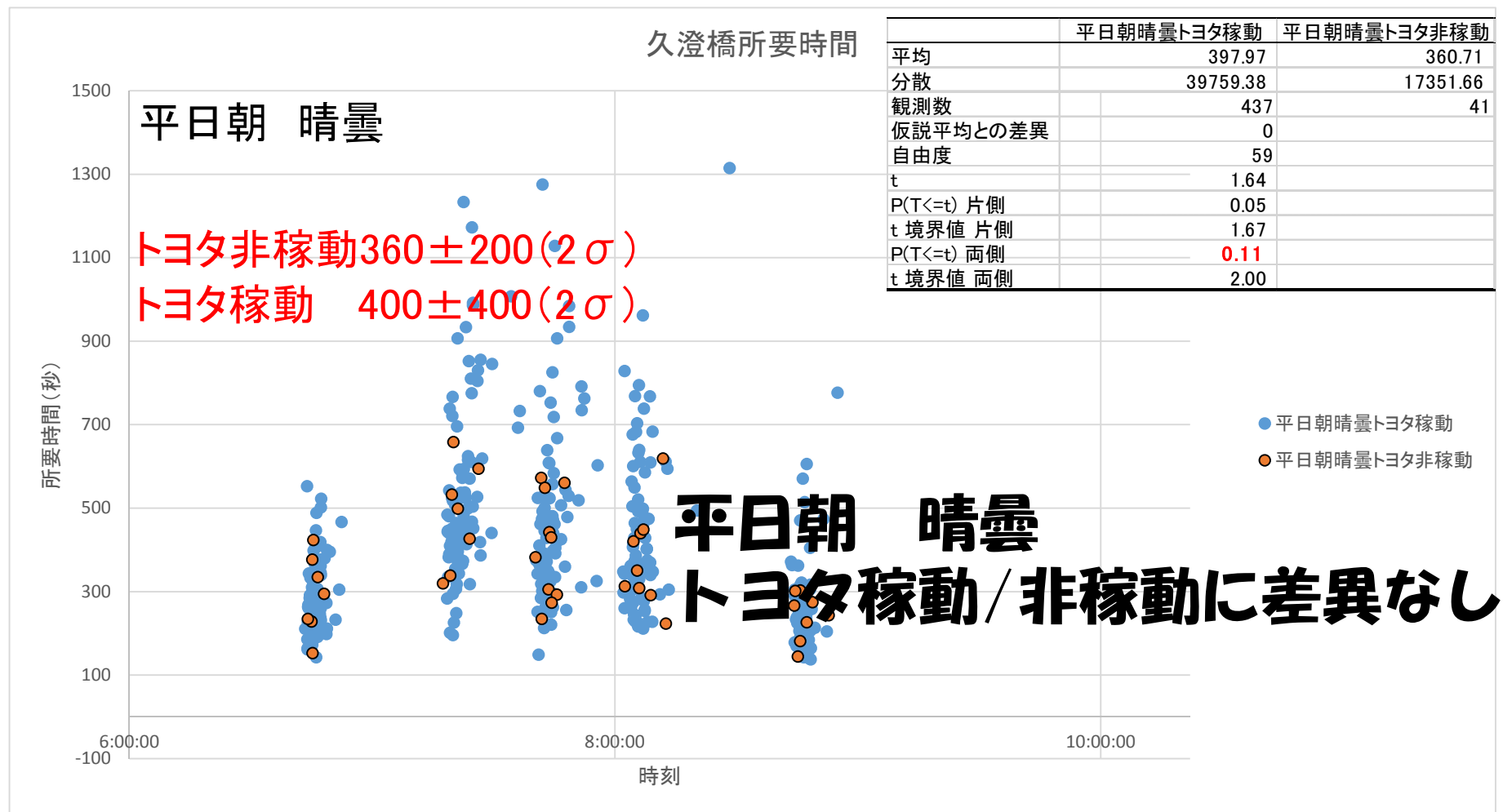
(11)解析結果⑥(2016.1.1~6.30 平日朝 トヨタ稼動/非稼動)



*) 平日 トヨタ非稼動: 1/4,5,2/8,9,10,11,4/18,19,20,21,22,5/9,6/1

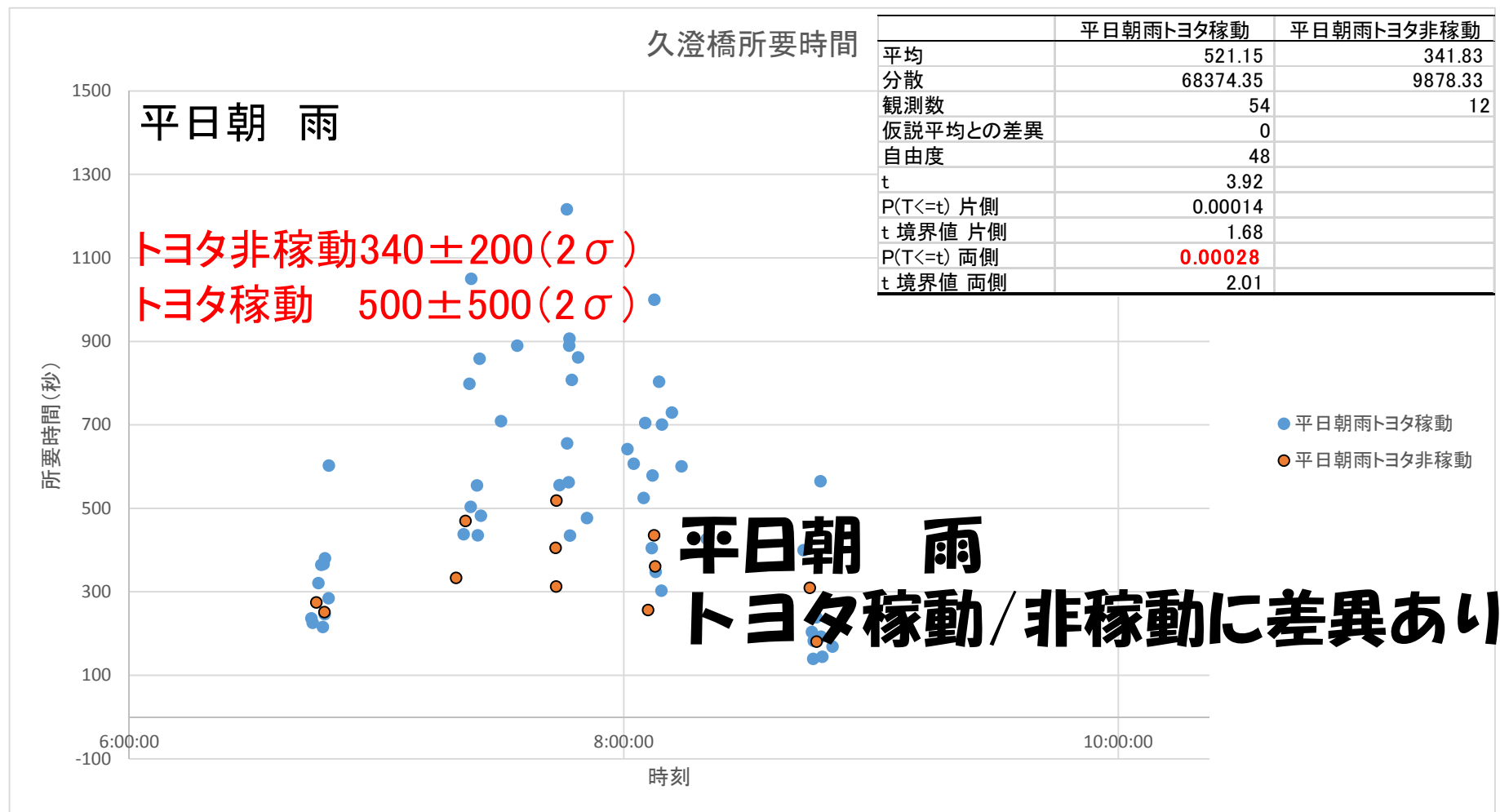
4. おいでんバスプローブの活用

(12)解析結果⑦(2016.1.1~6.30 平日朝 晴曇 トヨタ稼動/非稼動)



4. おいでんバスプローブの活用

(13)解析結果⑧(2016.1.1~6.30 平日朝雨 トヨタ稼動/非稼動)



おいでんバスプローブまとめ

(1) バスプローブは交通円滑化指標に使えるか

所要時間大小の指標に使える (5)

(2) 外部要因の影響を定量化できたか

A. 平日/休日

所要時間大小を判別できるが、平日朝のバラツキ大 (7)

B. 晴曇/雨(天気)

天気予報記録では所要時間大小を判別できない (9)

C. トヨタ稼動/非稼動

所要時間大小を判別できるが、稼働日のバラツキ大 (11)

(3) タイムリーか

**データ抽出は即日、路線データ作成に長時間 (次回不要)
路線フラグ付データ入手で時短可**

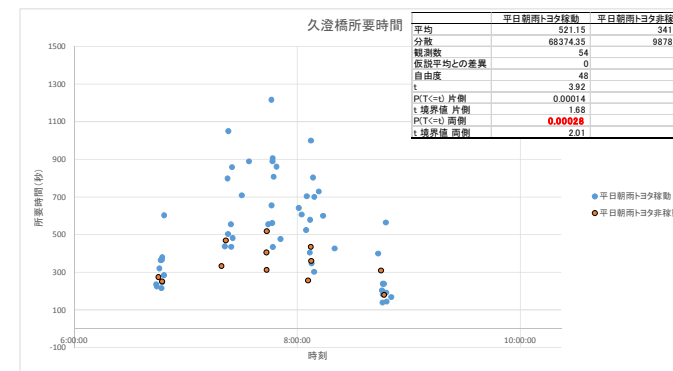
5. 今後の進め方

(1) 所要時間に影響する外部要因の明確化

最悪条件(平日、雨、トヨタ稼動)においても所要時間のバラツキ大

⇒その他の外部要因がある？

(13) 解析結果⑧



まず、天気(晴曇/雨)、天気変化への心理的要因を検討

(2) 交通円滑化施策の評価

今後、交通円滑化活動時の効果確認

評価区間を久澄橋・挙母町交差点だけでなく、
豊田北郵便局周辺、トヨタ町周辺に拡大

ご清聴ありがとうございました