

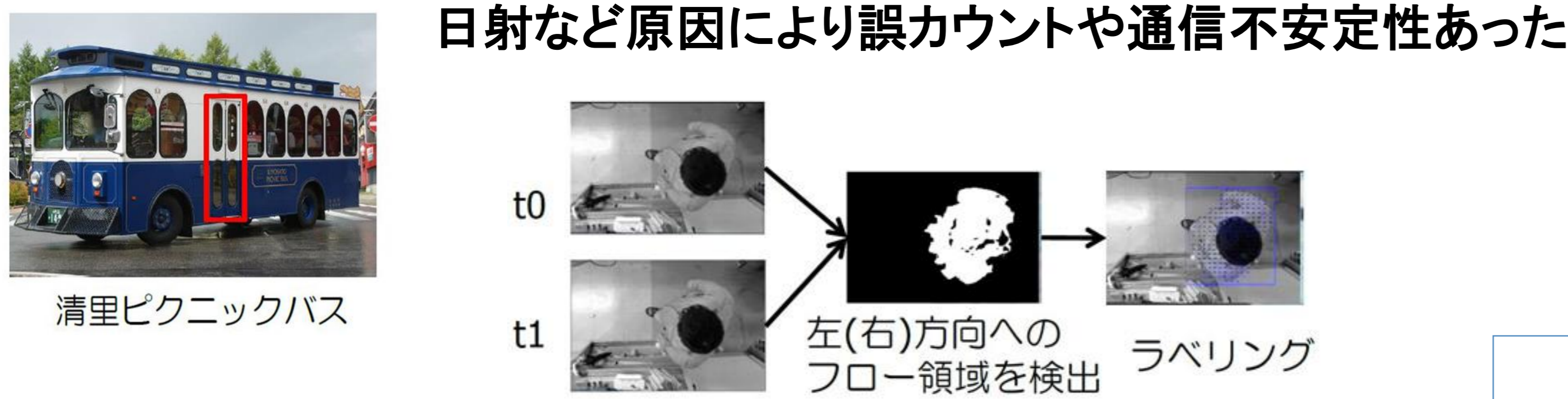
Wi-Fiパケットデータを用いたバス乗客の動態把握

並木純^{1*}、亀田凌佑¹、豊木博泰^{2[§]}、渡辺喜道²(山梨大学大学院 ¹工学専攻、²医工農総合研究部電気電子情報工学系)

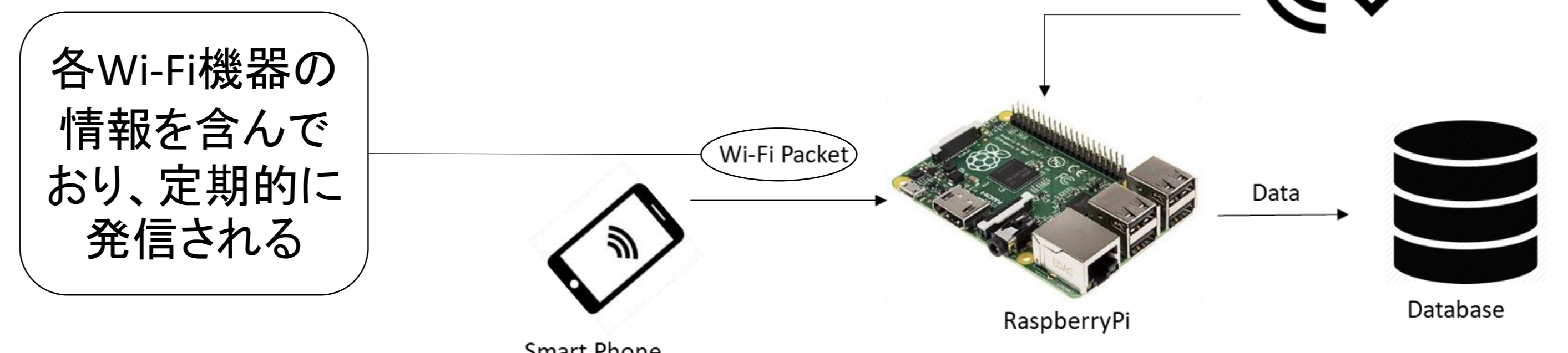
E-mail: *g18te009@yamanashi.ac.jp, [§]toyoki@yamanashi.ac.jp

[1] 以前の取り組み: カメラ画像処理による乗客カウント

渡辺喜道, 小谷信司, 豊木博泰, 土屋直彦, 清水悠樹, 藏重龍樹 第11回JOMM(2016/7), O-05



[2] システムの構成



システム

- OS: Linux(Raspbian Jessie)
- バスからの通電時に起動、電源断時の対策は無し
- 3Gドングル & 通信ソフトwvdial (*)
- (スクリプトにより15秒ごとに監視し切断時には再接続)
- sshトンネリングにより状態の遠隔監視と操作を可能に

位置情報取得

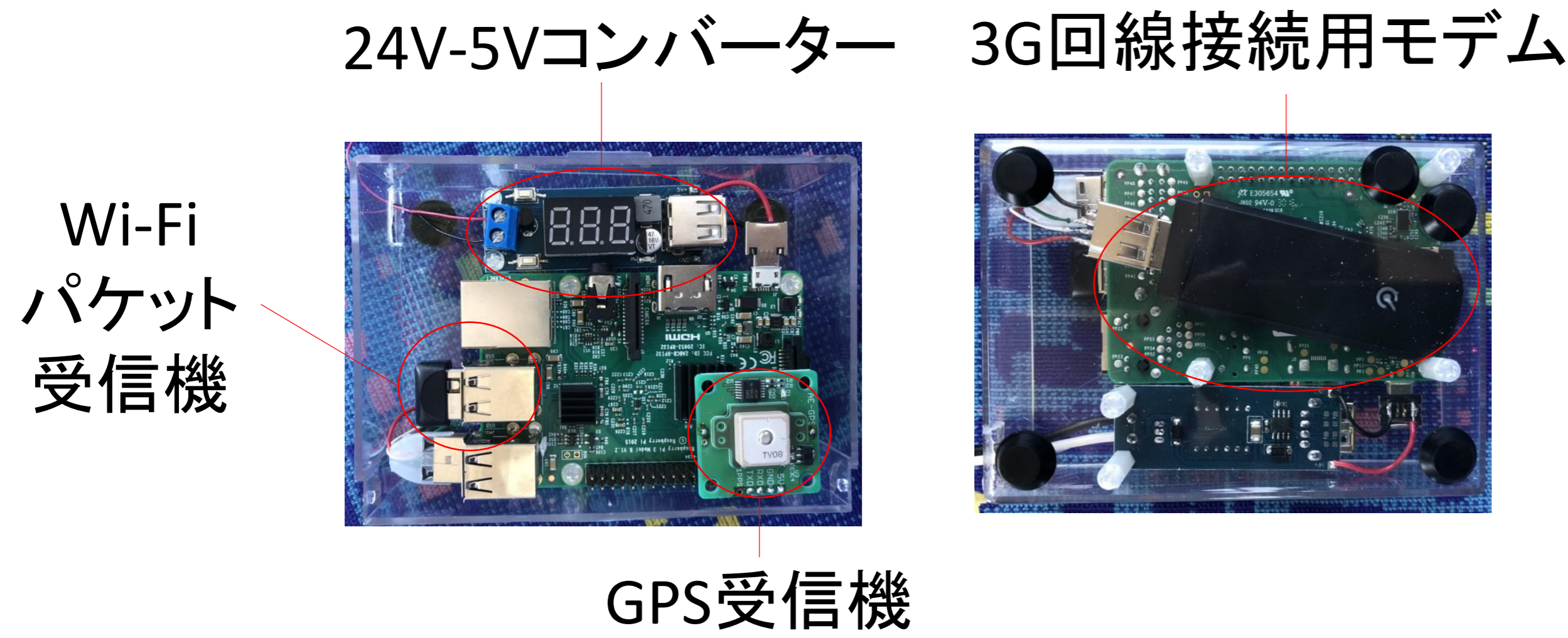
- GPS情報を1秒ごとに取得⇒http(post)でサーバ送信
- リアルタイムで監視(サービス)するWebページ作成

Wi-Fiプローブパケットの取得

- Wi-Fiドングルをmonitorモードにし、tcpdump(*)で常時記録
- 次の日に起動したときサーバへscp(*)で送信

(*)オープンソースソフトウェア

[3] 車載器



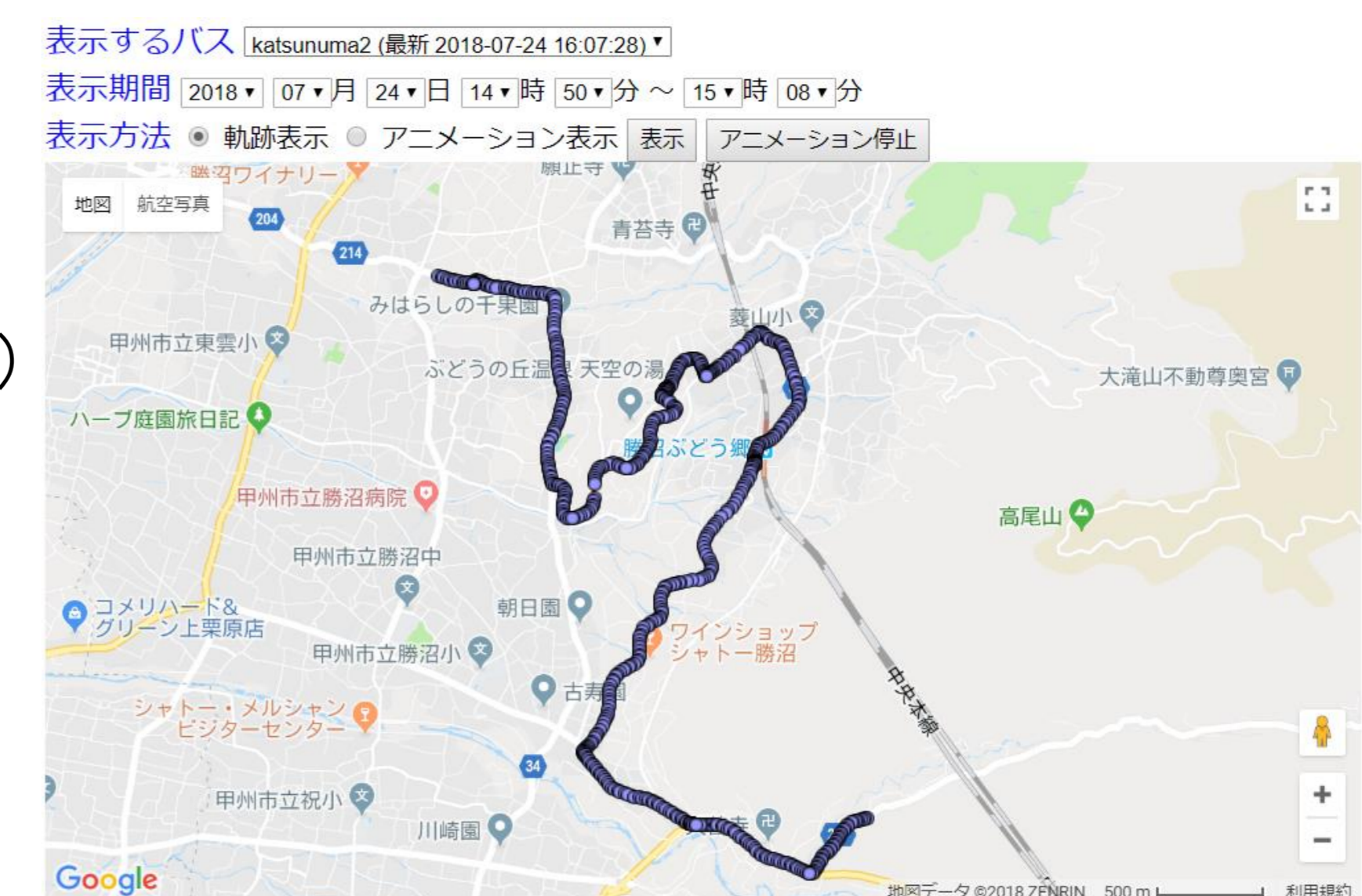
[4] 実証実験 (ハケ岳・清里、甲州市・勝沼)



3ルートを走行する清里ピクニックバス2台に車載器を設置
2017年10~11月測定



勝沼地域市民バス(ワインコース)



[5] 乗客行動のモニタ

MACアドレスの継続観測時間とバスの走行状況の比較により個々の端末の乗降を特定する

(a) 個々のMACアドレスの継続観測時間範囲を算出

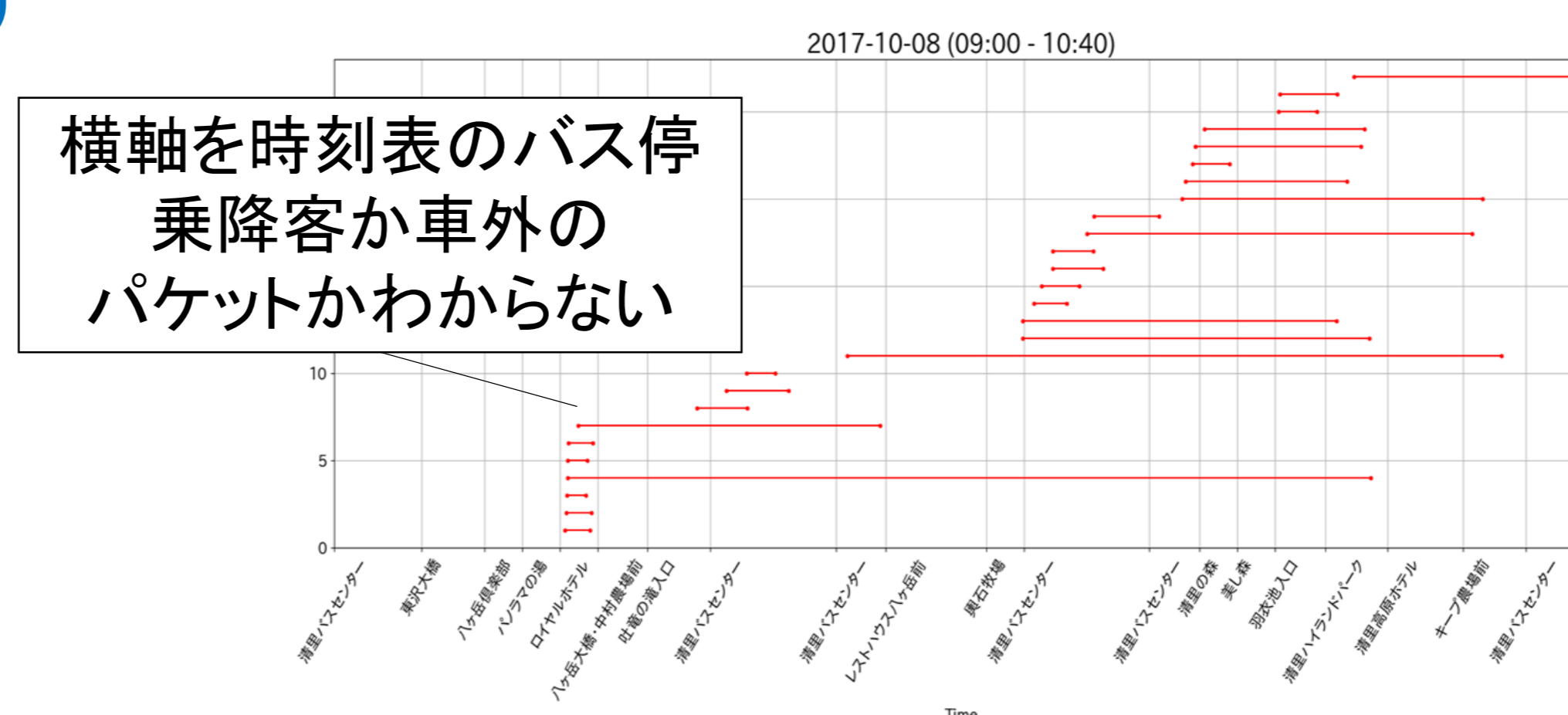
2017/10/8 10:09	74921f1a79bf7047a2e683426bcbac2	-73	0
2017/10/8 10:09	74921f1a79bf7047a2e683426bcbac2	-67	0
...
2017/10/8 10:21	74921f1a79bf7047a2e683426bcbac2	-57	0
2017/10/8 10:21	74921f1a79bf7047a2e683426bcbac2	-55	0
...
2017/10/8 13:25	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-59	0
2017/10/8 13:25	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-59	0
2017/10/8 13:25	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-61	0
...
2017/10/8 13:40	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-57	0
2017/10/8 13:40	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-55	0
...
2017/10/8 15:28	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-63	0
2017/10/8 15:28	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-65	0
2017/10/8 15:28	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-63	0
...
2017/10/8 15:40	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-81	0
2017/10/8 15:40	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-77	0
2017/10/8 15:40	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d	-77	0

乗車時間が30秒以下は除外
5分以上間隔のあるものは別の端末としてカウント

最初に受信した時間	最後に受信した時間	乗車時間 (秒)	MACアドレス
2017/10/8 10:09	2017/10/8 10:21	692	74921f1a79bf7047a2e683426bcbac2
2017/10/8 13:25	2017/10/8 13:40	866	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d
2017/10/8 15:28	2017/10/8 15:40	772	ed007e2b617d852c129aab71508c5b0d

全体の処理を一貫処理をpythonスクリプトにより作成

(b) 実際のバス停通過時刻の特定



バス停と位置情報の距離を算出

50m以内に初めて検出した時間と最後に検出した時間の中間をバス停通過時刻

データの抜けている箇所は平均を挿入



(c) パケット観測時間範囲 vs. バス停通過時刻

[6] ランダムMACアドレスと固定MACアドレス

Wi-FiプローブパケットにはランダムMACアドレスを利用する機器が増加傾向⇒デバイス同定が困難になりつつある

