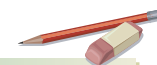


# 熊本PT調査とスマホPP 調査の結果紹介

円山琢也  
熊本大学政策創造研究教育センター

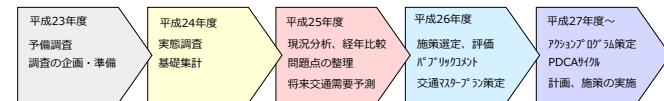


# 平成24年度熊本都市圏PT調査の概要

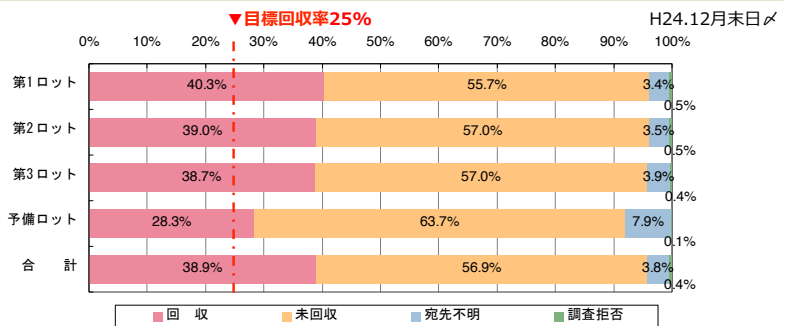
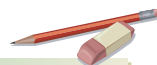


## ●概要

- 調査地域：熊本市を中心とする  
5市6町1村（熊本都市圏）
- 調査地域世帯数：約41万世帯  
" 人口：約104万人
- ゾーン設定：A12、B50、C213、D1,185
- 抽出率：6.8～8.6%
- 対象者：熊本都市圏内の約12万世帯  
(8月1日時点の住基台帳無作為抽出)
- 調査方法：郵送配布・郵送回収  
(WEB回答併用)
- ロット：基本3ロット+予備ロット
- 目標回収率：25%
- 全体スケジュール



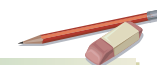
# 調査票 回収状況



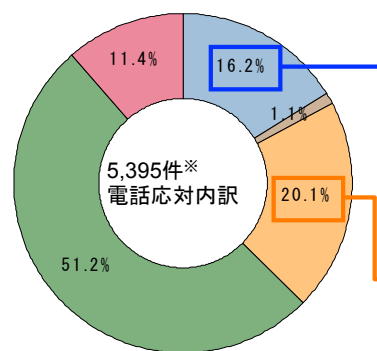
	発送世帯数	宛先不明(不明率)	回収世帯数(回収率)	調査拒否
第1ロット	39,500	1,361(3.4%)	15,936(40.3%)	190(0.5%)
第2ロット	39,500	1,374(3.5%)	15,408(39.0%)	193(0.5%)
第3ロット	39,987	1,549(3.9%)	15,484(38.7%)	147(0.4%)
予備ロット	4,892	386(7.9%)	1,384(28.3%)	6(0.1%)
合計	123,879	4,670(3.8%)	48,212(38.9%)	536(0.4%)

	都市交通に関する意識調査	住まいに関する意識調査	60歳以上の方の外出に関する意識調査
発送世帯数	12,496	12,492	12,492
対象者	公共交通沿線ゾーン15歳以上の通勤通学者	18歳以上の世帯主	60歳以上の世帯構成員
回収世帯数(回収率)	4,857(38.9%)	4,776(38.2%)	6,385(51.1%)

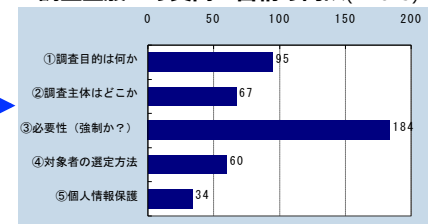
# 問合せ対応状況



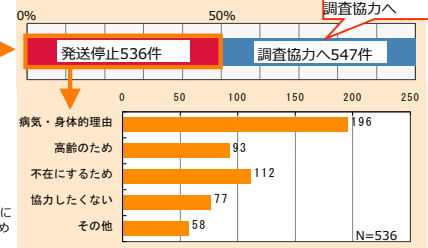
## ●対応内容内訳



## ●調査全般への質問・苦情の内訳(N=873)



## ●調査拒否の内訳(N=1083)

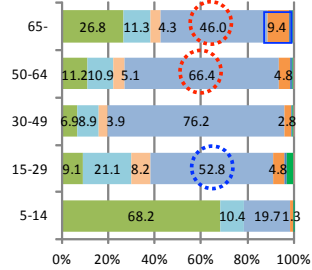




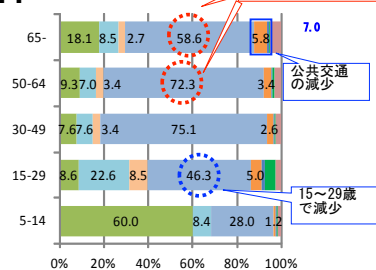
## 属性別トリップ特性：年齢別手段構成

○高齢者の自動車利用の増加 ○若年層の自動車利用の減少

H09



H24



■ 徒歩 ■ 自転車 ■ バイク ■ 自動車 ■ バス ■ 市電 ■ 鉄道 ■ その他

9

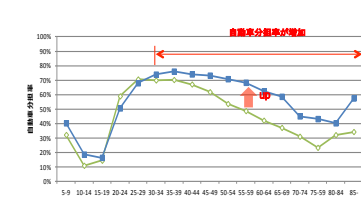
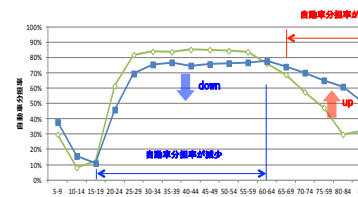
## 年齢別手段分担率の推移

自動車分担率

◇ H09 ■ H24

男性

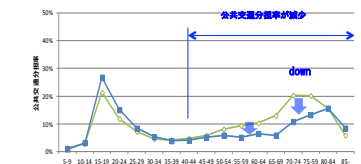
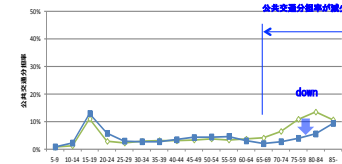
女性



公共交通分担率

男性

女性



10

## PT実務に関わっての雑感

- 貴重なデータなのに拡大・集計・補正等に時間がかかり過ぎる：過大な労力が必要
- 回答方式の変更（訪問⇒郵送）によるサンプルの偏り/ 結果への影響
  - 広報を目にしやすい公共交通機関利用者の回答が多い？
  - 非外出日の回答の影響 (+ / -)
- 回収率UP ⇒ 郵送費・データ入力費用増大という側面も

## スマホ・アプリ配布型交通調査の構築

アプリ・マーケット



アプリダウンロード



iPhone, Androidスマホ の他  
iPad, Nexus7等のタブレット端末  
やiPod touchでも基本的に動作可能

GPS 衛星

無線LAN基地局  
携帯電話基地局

位置情報



移動軌跡の自動取得

サーバー

データ通信  
3G/4G  
or Wifi

フィードバック

## 調査用アプリの開発



iPhone ver.      Android ver.

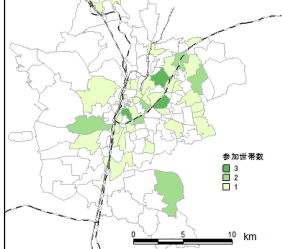
機能	iPhone	Android
取得情報	緯度 経度 現在時刻	緯度 経度 現在時刻 交通手段 加速度
対応OS	iOS 5.0~	Android 2.2~
更新間隔	1回/100 m	1回/10 sec

### その他の課題

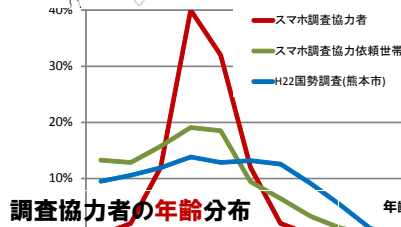
- iPhoneは加速度がバックグラウンドで取得できない
  - iPhone5s ではおそらく可能に
- iPhoneは審査が厳しく、調査計画を立てにくい

## スマホ調査結果の概要

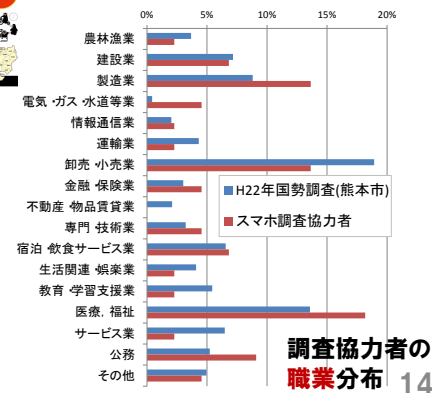
### 調査協力者の居住地分布



期間: 2012年10月~11月  
 対象: 熊本市内の20~40代が住む1万世帯  
 熊本PT調査の依頼封筒にスマホ調査用チラシを同封  
 自主参加者を含めると97人が最低一度測位に成功  
 トラブル無しに大規模スマホ調査の実施に成功

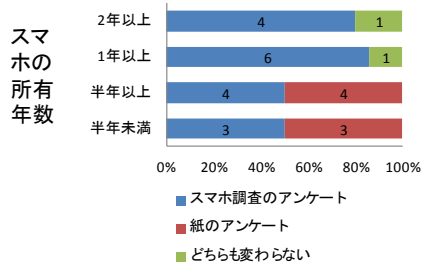


### 調査協力者の年齢分布

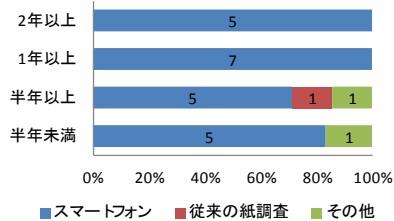


調査協力者の職業分布 14

### 紙とスマホ調査どちらが答えやすかったですか？

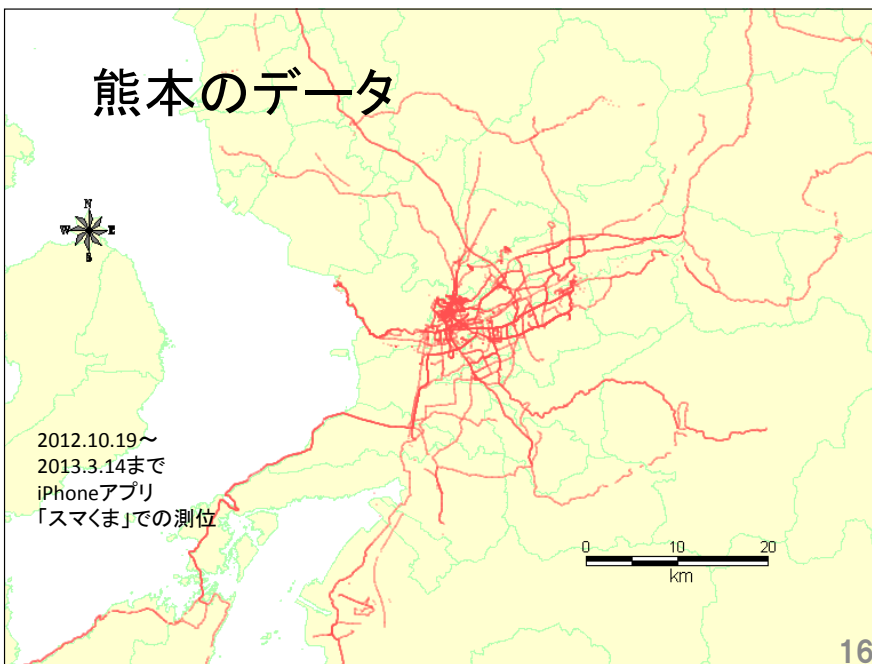


### 今後、紙とスマホの調査どちらが答えやすいですか？



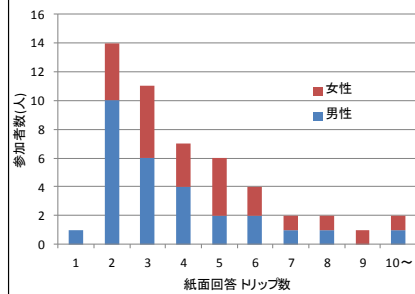
- スマホを長期間所有している人は**スマホ調査が答えやすい**と回答
- ほとんどの人が、今後、紙ではなく、**スマホ調査が良い**と回答
- スマホ調査の将来性を示唆

## 熊本のデータ



## PT調査結果との比較分析例

### 性別・紙面回答トリップ数別 スマホ調査参加者数の分布

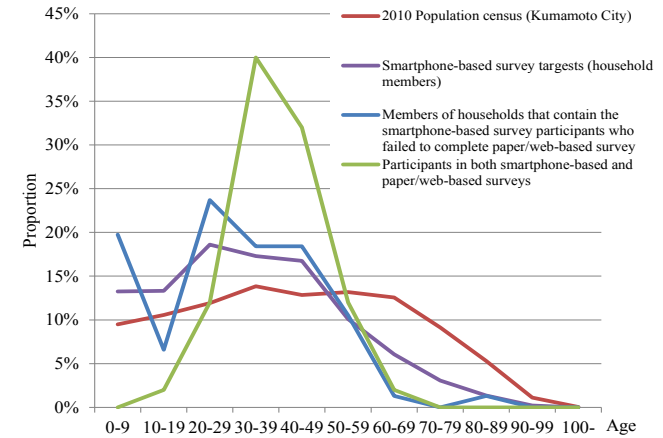


		男性	女性	合計
スマホ調査	サンプル数	28	22	50
	平均トリップ数:A	4.14	4.59	4.34
PT調査	グロス生成原単位:B	2.98	2.61	2.78
	ネット生成原単位	3.26	3.03	3.14
平均値の差(A-B)の検定: t値		1.44 有意差無し	4.04 1%有意	3.14 1%有意

- スマホ調査の参加者は、**平均トリップ数が紙面回答者よりも多い傾向**
- ・スマホ調査に参加することで**記入漏れトリップが減少した**
  - ・**もともと頻繁に移動する人がスマホ調査に参加した**

17

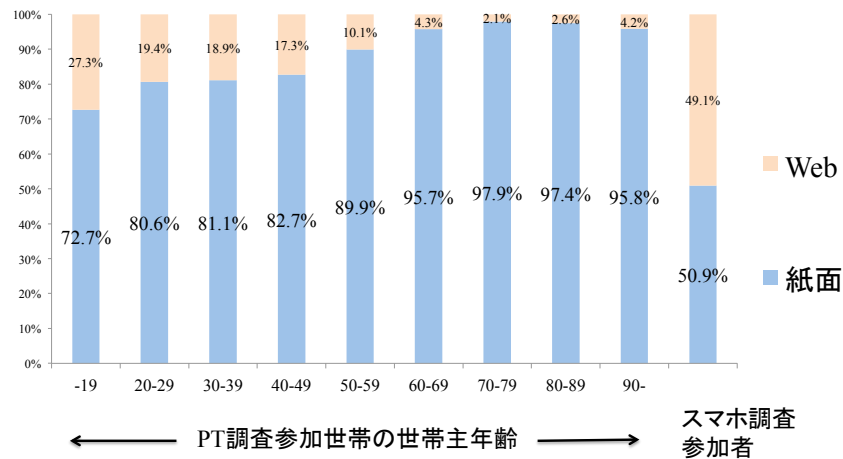
## 年齢別スマホ調査参加率の比較



- 30~49歳のスマホ調査参加率が高い
- 20代のスマホ調査中断割合が比較的高い

18

## PT本体調査回答方式(紙面/Web)の比較



- スマホ調査参加者にも紙 or Web でのPT調査の記入/入力を依頼した
- スマホ調査参加者は**Webでの回答が多い**

19

## 各調査手法のメリット・デメリットの整理(案)

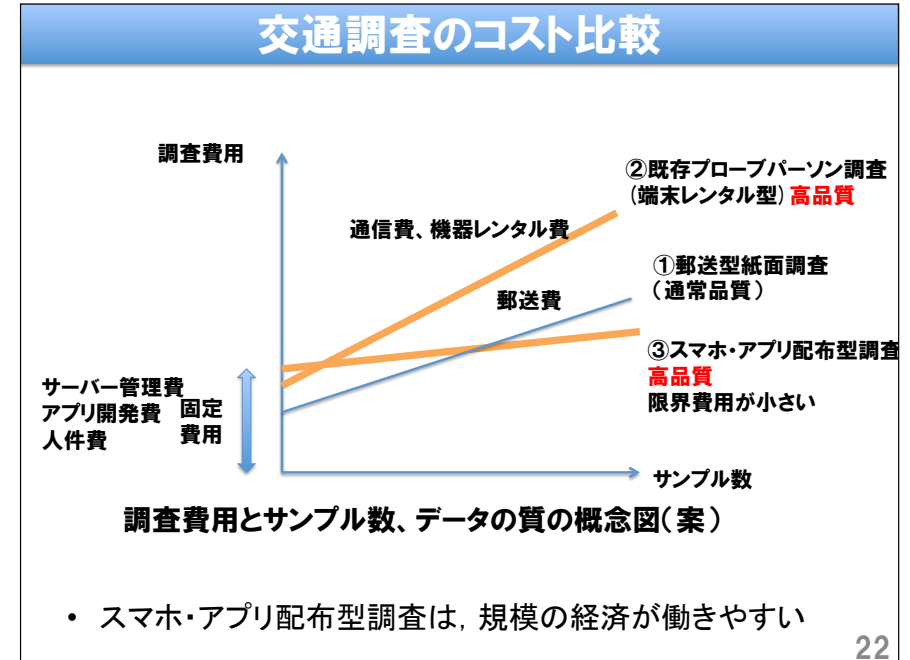
大谷ら(2005) 社会調査へのアプローチ 第2版-理論と方法-をもとに追加・加筆

	回答内容の信頼性	回答の質的・量的制約の少なさ	調査員の影響の無さ	回収率の高さ	コスト	大規模化可能性	サンプル不偏性
面接調査法	◎	◎	×	◎	×	×	◎
留置調査法	-	○	○	◎	-	-	◎
郵送調査法	×	○	○	-	○	○	○
電話調査法	-	×	-	-	○	◎	○
集合調査法	○	○	-	(○)	◎	-	-
Web調査法	-	○	○	-	◎	◎	×
Probe Person	◎	○	○	謝礼に依存	○	-	×
スマホ型調査	◎	◎	○	謝礼に依存	◎	◎	××

20

	① 郵送紙面調査	② プローブ・パーソン (既存PP)調査	③ スマホ・アプリ配布型調査
被験者の負担	大	小	小
調査運用費用	大	中 (配布機器の賃料、通信費)	極小
調査期間中の対応体制	通常	必要 (説明会開催)	必要/重要(説明会が無いなら特に)
調査結果の検証	通常	重要 (データ・クレンジング)	特に重要(データ・クレンジング)
調査初期投資	基本	既存のものを利用可	アプリ開発費など
精度/信頼性	低い	高い	高い
調査日時	秋の平日	複数日可	複数日可
経路	難しい	取得可	取得可
バス停・IC・発着時刻	精度低い	取得可	取得可
目的	記入	入力	入力 (音声入力も?)
手段	記入	入力 or 加速度等判定	入力 or 加速度等判定
サンプルの偏り	若年層の回答少	同意してもらえる方	スマホの所持者のみ
謝礼の方法	通常	郵送・レンタル端末返却時	スマホのポイント等、多様

21



22

## 調査の将来像: 回答依頼単位の変更: 世帯⇒個人

- 例えば
  - 高齢者層には面接調査
  - 中高年には紙面調査
  - 若年層にはスマホ調査
  - 主婦層には、謝礼つきモニター調査
- 調査目的: OD表の作成→交通政策立案に必要な情報の多様な観点から収集

23

## 関連文献リスト

- Cottrill, C., Pereira, F. C., Zhao, F., Dias, I., Lim, H. B., Ben-Akiva, M. and Zegras, C. Future Mobility Survey: Experience in Developing a Smart-Phone-Based Travel Survey in Singapore. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, TRB, National Research Council, Washington, D.C. in press, 2013.
- Nitsche, P., Widhalm, P., Breuss, S., Maurer, P., A Strategy on How to Utilize Smartphones for Automatically Reconstructing Trips in Travel Surveys, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 48, 2012, pp.1033-1046.
- Oliveira, M. G. S., Vovsha, P., Wolf, J., Birotker, Y., Givon, D. and Paasche, J. Global Positioning System-Assisted Prompted Recall Household Travel Survey to Support Development of Advanced Travel Model in Jerusalem, Israel, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2246, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2011, pp. 16–23.
- Hato, E. Development of Behavioral Context Addressable Loggers in the Shell for Travel-Activity Analysis, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 18(1), 2010, pp. 55-67.
- Kelly, P., Krenn, P., Titze, S., Stopher, P. and Foster, C. Quantifying the Difference Between Self-Reported and Global Positioning Systems-Measured Journey Durations: A Systematic Review, *Transport Reviews*, Vol. 33(4), 2013, pp. 443-459.
- Bricka, S., Sen, S., Paleti, R., and Bhat, C. An Analysis of The Factors Influencing Differences in Survey-Reported and GPS-recorded Trips. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol.21(1), 2012, 67–88.
- Bierlaire, M., Chen, J., and Newman, J. P. A Probabilistic Map Matching Method for Smartphone GPS data, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 26, 2013, pp. 78–98.
- Chen, J. and Bierlaire, M. Probabilistic Multi-Modal Map Matching with Rich Smartphone Data, *Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, Planning, and Operations*, in press, DOI: 10.1080/15472450.2013.764796.
- Bolbol, A., Cheng, T., Tsapakis, I. and Haworth, J. Inferring Hybrid Transportation Modes From Sparse GPS Data Using A Moving Window SVM Classification, *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol. 36, Issue 6, 2012, pp. 526-537.

24