

移動体通信位置情報による都市内行動調査に関する調査研究

大阪産業大学工学部	学生員	○中原	英和
大阪産業大学工学部	学生員	志茂	英和
大阪産業大学工学部	フェロー	中野	雅弘
大阪産業大学工学部	正会員	大島	秀樹

1. はじめに

携帯電話、PHSなどの移動体通信システムはGPS技術の発展に伴い、様々な分野での応用が考えられる。移動体通信システムを利用して、携帯機器を持つ個人の位置データを入手できるということは、交通行動における活動の位置特定が可能であることを意味する。本研究は移動体通信システムの位置特定機能を用いた都市内行動調査の可能性を検討することを目的とする。

2. GPSとPHSを用いた移動体通信について

GPSは米国国防総省によって運営されている衛星システムであり、全天候のもとで、24時間、地球上のすべての地点において、緯度、経度、高度、時刻、速度の情報を提供する。測位方法は、大きく「単独測位」、「DGPS（ディファレンシャルGPS）」、「干渉測位」の3つに分類できる。PHSは、一つの基地局が半径100m～500mの通話範囲をカバーするマイクロセル方式を利用しているため、発信者が使用している基地局を特定することで、半径数百mの精度で発信者の位置を特定できる。

3. PEAMONを用いた移動体通信について

PEAMON(PERsonal Activity MONitor)は多層化された都市空間においてシームレスに人の位置情報を得られるPHSの機能と行動・移動識別が可能な加速度センサを融合させた新たなデバイスである。従来の位置特定サービスに使われる調査デバイスはオンラインで位置特定を収集するものが多い。しかし、PEAMONはデータを蓄積するタイプのデバイスであり、オフラインでデータを収集することになる。これにより、通信コストが不要になるだけでなく、位置精度も向上することになる。位置特定機能から得られる位置情報と加速度センサから得られる加速度データの波形分析結果を組み合わせることで、従来の位置特定だけでなくその時の移動手段（徒歩・乗用車・電車・モノレール）まで把握することができる。

4. PEAMONによる交通行動実験

交通行動実験で得られる位置情報の精度を把握することと、加速度波形の特徴を把握し、実際の行動との比較を目的とする。ここでは、実際に都市で徒歩を含む公共交通機関を利用した際の位置情報について述べる。

データ精度

表1～3はデータの誤差をまとめたものである。電車による行動の誤差が最も小さく、バス、徒歩の順に大きくなる結果が得られた。徒歩の誤差は1km以上の誤差の出る所があった。これは、滞在時の影響であると考えられる。滞在時には複数のアンテナ基地局にアクセスするために位置データは一点には定まらず、大きな誤差がでてしまう。受信エラーと思われる異常値のデータを取り除いた加重平均を求めると61.1mの誤差が得られた。四条河原町で精度が良かったのは都市内であり基地局密度が濃いためと考えられる。

キーワード：ITS、交通行動、移動体位置データ、GPS、PHS、

連絡先：〒574-8530 大阪府大東市中垣内3-1 大阪産業大学工学部土木工学科 TEL:072-875-3001

表1 電車乗車時の位置誤差

区 間	ポイント数	標準偏差 (m)	平 均 (m)
阪急桂駅～	62	32	25.1
阪急嵐山	59	23	20.2

表2 バス乗車時の位置誤差

区 間	ポイント数	標準偏差 (m)	平 均 (m)	加重平均 (m)
嵐山～	80	74	77.7	55.2 50.1
西大路三条	79	69	74.1	
壬生交通局	74	55	39.6	
千本北大路	73	38	35.0	
金閣寺～	145	51	48.8	
銀閣寺	143	44	45.3	
浄土時～	33	80	55.5	
京都美術館	32	34	42.9	
京都美術館～	37	52	62.1	
祇園	34	54	53.8	

表3 徒歩時の位置誤差

区 間	ポイント数	標準偏差 (m)	平 均 (m)	加重平均 (m)
嵐 山	146	142	111	79.8 61.1
	142	81	93	
西大路三条	130	46	43	
	127	34	38	
金閣寺	124	265	194	
	115	148	138	
銀閣寺	102	58	60	
	98	39	51	
京都美術館	75	42	45	
	73	32	40	
四条河原町	237	133	41	
	234	27	27	

注；上段：生データ、下段：異常値を取り除いた値

加速度データの特徴

図1は電車による標準偏差波形である。標準偏差は0.002～0.004の範囲にあり、波形は安定しているが少し波が見られる。図2は徒歩による標準偏差波形である。波形の特徴は、激しく変化しているのが特徴である。標準偏差が大きいほど、動きが上下大きく振れると考えていることを示し、逆に、標準偏差が小さくなるほど、振れが小さくなると考えていることを示している。

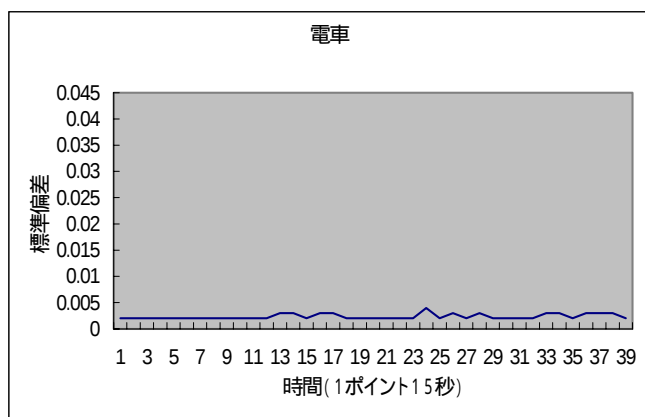


図1 電車による標準偏差波形

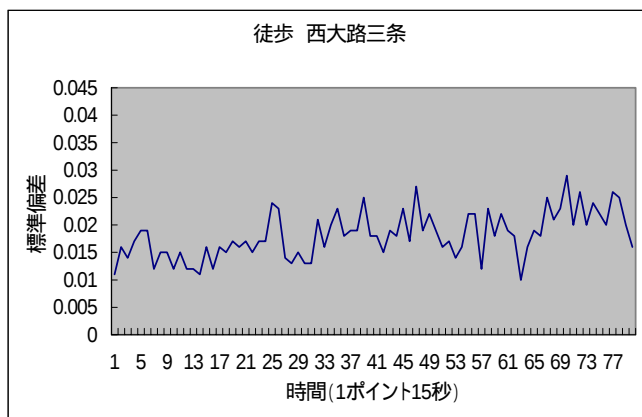


図2 徒歩による標準偏差波形

5. おわりに

今回の実験で得られたデータは、交通行動の特定のためのデータとしては交通手段により有意差がみられた。また、標準偏差の大きさから徒歩、バス、電車、地下鉄等の公共交通機関を識別す可能性が見出された。今後、移動体通信システムを用いた調査は、大規模な交通行動調査や都心地域、観光地域等の行動分析に役立つものと考えられ、より一層検討が望まれる。なお、最後に今回の実験で株式会社都市交通計画研究所にご協力頂いたことを感謝いたします。

(参考文献)

- (1) 大森宣暁、室町泰徳、原田昇、太田勝敏：高度情報機器を用いた交通行動データ収集の可能性. 日本都市計画学会学術研究論文集. 1999
- (2) 岡本篤樹、鈴木明宏、李竜煥、田名部淳、朝倉康夫：PEAMON (Personal Activity MONitor) の開発と機能実験. 土木計画学研究・講演集. 2000