

セルサイドプローブによるリアルタイム高網羅性OD観測

災害時交通流監視システム研究会 正会員 ○八木 浩一

1. はじめに

携帯電話を用いたプローブ技術には携帯端末側で測位・記録する方式と、それを基地局側で行う方式があり、端末記録方式はプローブパーソンなど研究が進んでいる。一方の基地局記録方式（以下セルサイドプローブ）は日本での知名度は低い欧米では実用化も進んでいる¹⁾。これを用いれば観測対象者、観測対象地域とも極めて高い網羅性でOD情報が取得でき、新たな社会的効果が期待される。

2. セルサイドプローブの概要

携帯電話着信時に全国の基地局から呼び出しを行うと電波の有効利用ができず、着信にも時間がかかる。そのため携帯端末の滞在エリアを基地局で常に把握し、限られたエリアで呼び出している。移動により登録内容と実際の位置がずれると着信できない。そのため携帯端末は基地局が発信するエリア番号から移動を検出して自ら更新を要求し、実際の位置と登録内容を一致させている。これを位置登録と呼ぶ。

基地局ごとにこの回数を数えれば通過者数が得られ、前回と今回の情報を組み合わせればOD情報となる。さらにこれを連結すれば途中経路も含んだ連続OD情報も得られる。既存の着信制御用の信号を利用するため、他の方法より低コストで全国を対象にした観測システムが構築できる。

3. 得られるOD情報の特徴

図1に模式図を示す。六角形は基地局の通話範囲を示し、太線で囲われた範囲が1つのエリアを示す。別のエリアへ移動するとエリア境界で位置登録がなされる（図中○印）。このとき識別可能な端末位置は基地局の通話領域（ハッチング）の境界の円弧状の範囲（極太線）となる。通過者数はこの範囲における合計として観測され、起点・終点に幅を持つことから帯状のOD情報（点線）となる。

観測実験の結果、位置登録の間隔は平均12km、最小3.6kmであった（位置登録時に携帯電話から出る電波の強度観測による結果：名古屋から広島、東京、

長岡、輪島に至る2030km区間）。また識別可能範囲の幅は平均3.4km、最小1.0kmであった（最寄りの基地局の緯度経度を携帯側に記録するソフトバンクモバイル用の待ち受けアプリ“場所録り”を用いた観測結果：120度の円弧と仮定、先の2030km区間）。

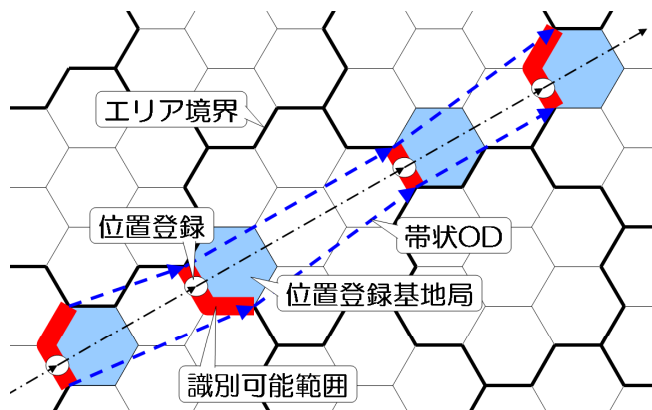


図1 取得OD情報の模式図

情報量と精度をプローブカー、パーソントリップ（PT）調査と比較したものが表1である（ただし対象者数は携帯電話契約数、本田技研工業のインターナビプレミアムクラブ会員数、H10 東京都市圏PT調査²⁾ 対象者数）。対象者数は圧倒的に多く、データ精度はプローブカーとPT調査の間である。また位置登録信号は着信制御用のためリアルタイムで取得され、観測周期も他の手法より短くできる。

表1 他の調査手法との情報量・精度の比較

	セルサイド プローブ	プローブ カー	PT調査
対象者数	1億人	50万人	120万人
データ間隔	10km前後	1km前後	数～数十km
データ幅	3km前後	数m	町丁目
観測周期	リアルタイム	アップロード毎	調査毎

4. 法制度面の検討

海外で実用化された技術でも、日本での実施には日本の法律への準拠が必要で、中でも憲法21条の「通信の秘密」とプライバシー保護が重要である。総務省の研究会の報告書³⁾によると「個々の通信に関係する場合は通信の秘密として保護され、通話時以外に送られる位置登録情報は通信の秘密ではなく

キーワード OD調査、網羅性、携帯電話、位置登録、セルサイドプローブ

連絡先 〒468-0012 名古屋市天白区向が丘3-1306

mail:yagi@k.email.ne.jp

対象外」とある。また「統計資料など個人が識別・特定できないように加工した上で利用・提供する場合は保護の対象から外れる」とある。これより日本での実施にあたっては①位置登録情報のみの利用、②個人が識別・特定できない匿名化の2点が求められ、これを満たすシステム設計は可能である。

5. OD情報の活用

1) 新路線の開設効果測定

つくばエクスプレスや新名神など新路線開通の効果確認はその後の都市計画や交通政策の立案に重要だが、マイカーから鉄道に替わる場合や一般道から高速道路に変わる場合などその把握は難しい。網羅性の高い、人のOD観測はこれを可能とする。

2) 環境対策の効果測定

渋滞緩和などの都市環境対策や、CO₂削減などの地球環境対策への社会の要請は強く、マイカー抑制などの施策が行われている。しかし自動車交通量の減少が人の移動抑制となれば経済活性の低下が懸念される。既存の交通情報とセルサイドプローブの情報を比較すればこの判断ができ適切な施策につながる。

3) 観光客誘致の広告宣伝効果測定

観光客誘致の広告宣伝効果を定量的に判断するのは難しい。宣伝先と観光客の出発地が比較できれば定量的判断が可能となり地域活性化に貢献できる。連続OD情報はこれを可能とする。

4) 感染症対策

近年、感染力が強い新型インフルエンザなどへの警戒感が高まっている。国立感染症研究所ではPT調査の結果から感染拡大を予測し、行政機関や医療機関の広域連携の必要性を訴えている。しかしPT調査では最新状況、週間変動、季節変動に合わせた検討が難しい。セルサイドプローブの連続OD情報を用いれば全国を対象にこれらの検討が可能となる。

5) トンネル事故監視

トンネル内の事故は救援ルートが限られ、救助や消火に困難を伴う。さらに後続車が進入すると二次災害の危険と救助の困難さが増す。トンネル内は外から電波が届かず専用アンテナが設置されている場合がある。このアンテナのエリア番号を変えておけばトンネルの入退出時に位置登録信号が得られる。進入数と退出数の変化から異常を検出し迅速に対応すれば、被害の軽減と救助の迅速化、事故復旧の早

期化が期待される。既存設備を利用するため他の方法より低コストで全国での監視が実現される。

6) 火災時避難確認

地下街火災時の適切な避難誘導は被害縮小に重要である。それには出火場所の特定と人の分布把握が欠かせない。地下街は閉鎖空間であり地下街のアンテナの電波も角を曲がると届かず、地上より多くのアンテナが設置されており、それらのエリア番号を変えておけば区画ごとの滞在者数を把握できる。携帯電話を持たない人は検出できず、最後の一人までの把握はできないが初動時に大きな力を発揮する。

7) 広域災害時の救援ルート判定

地震等の広域災害時に被災地外から救援救助、復旧復興に向かう際、交通情報が不足し活動に支障をきたす事例がある。原因の1つは情報空白域が大きいことにある。セルサイドプローブは網羅性が非常に高く、この空白域を埋めてくれる。被災地内でのルート判定には位置精度が低い。県外からの応援部隊のルート判定には大きな効果を発揮する。

6. おわりに

5章に示したように網羅性の高いOD情報からはさまざまな社会的効果が期待される。しかしこれを交通分野の専門家、事業者のみで行うことはできない。また位置登録情報を匿名化して外部へ取り出すシステム変更には相応の初期投資が必要であり調査案件ごとに実施を検討することも難しい。多くの関係者が集まり研究会を設立するなどして連携した取り組みを行うことが観測の実現と公共の利益創出につながる。本稿がそのきっかけになれば幸いである。

参考文献

- 1) 嶋田実：米欧における交通渋滞予測のための携帯プローブ利用の動き，KDDI 総研 R&A 誌，2006.9 第1号，http://www.kddi-ri.jp/ja/r_a/pdf/KDDI-RA-200609-12-PRT.pdf
- 2) 東京都市圏交通計画協議会：パーソントリップ調査，<http://www.tokyo-pt.jp/person/index.html>
- 3) 総務省：電気通信分野における個人情報保護法制の在り方に関する研究会，最終報告書，http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/pressrelease/japanese/denki/001215j603.html