

特集号
招待論文

モバイル空間統計の実用化に向けた取り組み

寺田 雅之^{†1} 川上 博^{†1} 岡島 一郎^{†1} 篠崎 俊哉^{†2} 坂下 昭宏^{†3}
^{†1} (株)NTTドコモ先進技術研究所 ^{†2} (株)NTTドコモモバイル社会研究所* ^{†3} (株)NTTドコモ法務部
*現 (一社)日本テレワーク協会

携帯電話ネットワークの仕組みを使って日本全国の現在人口を継続的に推計できるモバイル空間統計について述べる。モバイル空間統計は人口の地理的分布を示す人口分布、地域ごとの現在人口の時間推移を示す人口推移、性別・年齢・居住地に基づく人口構成を推計することを通じ、社会や産業の発展に寄与していくことを目的としている。本稿では、モバイル空間統計の概要と、その実用化に向けたプライバシー保護や社会的説明、信頼性・有用性検証への取り組みを紹介するとともに、国内外の関連動向について触れる。

1. はじめに

携帯電話ネットワークは、24時間365日、日本中のほぼどこでも携帯電話がつながる仕組みを支えている。モバイル空間統計は、NTTドコモの携帯電話ネットワークから得られる運用データを統計処理することにより、地域ごとに時々と刻々と変化する人口の推移を知ることができる新しい人口統計である。

このような、時間とともに変動する人口の推移を広範囲の地域で把握することは今まで困難であった。そのため、モバイル空間統計は、まちづくり・防災・地域活性化など、人々の暮らしをより良くするための計画作りを中心として、社会・産業の発展に寄与していくことが期待される。その一方で、このような新しい情報基盤が社会に広く受け入れられるためには、プライバシー保護などの安全性や統計としての有用性・信頼性に十分な注意と配慮が必要となる。

本稿では、モバイル空間統計の概要と、その実用化に向けたプライバシー保護や社会的説明、信頼性・有用性検証への取り組みを紹介するとともに、国内外の関連動向について触れる。

2. モバイル空間統計とは

地域ごとの人の集まり方は時々刻々と変化する。たとえば住宅地であれば、住民は朝になると通勤や通学、もしくは買い物などのために出かけていき、夕方や夜に帰宅する。その反対に、昼には人で賑わうオフィス街は、夜には静まりかえる。

また、人の集まり方は毎日同じではなく、たとえば曜日によっても変化する。休日昼間のオフィス街は平日と比べて人出が少なくなり閑散とし、その代わりにショッピングセンターなどの商業地やテーマパークなどの行楽地には人は集まるようになる。また、花火やお祭り、コンサートなどのイベント開催日には、開催地域やその周辺での人の集まり方は、普段と比べて大きく異なることになるだろう。

これらの人の増減は、我々の日常生活の中でも普段から感じられることだろう。しかし、それでは実際のところ、それぞれの地域で、どの時間にどのような人がどのくらい集まっているのだろうか。

このような、人々の移動に伴う変化を反映した人口、すなわち「それぞれの場所に実際にいた人の数」に基づく人口は「現在人口（現在地主義に基づく人口）」とも呼ばれる。さまざまな地域開発計画、たとえばまちづくりにおける施設配置計画や、災害時における帰宅困難者対策などの防災計画においては、その地域にどのような人々がどのくらい集まるか、すなわち現在人口の変動を考慮して計画を策定することが望まれる。

しかし、時間とともに変動する現在人口の推移を、継続的に広範囲で把握することは今まで容易ではなかった。

日本の人口に関する統計としては、5年ごとに実施される国勢調査[1]によるもの（夜間人口）が最も網羅的かつ信用がおけるものであり、一般的にも広く利用されている。しかし、国勢調査による夜間人口は、「それぞれの人が住んでいる場所」に基づいて作られた「常住人口（常住地主義に基づく人口）」であり、現在人口とは

対象とする人口の定義が異なる。すなわち、日々の生活における人々の移動に伴う人口の変化を反映するものではない。

また、交通量調査などのように、調査員が人手でカウントすることにより現在人口を測定することも困難である。たとえば、「ある日・ある時間帯において東京都新宿区に居た人の数」をこのような手段で測定することは、必要となる調査員の数などを考えるだけでも現実的とはいえない。

そこで、ほぼ日本全国に広がる携帯電話ネットワークの運用データに着目する。携帯電話ネットワークは、「いつでもどこでも」携帯電話がつながる仕組みを維持するために、それぞれの携帯電話基地局から携帯電話の在圏状況を得ている。これを在圏データと呼ぶ。この在圏データと、携帯電話ユーザの属性に関するデータである属性データの2種類の運用データに基づいて、携帯電話の普及状況や基地局エリアの地理的な広がりなどを加味しつつ適切に統計処理することで、時間とともに変動する地域ごとの現在人口を日本全国で継続的に推計することができる。

このようにして得られた各地域の推計人口に対し、プライバシー保護のための秘匿処理をさらに加えた人口統計が「モバイル空間統計」となる。

2.1 モバイル空間統計の概要

モバイル空間統計により、時々刻々と変化する、人口分布、人口推移、人口構成などの人口統計を推計することができる。現時点において、モバイル空間統計はこれらの人口統計を1時間ごとに推計する。具体的な例とし

て、図1にモバイル空間統計による、平日午前4時および同午後2時における日本全国の人口分布を示す。

人口分布とは、ある日・時間帯における人口の地理的な分布を表す。人口分布を分析することにより、都市近郊における昼夜での人の集まり方の違いや、平日と休日との違い、もしくは大型連休やお盆などの特定期間における人の集まり方などを把握することができる。たとえば、図1から昼間は深夜に比べて東京・大阪などの都市の中心部に人口が集中している様子が分かる。

人口推移は、ある地域（市区町村やメッシュなど）における現在人口の変化の時間推移である。人口推移を分析することにより、ある地域で最も人口が多くなる時間帯や、観光地における季節ごとの観光客数の変動など、時間の経過に伴う人口の変動を把握することもできる。

また、人口構成は、ある地域・ある時間帯における、性別・年齢別の人口や居住地別などの、属性ごとの人口の構成である。人口構成を分析することで、たとえば若い女性が集まる傾向があるエリアや、あるオフィス街にはどの地域に居住している人が多く通勤しているかなどを把握できる。

2.2 モバイル空間統計の特性

モバイル空間統計は携帯電話ネットワークの運用データに基づいて人口を推計することから、その特性や限界は携帯電話ネットワークの性質に依存する。

たとえば、モバイル空間統計の推計対象となる地理的範囲は携帯電話のサービスエリア内となる。本稿執筆時点でNTTドコモの携帯電話サービスエリアは日本全国の市区町村役場を100%カバーする[2]ため、モバイル空

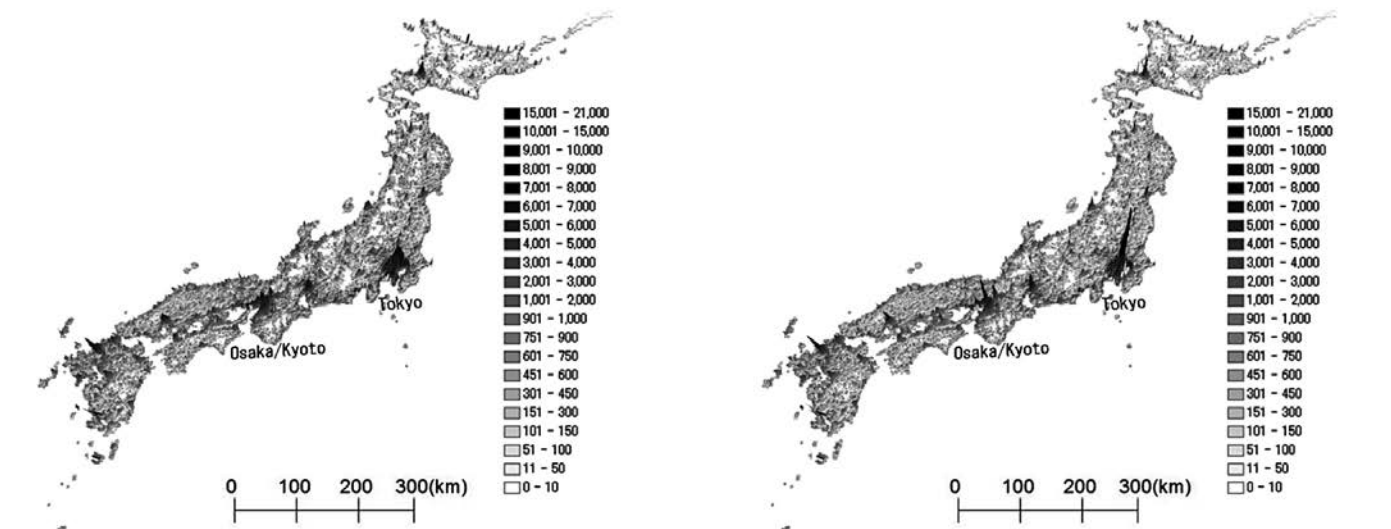


図1 モバイル空間統計による日本全国の人口分布（左：平日午前4時，右：平日午後2時）

間統計もほぼ同等の範囲を推計対象とする。

また、モバイル空間統計が推計対象とする人口属性の範囲は、それぞれの属性における携帯電話の普及状況に依存する。具体的には、携帯電話の普及率が低い80歳以上や、携帯電話サービスの契約を行えない小学生以下を含む15歳未満の人口は、現状ではモバイル空間統計の推計対象外である。すなわち、年齢層15～79歳の人口が推計対象となる。

これらの人口をどのくらいの大きさのエリアを単位として推計できるか、すなわちモバイル空間統計の空間解像度は、携帯電話基地局の設置間隔に依存する。都市部などの人が多く集まるエリアでは基地局が密に設置されているが、郊外などでは基地局の設置間隔はより広いものとなるため、推計値に信頼がおける空間解像度は全国一律ではない。モバイル空間統計の信頼性と空間解像度の関係については、5.3.1節でその検証結果を説明する。

2.3 モバイル空間統計の作成手順

モバイル空間統計を作成するために用いられる携帯電話ネットワークの運用データは、携帯電話ユーザのプライバシーに関する情報を含む。したがって、その扱いにあたってはプライバシーの保護に十分に留意する必要がある。そこで、モバイル空間統計の作成にあたっては、非識別化処理、集計処理、秘匿処理の3段階の処理を通じてユーザのプライバシーを慎重に保護している。これらの作成手順は、第4章で述べる有識者研究会の検討結果を受けて作成されたガイドラインにより、その基本事項が規定されている。

2.3.1 非識別化処理

まず、人口の推計に先立って、運用データから、人口の推計には不必要である個人を特定する情報を取り除く。モバイル空間統計は人口分布や人口推移、人口構成などの人口に関する統計であるため、それぞれの運用データが誰についてのものであるかを特定する情報は推計に必要ない。すなわち、時間ごと、エリアごと、そして性別や年齢層などの属性ごとに推計値を作成するための情報があれば十分である。

最小アクセス原則 (principle of least access) に従えば、安全性確保の観点から、可能な限りモバイル空間統計の作成に不必要なデータにはアクセスしないことが望ましい。そこで、実際に人口の推計を行う集計処理に先立ち、運用データから電話番号や名前など個人を識別する情報を削除し、生年月日や住所などは年齢層や行政界コードなどに変換する。

2.3.2 集計処理

次に、非識別化処理された運用データに基づいて、基地局エリアごとの携帯電話台数をユーザの属性別に推計し、携帯電話の普及率や基地局のカバーエリアに関する情報を加味することにより、NTTドコモの携帯電話ユーザ以外も含めた人口を推計する。より正確には、集計処理は、在圏数推計、拡大推計、エリア変換の3つのステップから構成される。

- 在圏数推計：(非識別化された) 基地局ごとの運用データに基づき、在圏データの発生頻度の偏りによる影響を補正しつつ、それぞれの基地局エリアに在圏する携帯電話の台数(在圏数)を推計する。
- 拡大推計：基地局エリアごとに推計された在圏数を、携帯電話の普及率(何人に1台の割合でNTTドコモの携帯電話が利用されているか)に基づき、基地局エリアごとの人口に拡大する。携帯電話の普及率は、実際には地域や年齢層、性別などの属性ごとに差異があり、また携帯電話の電源ONの割合などによっても影響を受けるため、これらの影響による偏りを避けるために、属性ごとに普及率を調整しながら推計を行う。
- エリア変換：基地局エリアごとに推計された人口を、それぞれの基地局の地理的なカバー範囲に基づいて、メッシュごとや市区町村ごとなどの地理区分ごとの人口に変換する。このエリア変換の結果が集計処理の出力結果となる。

2.3.3 秘匿処理

最後に、人口がごく少数になるエリアなど、極端な条件下においてもユーザのプライバシーを保護するために、集計処理の出力結果を補正する。この秘匿処理は、国などが作成する公的統計の公開においても必要に応じて実施されている。これは、統計的開示制御 (statistical disclosure control, SDC) とも呼ばれる [3],[4]。

モバイル空間統計における秘匿処理は、公的統計で実績がある基準に基づき、国内外の技術開発動向を踏まえて実施されている。この秘匿処理により補正されたデータがモバイル空間統計となる。

3. 実用化に向けての課題

モバイル空間統計は、時間とともに変動する現在人口を継続的かつ広範囲に推計し、時間や地域による推移や変化を調べるための手段を提供する。これにより、たとえば国や自治体によるまちづくりや防災計画、地域活性

化など、人口の分布や推移、構成に関する実態の把握が重要となる分野において、企画・立案や施策効果の検証などにおける合理的な判断を支援するとともに、これらを通じた社会や産業の発展に寄与していくことが期待される。

その一方で、このような新しい情報基盤を構築する際には、その安全性と有用性のそれぞれについて考慮することが必要となる。すなわち、モバイル空間統計の作成と提供にあたって、当然ながら利用者の安全やプライバシーを損なうことがあってはならない。これは、技術面での安全性のみならず、法的に問題ないか、および社会に受容されるかなどの側面からも検討する必要がある。また、「安全な統計」を作成したとしても、それが有用かつ信頼できるものでなければ、そもそも作成する価値がない。すなわち、モバイル空間統計が正しく社会・産業の発展に寄与していくためには、安全性だけでなくその有用性と信頼性についても十分な検討と評価・検証が必要となる。

しかし、モバイル空間統計の研究開発の開始時点(2009年)においては、そのいずれについても参考となる前例に乏しかった。たとえば、本稿執筆時点では、いわゆるビッグデータ活用の機運の高まりにより、各種の研究会などでそのプライバシー保護や個人情報保護に関する議論などが活発に行われているが、当時はまだ「ビッグデータ」という言葉も一般的ではない頃であった。

そこで、モバイル空間統計の実用化に向けた検討に先立ち、社外有識者による検討会である「モバイル空間統計による社会・産業の発展に関する研究会(以下、有識者研究会)」を開催し、その検討を踏まえてモバイル空間統計の作成および共同研究による有用性検証を実施することとした。

4. 有識者研究会

モバイル空間統計による社会・産業の発展に関する研究会(座長:堀部政男 一橋大学名誉教授)は、モバイル空間統計の社会・産業の発展に寄与する利活用の在り方を検討することを目的として開催された。同研究会は、「携帯電話のもたらす光と影の両面を広く深く解明すること」を目的として設立された組織である、モバイル社会研究所に設置された。本章では、その論点と結論の要旨を述べる。

4.1 研究会の論点

本研究会では、モバイル空間統計^{☆1}の有用性、技術的側面、法的側面、社会的側面の4つを論点の柱として議論が進められた。

モバイル空間統計が新たな手法で作成される統計情報であることから、同研究会では、まず、その有用性についての議論・整理がなされた。具体的には、モバイル空間統計の、従来の統計情報に対する優位性や活用方法について検討が行われた。

有用性の検討と併せて、統計情報を用いることによる問題が生じないようにするため、技術的側面、法的側面、社会的側面からの検討が行われた。技術的側面では、電気通信サービス利用者のプライバシーや個人情報を守るために、どのような処理を行うべきであるかについて検討が行われた。法的側面では、モバイル空間統計の作成・提供・活用についてプライバシー保護や個人情報保護の観点から検討が行われた。また、社会的側面では、モバイル空間統計の作成・提供・活用を円滑に進める上で求められる社会的な配慮について検討が行われた。

4.2 研究会における結論

本研究会は、2009年9月より12月までの計4回にわたり開催された。その後、堀部座長を始めとする委員の方々の多大なるご尽力により、数カ月にわたる推敲を重ねて2010年6月に研究会の報告書[6]が上梓された。以下、同報告書およびその概要から、前述のそれぞれの側面に関する結論の要旨を抜粋する。

4.2.1 有用性について

モバイル空間統計の有用性に関しては、統計対象地域の拡大におけるコストや期間の制約が小さいため、従来の静的統計と比較してより広範な地域を細かな解像度で調査対象とすることが可能であること、従来の静的統計と比較して細かい時間間隔での統計作成が可能であることから、公共分野、学術研究分野、産業分野などにおける活用が期待できるとされた。

4.2.2 技術的側面について

モバイル空間統計からの個人の特定を防ぐために、非識別化処理、集計処理、秘匿処理の各処理はそれぞれ技術的な観点から適切に実施される必要があるとともに、その処理内容や技術的安全性の基準、管理体制などについてルールを策定すべきであるとされた。本節を受けて

☆1 なお、本研究会において、それまで名前がついていなかった「携帯電話ネットワークの運用データに基づいて作成された人口統計」が「モバイル空間統計」と命名された(廣松委員による命名)[5]。

作成されたルールである「モバイル空間統計ガイドライン」の内容を5.1節で説明する。

4.2.3 法的側面について

モバイル空間統計の作成・提供・活用に関する法的側面としては、「プライバシー保護」（プライバシーに関する権利の保護）および「個人情報保護」（個人情報保護法の遵守）の側面に大別される。それぞれの側面について、過去の裁判例における考え方などを踏まえ、技術的側面における検討結果の遵守を前提としてモバイル空間統計における問題の有無が検討された。

プライバシー保護の観点からは、誰がいつどこでどのように行動したかを個別に把握できなくすることにより、モバイル空間統計によって個人のプライバシーが侵害される可能性は通常ないと考えられるとされた。裁判例でも、個人を識別できない情報についてプライバシー侵害の成立を認めた事例はないとする。

個人情報保護の観点からは、まずモバイル空間統計の「作成」に関して、個人情報を統計化することは個人の権利利益を侵害するおそれを小さくするためのものであり、行政庁のガイドラインなどの規定においても、統計データへの加工を個人情報保護法による制限の例外とする例が見られるとする。また、「提供・活用」に関しては、特定の個人を識別することができない統計情報は、個人情報保護法上の「個人情報」に該当せず、個人情報保護法の適用を受けないと考えられるとされた。

その結果、モバイル空間統計の作成・提供・活用が、プライバシー保護や個人情報保護の観点から問題となることは通常ないと考えられると結論づけられた。

4.2.4 社会的側面について

モバイル空間統計が社会に根付き、この社会的価値が最大限活用されるためには、その価値や活用の在り方、作成方法などについて、社会に丁寧な説明を行うことが大切であるとされた。

具体的には、今後のモバイル空間統計の作成・提供・活用を円滑に推進していくためには、次のような配慮をしていくことが求められるとされた。

- モバイル空間統計とはどのようなものであるかについての説明
- 社会的価値の広報活動と、公益性の高い分野への提供実績の積み上げ
- 作成ルールの明文化と公開、および運用管理体制の説明
- 自身にかかわるデータの利用停止を希望する利用者に対して、法的義務の有無にかかわらず、利用を停

止する手段の設置

- 公序良俗に反する利用の禁止、第三者による不適切な利用を防ぐための公開・再提供条件の明確化

5. 研究会を受けての取り組み

有識者研究会での結論を踏まえ、モバイル空間統計の実用化に向けてそれを具現化するための各種の取り組みを実施した。その概要を本章で示す。

5.1 自主ルールの作成と公開

有識者研究会での結論の一つである「作成ルールの明文化と公開、および運用管理体制の明確化」を踏まえ、モバイル空間統計を作成・提供する際に遵守すべき基本事項を定めた自主ルールである「モバイル空間統計ガイドライン」[7]を作成し、後述の共同研究の実施に併せて公開した。

また、同ガイドラインにおいて、利用停止手段の設置と公序良俗に反する利用の禁止、および公開・再提供条件の明確化についてもルールとして定めた。以下に同ガイドラインの構成を示す。

1. 本ガイドラインの目的
2. 用語の定義
3. モバイル空間統計の作成・提供に関する基本原則
4. モバイル空間統計の作成手順
5. 非識別化処理
6. 集計処理
7. 秘匿処理
8. モバイル空間統計の提供
9. 従業員および委託先に対する管理措置
10. 運用データ利用停止手続き

第1項から第3項までは、ガイドラインの位置付けや以降の項で用いられる用語の定義など、総論的な位置付けの項である。

第4項から第7項において、モバイル空間統計の作成にあたって遵守すべき技術事項が定められている。たとえば、第4項の定めにより、モバイル空間統計の作成にあたっては、非識別化処理、集計処理、秘匿処理のすべてを行う必要があるとしており、それぞれの処理で遵守すべき事項が第5項から第7項で定められている。すなわち、個人を特定・識別できるような形のデータや、秘匿処理を行っていないデータなどを「モバイル空間統計」として作成・提供することは本ガイドラインにより禁じられている。

また、第8項は公序良俗に反する利用の禁止と提供時の契約条件への明記を、第9項ではガイドラインに基づく安全管理について実効性を確保するための従業員および業務委託先への管理・監督を求めている。

第10項は、モバイル空間統計作成への運用データの利用停止手段を設けることを求めている。利用停止手段の具体的な内容は5.2.4節で述べる。

5.2 社会への説明と利用停止手段の設置

モバイル空間統計についての説明と社会的価値の広報活動の求めへの対応として、Webや請求書同封小冊子などにより説明と広報を実施するとともに、電話での問合せ窓口を設置した。また、併せて運用データの利用停止手段を問合せ窓口に設けた。

5.2.1 Webでの紹介と説明

モバイル空間統計とは何か、どう役に立つのか、どのような手順で作成されるかなどについて、前節で述べたガイドラインとともに、NTTドコモのWebページであるNTTドコモコーポレートサイトに説明を掲載した。

5.2.2 請求書同封小冊子での紹介と説明

モバイル空間統計の作成と共同研究の開始について、なるべく多くの利用者の方々目に触れるよう、請求書送付時に同封される小冊子「ドコモレター」において説明・紹介した。ただし、同封小冊子の限られたスペースだけでは詳細を丁寧に説明することが困難なことから、簡単な説明に加えて上記コーポレートサイトのURLを案内するとともに、インターネットを使わない方を考慮して後述の問合せ窓口の連絡先を記載した。

5.2.3 問合せ窓口の設置

コーポレートサイトを見て不明点を感じた方や、ドコモレターを見て詳細を知りたくなった方などに向けて、モバイル空間統計に関する問合せ窓口を設けた。これは、専用窓口として開設した後、総合問合せ窓口であるドコモインフォメーションセンターの協力を得て、同センター内に設置した。

5.2.4 運用データ利用停止手段の提供

モバイル空間統計の作成および提供に対して不安や気持ち悪さを持たれた方への配慮として、契約している携帯電話に関する情報をモバイル空間統計の推計に用いないようにする申し出を受け付ける窓口を開設した。この窓口は上記の問合せ窓口と併せて設置し、問合せをされた方が希望に応じてスムーズに利用停止手続きをとれるよう配慮した。

5.3 有用性の検証

有識者研究会による推奨に基づき、公的分野における有用性の検証と人口統計としての信頼性の確立に向けて、学術機関や公共機関との共同研究などを通じ、モバイル空間統計の信頼性や、まちづくり、防災計画、地域活性化などの応用分野における活用可能性に関する検討と評価を行った[8],[9],[10],[11]。

本稿では、これらのうち（独）統計センターとの共同研究を通じて行ったモバイル空間統計の信頼性検証と、工学院大学との共同研究を通じて行った防災分野での有用性検証の結果について、その一部を紹介する。

5.3.1 信頼性の検証

モバイル空間統計は、携帯電話ネットワークの運用データから統計的な推定を介して作成されることから、その推計人口には誤差が発生しうる。しかし、その程度は、「正解」となる地域ごとの現在人口の正確な値を得ることが困難であることから定量的に把握することが容易ではない。

ただし、深夜の時間帯については、ほとんどの人が居住地に帰宅していることから、モバイル空間統計による人口推計値は国勢調査による常住人口とほぼ等しくなることが期待される。そこで、2010年10月1日に実施されたH22国勢調査に基づく人口と、同日深夜帯におけるモバイル空間統計の推計人口との比較評価などを通じ、統計センターと共同でモバイル空間統計の信頼性を検証した[10]。

これらの検証結果から、モバイル空間統計の信頼性は携帯電話基地局の設置密度と強い関係があり、対象となるエリアが広いほど、また人口密度が高いところほど信頼性が高いことが確認された。より具体的には、都道府県・市区町村などの行政界単位や、1次メッシュ、2次メッシュなどの大きなメッシュ単位では高い信頼性を持つこと、基準地域メッシュ単位では人口集中地区と定義される地域[1]において高い信頼性を持つと考えられること、などが結論づけられた[10],[11]。

5.3.2 防災分野での有用性検証

モバイル空間統計を用いて首都直下地震時に発生が予想される帰宅困難者に関する状況を推計し、防災計画分野における有用性を検証した。また、その一環として、埼玉県での帰宅困難者調査にモバイル空間統計を活用した。

埼玉県の報告[12]によれば、これまで埼玉県では県内全域の帰宅困難者数の全数しか把握できていなかったが、モバイル空間統計を活用することにより、市区町村

別、性別や年齢層別、さらには居住地別の帰宅困難者数を推計することができたとしている。また、本調査結果に基づき、今後、市町村や交通機関などの防災関係機関とともに、地震発生時のよりきめ細やかな対策を講じていくとしている。

6. 関連動向

本章では、モバイル空間統計と関連する国内外の議論動向および事例について触れる。なお、本稿執筆時点において、日本やEUでは関連法制の大幅な改訂に向けた取り組みが進められているが、まだ具体的な内容が定まっていないことから本稿からは割愛する。

第4章で述べた有識者研究会での議論とほぼ並行して、総務省「利用者視点を踏まえたICTサービスに係る諸問題に関する研究会」が開催された。同研究会では、トピックの1つとして「ライフログ活用サービス」に関する検討が行われ、2010年5月に第二次提言としてまとめられた[13]。同提言では、ライフログ（行動履歴）活用サービスを「利用者の興味・嗜好にマッチした情報を提供するサービス」と「統計情報を提供するサービス」に区分し、その法的課題や利用者の不安感等を緩和するための「配慮原則」が示されている。同配慮原則は、透明性の確保や利用者関与の機会の提供などを柱とした6項目から構成される。

モバイル空間統計は、上記の区分における「統計情報を提供するサービス」に該当することから、上記配慮原則に従うものとし、有識者研究会の結論と併せて4.3節に示した取り組みを実施する際の参考とした。第二次提言の配慮原則とモバイル空間統計における取り組みの関係は、電気通信事業者協会（TCA）における「携帯電話事業者の運用データ等の適正な有効利用に関する検討会」において検討され、その報告書[14]において具体的な対応関係が示されている。

また、第二次提言では、それまでは個人情報保護法における匿名化の扱いが明確でなかったことから、電気通信事業における個人情報保護に関するガイドライン[15]の改訂を求めている（これを受け、2010年7月に同ガイドラインが改訂された）。

この第二次提言の基本的な考え方は、以後の環境の変化に応じた表現の修正や項目の追加などを取り入れつつ、2012年のスマートフォンプライバシーイニシアティブ（SPI）[16]、2013年のパーソナルデータの利用・流通に関する研究会報告書[17]などにも継承されている。

後者の研究会報告書では「実質的個人識別性」の概念をメルクマール（指標）とし、「国の統計情報など再識別化を不可能または十分に困難にしたといえるものについては、実質的個人識別性はないといえることから、保護されるパーソナルデータには当たらず、自由に活用することとして差し支えないと考えられる」とするとともに、「透明性の確保」や「本人の関与の機会の確保」をはじめとする7項目をパーソナルデータ利活用の原則として提示している。

日本国外でも携帯電話ネットワークの運用データを統計活用する試みが進みつつある。たとえばオランダ統計局は、携帯電話ネットワークの各種履歴情報に基づく、人々の流動に関する統計の作成についての実験[18]や、外国人観光客に関する統計作成の試み[19]などを実施している。また、スペインに本社を置く携帯電話会社のTelefonicaは、傘下の英国O2における履歴情報から人口情報を作成し、提供するサービスを2012年より英国などにおいて開始している[20]。

これらの試みは、それぞれの国におけるプライバシー保護法制に基づき行われている。EUではプライバシー保護に関してEU指令であるデータ保護指令[21]に基づき国内法を整備することとしている。同指令では、「データ主体がもはや識別できないような方法で匿名化されたデータ」は、同指令による保護の適用対象外とする（前文26条）とともに、統計目的でのデータ処理は、（歴史のおよび科学的目的によるデータ処理とともに）データ取得時における利用目的明示の例外事項とされている（第6条）。

同指令の具体的な運用は加盟各国の国内法による。たとえば英国のプライバシー保護機関であるICOによる行動規範[22]では、個人が識別できないような形で匿名化されたデータは英国データ保護法の適用対象外であり、またその作成や提供において同意は不要であるとしている。オランダの国内法[23]も同様に個人が合理的に識別できないデータは対象外としており、プライバシー保護機関による監査事例[24]でもその定めに基づき統計データ提供の適法性判断がなされている。

7. おわりに

本稿で説明した取り組みを経て、モバイル空間統計の安全性や有用性、信頼性が確認できたことから、社内判断を経て2013年10月にモバイル空間統計を用いた調査コンサルティングサービス事業が開始された。

この事業開始は各種の報道媒体で紹介されたが、その一部において、モバイル空間統計が統計情報ではなく、携帯電話の位置情報をそのまま提供するとも取り得る表現になっていたことから、匿名掲示板やいわゆる「まとめサイト」などで、NTTドコモが携帯電話の個人情報販売か、などという騒ぎになりかけた。しかし、第5章で紹介したガイドラインやWebサイトを読んだ専門家の方々などから「これらの説明を読むと、それは誤解ではないか」という意見が複数発信されたこともあり、短期間で沈静に向かった。

これは、正しく社会とコミュニケーションすることの難しさを改めて考えさせるとともに、有識者研究会でのメッセージの1つである透明性の確保は、社会のために重要というだけではなく、事業者自らの身を守るものでもあると実感させるものであった。

モバイル空間統計を、今後さらに安全に、有用に、そして信頼できるものに発展させられるよう、今後の研究開発に取り組んでいきたい。

参考文献

- 平成 22 年国勢調査最終報告書「日本の人口・世帯」、総務省統計局 (2014).
- いちばん「つながる」ケータイへ、ドコモ通信 Vol.38, (株) NTT ドコモ (2008).
- 統計データ開示抑制に関する用語集 (改訂版)、製表関連国際用語集 No.2, (独) 統計センター (2005).
- Hundepool, A., Domingo-Ferrer, J., Franconi, L., Giessing, S., Nordholt, E. S., Spicer, K. and de Wolf, P.-P.: Statistical Disclosure Control, John Wiley&Sons (2012).
- 「モバイル空間統計」に関する有識者インタビュー、<http://www.moba-ken.jp/research/research2010/r10-01/r10-01-02.html>.
- モバイル空間統計による社会・産業の発展に関する研究会：社会・産業の発展に寄与する「モバイル空間統計」利活用のあり方に関する報告書、モバイル社会研究所 (2010).
- モバイル空間統計ガイドライン、(株) NTT ドコモ (2010).
- 清家 剛, 三牧浩也, 原 裕介, 小田原亨, 永田智大, 寺田雅之: まちづくり分野におけるモバイル空間統計の活用可能性に係る研究, 都市計画論文集, Vol.46, No.3, pp.451-456, (公社) 日本都市計画学会 (2011).
- 村上正浩, 岡島一郎, 鈴木俊博, 山下 仁: モバイル空間統計を活用した滞留者・帰宅困難者の推定と具体的対策の検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (関東), F-1, pp.893-894 (2011).
- (独) 統計センター, (株) NTT ドコモ: 官庁統計とモバイル空間統計に基づく新たな統計の創出に関する共同研究, 製表技術参考資料等, (独) 統計センター (2013).
- Makita, N., Kimura, K., Terada, M., Kobayashi, M., and Oyabu, Y.: Can Mmobile Phone Network Data be Used to Estimate Small Area Population?, Statistical Journal of the IAOS, Vol.29, No.3, pp.223-232, International Association for Official Statistics (2013).
- 帰宅困難者推計調査結果について, 県政ニュース, 埼玉県 (2013).
- 利用者視点を踏まえた ICT サービスに係る諸問題に関する研究会第二次提言, 総務省 (2010).
- 携帯電話事業者の運用データ等の適正な有効利用に関する検討会報告書, (一社) 電気通信事業者協会 (2013).
- 電気通信事業における個人情報保護に関するガイドライン, 平成 16 年総務省告示第 695 号 (2004).
- スマートフォンプライバシーイニシアティブ, 総務省 (2012).
- パーソナルデータの利用・流通に関する研究会報告書, 総務省 (2013).
- De Jonge, E., van Pelt, M., and Roos, M.: Time Patterns, Geospatial Clustering and Mobility Statistics Based on Mobile Phone Network Data, Proc. 2012 Research Conf. of Federal Committee of Statistical Methodology (2012).
- Heerschap, N., Ortega, S., Priem, A., and Offermans M.: Innovation of Tourism Statistics Through the Use of New Big Data Sources, Proc. 12th Global Forum on Tourism Statistics (2014).
- Smart Step, <http://dynamicinsights.telefonica.com/488/smart-steps>.
- European Parliament and of the Council: Data Protection Directive, Directive 95/46/EC (1995).
- Anonymisation: Managing Data Protection Risk, Information Commissioner's Office, United Kingdom (2012).
- Dutch Data Protection Act (unofficial English translation), Council of Europe.
- Official Investigation by the CBP into the Processing of Geolocation Data by TomTom N.V., Public Version, Dutch Data Protection Authority (2011).

寺田 雅之 (正会員) teradam@nttdocomo.com

1995 年日本電信電話 (株) 入社, 電子権利システムの研究開発に従事。2003 年より (株) NTT ドコモにて, 公平性保証, プライバシー保護, 人口推計アルゴリズムなどの研究開発に従事。博士 (工学)。電子情報通信学会会員。

川上 博 (非会員) kawakamih@nttdocomo.com

1994 年 NTT 移動通信網 (株) (現 (株) NTT ドコモ) 入社。以来, 次世代移動通信ネットワークの研究開発, モバイル空間統計の実用化研究に従事。博士 (工学)。電子情報通信学会会員。

岡島 一郎 (非会員) okajima@nttdocomo.com

1991 年日本電信電話 (株) 入社。 (株) NTT ドコモの前身となる移動体通信事業部に配属となり, 以降, (株) NTT ドコモにおいてモバイル通信サービスやモバイル空間統計などの研究開発に従事するとともに, ドコモキャピタルにおいて米国でのベンチャー投資を経験。

篠崎 俊哉 (非会員) shinozakit@japan-telework.or.jp

1987 年日本電信電話 (株) 入社, 1997 年 (株) NTT ドコモに転籍。埼玉支店営業部長, ドコモ・サポート経営企画部長などを経て, 2009 年よりモバイル社会研究所企画担当部長。現在, (社) 日本テレワーク協会主席研究員。

坂下 昭宏 (非会員) sakashitaa@nttdocomo.com

2000 年 (株) NTT ドコモ入社。法務部にてサービスやプライバシーの案件に従事。

採録決定: 2014 年 10 月 31 日

編集担当: 峯松信明 (東京大学)