法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2025-01-31

GPS情報の活用による公的統計の新たな展開可能性に関する多角的研究

森, 博美 / MORI, Hiromi

(雑誌名 / Journal or Publication Title)
科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書
(開始ページ / Start Page)
1
(終了ページ / End Page)
6
(発行年 / Year)
2013-04

Hosei University Repository

様式Ｆ－１９

科研費
KAKENHI

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成２５年４月３０日現在

機関番号：３２６７５
研究種目：挑戦的萌芽研究
研究期間：2011～2012
課題番号：２３６５３０６０
研究課題名（和文）　ＧＰＳ情報の活用による公的統計の新たな展開可能性に関する多角的研究
研究課題名（英文）　Multi-faceted studies for exploring new frontiers of official statistics by using GPS information
研究代表者
森　博美　（ＭＯＲＩ　ＨＩＲＯＭＩ）
法政大学・経済学部・教授
研究者番号：４０１０５８５４

研究成果の概要（和文）：
本研究によって、位置情報が調査結果の地図による可視化だけでなく、位置情報を基盤情報とする各種の統計情報、行政情報といった様々な情報源のデータを統合するキー情報となりうること、位置情報を媒介した調査結果レコードの事後的な拡張を行うことによって、公的統計が潜在的に持つ情報の情報価値を飛躍的に高めることができることを明らかにすることができた。このため、海外の政府統計機関が位置情報の取得に具体的に取り組みつつある事実も明らかにすることができた。

研究成果の概要（英文）：
Geographical information has been regarded as means primarily to visualize survey results on maps. Results obtained through a set of our research, however, highlighted new dimensions of statistical data by means of geographical information.
It can play a cardinal role to integrate data from varied sources and thus to expand potentials of data. Since geographical information will cultivate new frontiers of official statistics, foreign government statistical offices (GSO) are now keen on obtaining geographical information for the purpose of data integration.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
交付決定額	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：社会科学
科研費の分科・細目：経済学・経済統計学
キーワード：統計制度、GPS、データベース、GIS、空間情報、レジスター

１．研究開始当初の背景

情報技術の発展により、調査票情報や行政情報の多くが機械可読な形で保管されるようになった。そのような中で、それらが潜在的に有している情報価値を最大限に引き出すことが、今日、統計論としても重要な課題となっている。それを実現する上で大きな障害の一つとなっているのが、統計における位置情報の取り扱いである。

個票調査では世帯、事業所、企業といった個々の統計単位が基本的にそれらの存在の場で把握されているにもかかわらず、統計を基本的に集計量ととらえる統計観が支配的なこれまでの公的統計では、調査票情報における位置情報は、単に調査区コードあるいは自治体コードという面情報として与えられ

Hosei University Repository

てきた。本研究は、これまでの公的統計におけるこのような位置情報の取り扱いを根底から捉え直すことを研究の理論的背景としている。

本研究の独創性は、GPS という新たな位置情報観測技術の最近の展開を踏まえ、位置情報をこれまでのような面的情報としてではなくまさに点情報として捉え直すことで従来の研究では空白部分とされてきた個々の統計単位が持つ位置情報に統計論として初めて本格的な光をあてようとしている点にある。そうすることで、統計の結果表章面での諸制約を取り除くだけでなく、既存の調査あるいは行政活動によって収集された各種の個体情報を横断(水平)的あるいは縦断(垂直)的に接合（統合）することを通じて既存の情報の変数次元の拡張が可能となる。それによって既存の調査票情報の中に潜在していた新たな情報価値を顕在化させ、それを梃子に新たな統計作成・利用面での公的統計の新たな可能性を拓くことができる。それは単位追加的な調査のための資源の節約に寄与するだけでなく、これまでとは質的に異なる新たなタイプのデータの獲得にも道を拓くものである。

２．研究の目的

統計における位置情報を調査区や行政区といった面的にではなく、点情報として個々の統計単位と直接関連づけることで、統計の新たな可能性を拓くことができる。調査結果の集計という点でも、従来の結果表章において支配的であった市区町村や都道府県といった行政区による結果表章だけでなく多様なバッファリングによる正確な空間集計が可能となり、メッシュ統計あるいは災害の被害推計等を行う際に必要とされてきた同定という極めて労働集約的な作業を行うことなく、瞬時にそれを行うことができる。

位置情報はまた統計単位それ自体の ID コード情報とは別な意味で、データ統合のリンク情報となりうる。すなわち、個々の調査票情報に統計単位の位置情報を変数として付加することで、それをキー変数として異種の調査から得られる調査票情報、さらには各種の行政情報をクロスセクション的にリンクすることができる。この点をさらに敷衍すれば、位置情報はリレーショナルなデータベース構築の骨格情報となりうる。

さらに、個体レコードが点情報として特定の場所と関係づけられることで、それをキー情報として、既存のレコードに対して事後的操作により多様な場所的特性変数を付加することができる。このことは、データ論の視角からすれば、単なる個体レコードの拡張以上の意味を持つ。なぜなら、場所的特性変数によって拡張されたレコードは、個々の統計単位の統計的射影である調査票情報の中に内在する場所的特性変数の寄与分を定量的に評価できる可能性も持ち、従って、データそのものの質の評価に関わる要素を内包しているからである。

このように、個体レコードへの位置情報の付与により、統計の質の改善だけでなく、様々な情報源情報の統合による調査票情報の外延的、内包的拡張が可能となる。それは、データ統合による新たなタイプのデータの創出をも可能にする。その意味で本研究は、わが国の公的統計の新たな展開方向を示すものである。

以上のような問題意識の下に、隣接分野での展開等も射程に入れ、GPS 情報の利用を縦糸、データ統合を横糸として、統計の作成、利用の両面でその新たな可能性を追求することを本研究では目的としている。

３．研究の方法

本研究では、三つの研究班を設け、それぞ

Hosei University Repository

れ(1)緯度経度情報の各国統計機関における整備ならびに利活用の実態把握、(2)GPS 情報の観測誤差の計測、(3)アドレスマッチングの実情把握を中心に研究を行ってきた。

〔項番(1)〕　昨年度までの準備的研究結果と海外での現地調査とから、次のような点が明らかになった。まず緯度経度情報の取得については、フィンランドが建築着工の申請文書にその記載を求めることで組織的に収集し、アメリカではセンサス局が 2010 年センサス計画と関連して canvasser と呼ばれる調査員を派遣して住戸の緯度経度情報を直接取得している一方、カナダとフランスでは街路の両端点の緯度経度情報に基づき各建物のそれを推計する方法で位置情報の取得を行なうなど多様である。また、緯度経度情報の統計活用については､各国とも GIS として、単なる統計の表章方法にとどまっており、位置情報に基づくデータベース、あるいは位置情報による統計個票情報の拡張という視点は未だ認められない。この点で、本研究の成果の一つとして *Exploring Potential of Individual Statistical Records* (https:// www.hosei.ac.jp/ toukei/ shuppan/ mokuji41.html を内外に向けて公刊したことは、まさに萌芽研究として意味がある。

〔項番(2)〕　現在の GPS の観測精度がすでに「最後の 10m 問題」を克服し、建物あるいは事業所等の場所的識別に十分対応可能であるとともに、実際に種々の計測機器による観測精度の比較分析も行った。

〔項番(3)〕　種々のマッチングサービスによるアドレスマッチングの比較を試み、件数制約や住所の枝番号まで対応していないサービスがあることを明らかにした。さらに、ケーススタディ的に八王子市域をフィールドとして、GPS 情報を持つ事業所データベースを独自に構築し、近隣外部性を考慮した事業所の立地集積度の計測を行った。

４．研究成果

（１）八王子市域における事業所の立地集積度の計測

①緯度、経度情報の取得

まず、所在事業所の住所情報を用いて各事業所の緯度、経度情報を住所ジオコーディングによって取得した。商業施設等のビルにテナントとして入っている事業所の場合、タウンページには同じ住所が記載されている。その結果これらの事業所については、同じ緯度、経度座標が付与されることになる。

②外部効果を考慮した集積度の評価

（ⅰ)近隣立地集積度Ⅰ

事業所が所在する全てのタウンページ表記の住所情報を用いた名寄せを行い、そこに存在する事業所数のカウントを行った。なお、このカウントは、地点によるバッファゼロの空間集計結果に相当する。

複数の事業所がタウンページ上の住所を共有する場合、個々の事業所はしばしば建物を共有するなど他の諸事業所と近隣立地関係にある。このいわば地点内的隣接集積状況をここでは「近隣立地集積度Ⅰ」と呼ぶことにする。

近隣立地集積度Ⅰは、事業所の立地に関して、当該住所に所在する施設の潜在的事業所収容力を与えるのではなく、各地点で実際に活動状態にある事業所数という集積特性を表現する。このスコアは各地点情報が担う事業所数として定義されるものであり、面積によって標準化された事業所密度とは本質的に異なる。

（ⅱ)近隣立地集積度Ⅱ

次に、各地点からバッファを発生させ、バファリングによる空間集計を行った。そこでは、近接する地点がバッファ内に落ちる場合、

Hosei University Repository

それらの地点が持つ近隣立地集積度Ⅰのスコアを当該バッファの中心点のそれに加算することで得られる新たなスコアを「近隣立地集積度Ⅱ」とした。

近隣立地集積度Ⅱは、事業所が所在する地点での集積状況だけでなく、どの程度の集積度を持つ地域がどの程度の近接性をもってその地点に隣接しているか、言い換えれば、集積度の点で外部効果の発生しうる地区が総体として有するポテンシャルのようなものを表現している。その意味でこの指標は、地点内外隣接集積度にあたる。

事業所という視点から見た場合、個々の事業所が、近隣の外部環境も含めてどのような集積度を持つ場所にそれが位置しているかを近隣立地集積度Ⅱから読み取ることができる。

③スコアリング結果の分布

(ⅰ)近隣立地集積度Ⅰ

14,880 の所在事業所の中には同一の住所に立地するものもある。住所情報による地点の名寄せ（バッファゼロによる空間集計に相当）の結果、事業所所在地点は最終的に10,324 となった。そこで、これらの地点について近隣立地集積度Ⅰを求めたところ、その基本統計量として、最大値 77、平均値 1.41、標準偏差 1.787 が得られた。

(ⅱ)近隣立地集積度Ⅱ

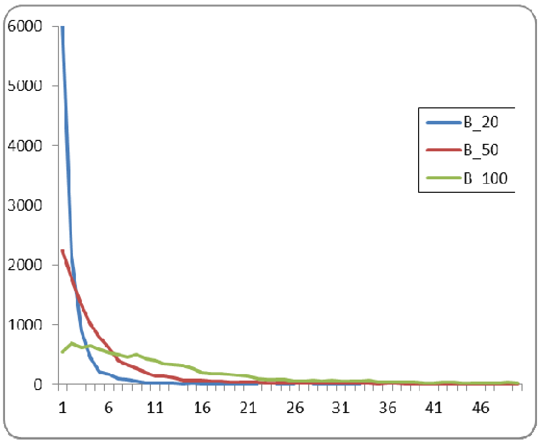
事業所が所在する住所が与える緯度経度情報を中心としたバッファは、「近隣」の範囲を与える。近隣立地集積度Ⅰによってウエイトづけされた各地点がそれぞれどの程度の近隣性を持って相互に位置しているかは、バッファ間の交差の程度によってそれを評価できる。バッファをより大きくとった場合、住所情報が与える事業所の所在地点は、より多くのバッファに内包されることになる。近隣立地集積度Ⅰを空間集計することで求めた近隣立地集積度Ⅱが近接する周辺のバッファへの中心点の包摂の程度を表すことから、この新たなスコアによって、近接外部性の要素を含めた個々の地点の事業所の集積状況を評価することができる。

このようにして得られた結果は、外部経済環境としての集積の強度を与える。バッファをより大きくとることで、算出されるスコアは集積度をより増幅した形で表現したものとなる。表１は、隣接地点の近接外部性も考慮した近隣立地集積度Ⅱの分布統計量を示したものである。

表１　近隣立地集積度Ⅱの分布情報

バッファ	最大値	平均値	標準偏差
20m	77	2.12	2.685
50m	101	6.41	9.606
100m	270	20.05	33.127

図１　近隣立地集積度Ⅱのスコア別ヒストグラム



このヒストグラムから、バッファが大きいほど、近隣と重複するケースが増え、その結果、近隣立地集積度Ⅱの分布が次第に右にシフトしていることがわかる。

④近隣立地集積度Ⅱの空間分布

図２、図３は、半径 20m のバッファによって算定した近隣立地集積度Ⅱを用いて立地

Hosei University Repository

集積状況のゾーニングを行ったものである。

図２　八王子市全域図（ポイント表示）

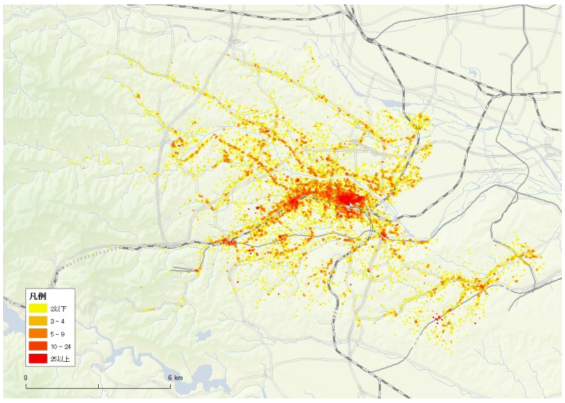
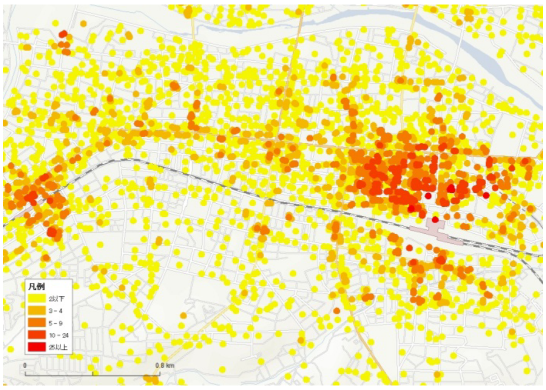


図３　市中心地域(20m バッファによる表示)



なお、分析結果についてはGISシステム学会で報告するとともに、現在、研究代表者がその構築に直接関係している総務省統計局におけるビジネス・レジスター構築プロジェクトの作業部会でも報告し、GPS 情報のレジスターへの装備が統計の情報価値を飛躍的に拡張できることについての情報提供を行った。

（２）その他の研究成果

①海外の政府統計機関における位置情報の取得状況

カナダ、フランス等海外の政府統計機関の統計地理情報担当者等とのインタビューその他による情報収集を行なった結果、(ⅰ)各国統計局ではレジスターに位置情報をすでに装備済であること、(ⅱ)小地域あるいは推計による位置情報の付与が行われていること、(ⅲ)利用面では統計の結果表章の手段として捉えられていることが明らかになった。

②タウンページデータを用いてGPS情報を装備した事業所データベース(DB)を構築した。この DB は、経度情報をキー変数として既存のあるいは今後作成する場所的特性変数を接合することのできるリレーショナル型データ形式の DB である。

以上に加え、地方自治体でもヒアリングを実施し、位置情報をキー変数とする自治体内共有データベース構築の現状と課題に関して担当者との意見交換を行ったほか、それに関する基礎的・理論的研究も行った。

５．主な発表論文等
（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 34 件）

(1)森博美、坂本憲昭、タウンページ情報を用いた事業所の自然・社会動態の把握、オケージョナルペーパー、査読なし、第 34 号、2012、1-26

(2)森博美、坂本憲昭、小西純、長谷川普一、近隣外部効果を考慮した事業所の立地集積度の計測、第 21 回 GIS システム学会報告予稿集(CD 版)、査読なし、第 21 巻、2012、D-6-2

(3)森博美、場所特性の付加による個体レコードの拡張について、オケージョナルペーパー、査読なし、第 36 号、2012、1-30

(4)森博美、データ統合の観点から見たデータキャリア情報の統計的利用可能性について、経済志林、査読なし、第 79 巻第 3 号、2012、185-217

(5)森博美、統計を規定する諸要因との関連から見た時空間個体データベースの可能性について、オケージョナルペーパー、査読なし、第 24 号、2011、1-26

(6)森博美、位置情報を用いた調査票情報の情報価値の拡張とその分析的意義について、オケージョナルペーパー、査読なし、第 25 号、2011、1-25

(7)森博美、ジオコード情報活用による統計の把握精度改善の試み、オケージョナルペーパー、査読なし、第 26 号、2011、1-17

Hosei University Repository

(8)Hiromi Mori、The Expansion of Data Dimensions by the Micro-based Integration of Statistical Records、研究所報、査読なし、第41号、2011、69-81

(9)Hiromi Mori, GPS Coordinates and the Possibility of Micro-based Integration of Statistical Records, 研究所報、査読なし、第41号、2011、83-96

(10)Hiromi Mori, Possible Expansion of Individual Statistical Records by Loading with Derived Variables, 研究所報、査読なし、第41号、2011、97-109

(11)坂本憲昭、電子地図およびGPSによる経緯度の利用に関する考察、経済志林、査読なし、第79巻第2号、2011、1-18

(12)Noriaki Sakamoto, Comparison of Precision of GPS Coordinate Data by Obtaining Measure, 研究所報、査読なし、第41号、2011、43-56

(13)Akio Kondo, Geographical Information System and Spatial Micro Data : An Introductory Socio-Technological Perspective, 研究所報、査読なし、第41号、2011、57-65

〔学会発表〕(計17件)
(1) 森博美、坂本憲昭、小西純、長谷川普一、近隣外部効果を考慮した事業所の立地集積度の計測、GISシステム学会、2012年10月14日、広島修道大学

(2) 森博美、坂本憲昭、タウンページ情報による事業所動態の把握について、経済統計学会、2012年9月13日、阪南大学

６．研究組織
(1)研究代表者
森　博美（MORI　HIROMI）
法政大学・経済学部・教授
研究者番号：４０１０５８５４
(2)研究分担者
坂田　幸繁（SAKATA　YUKISHIGE）
中央大学・経済学部・教授
研究者番号：００１５３８９１
坂本　憲昭（SAKAMOTO　NORIAKI）
法政大学・経済学部・教授
研究者番号：７０３８６３２４
田中　力（TANAKA　TSUTOMU）
立命館大学・経営学部・教授
研究者番号：１０２１２０３６
菅　幹雄（SUGA　MIKIO）
法政大学・経済学部・教授
研究者番号：５０２８７０３３
小西　純（KONISHI　JUN）
（公財）統計情報研究開発センター・研究開発本部・研究員
研究者番号：７０４４３３２２
近藤　章夫　（KONDO　AKIO）
法政大学・比較経済研究所・准教授
研究者番号：６０４２５７２５
栗原　由紀子（KURIHARA YUKIKO）
中央大学・経済学部・助教
研究者番号：３０６１０５８９