

合成人口データにおける就業者の生活時間推定のための 従業地と職業の割当て

○岩瀬大樹 村田忠彦 (関西大学)

Assignment of Workplace and Occupation for Estimating the Time in Workers' Daily Life in Synthetic Population Data

* D. Iwase and T. Murata (Kansai University)

概要— 実社会を対象とした社会シミュレーションにおいて、汎用的に利用できるミクロな個人の行動を推定した仮想データを構築することで、日常生活の中で発生する社会現象のモデル構築が容易になる。本研究では、大阪府高槻市に常住する就業者の合成人口データに対し、国勢調査や経済センサスなどの統計表を用いて従業地や職業分類に関する属性の割当てを行い、具体的な生活時間の推定に活用できるデータの構築を行う。

キーワード: 合成人口データ, 従業地推定, 職業分類推定, 生活時間推定

1 はじめに

災害発生時における人的被害の想定や、感染症の流行を再現する社会シミュレーションなど、研究対象とする社会現象によっては、モデルを構築する際に人々の日常の生活行動を表現する必要がある。実際の環境や人口を対象とした社会シミュレーションモデルなどにおいて、汎用的に利用できるミクロな個人の通勤・通学などの行動を推定したデータを構築することで、現実社会の人々が日常の行動を行う中で発生する社会現象モデルの構築が容易になると考えられる。本研究では、生活行動を推定したデータ整備の第一段階として、平日における就業者の通勤行動に焦点を当て、常住地と従業地を結ぶ動的なデータの構築を目指す。

生活時間に関連する研究として、市川ら¹⁾は、NHK放送文化研究所が実施しているデータブック国民生活調査²⁾を用いて、職種や年齢などの属性を加味した標準生活行動モデルの構築手法を提案している。また移動に着目した研究として、木全ら³⁾は、防災計画での活用を想定し、国勢調査や社会生活基本調査などの全国的に整備された統計資料を用いて就業者の行動モデルを構築している。また、ケーススタディとして京阪神大都市圏を対象に人口分布の時刻変動を推定し、潜在的な帰宅困難者の発生状況について考察している。

2 属性の割当て手法

本研究では、木全らの手法を参考に、合成人口データに対し従業地と職業に関する属性の付加を行う。合成人口データとは、Harada⁴⁾らが作成した、公開されている統計データと同様の統計的特徴をもつように合成された模擬個票である。これは国勢調査に基づいて作成された居住地ベースのデータであり、常住地(市区町村、町丁目、位置情報)や年齢、性別、就業先の産業分類などの属性をもつように合成された。本研究では、大阪府高槻市における330,437人の合成人口データのうち、就業者150,529人を対象に、e-Stat⁵⁾で公開されている統計表を活用し、合成人口データに従業地(市区町村、小地域)と職業分類(12区分)の属性を割当て、具体的な通勤経路の推定や、生活時間に関する属性の付加に活用できるようなデータの構築を試みる。今回追加する属性と割当てに使用する統計表の出典を

Table 1 に示す。

2.1 従業地(市区町村)の割当て

従業地(市区町村)の割当てには、県庁所在市、又は人口20万以上の市区を対象に公開されている、平成27年国勢調査の従業地・通学地による人口・就業状態等集計、「常住地による従業市区町村、産業(大分類)別15歳以上就業者数」を用いる。この表より得られる大阪府高槻市に常住する15歳以上就業者の、産業分類、従業地(市区町村)ごとの分布に従って、合成人口データに従業地(市区町村)の割当てを行う(Fig. 1参照)。

2.2 従業地(小地域)の割当て

2.1で割当てた従業地(市区町村)に対し、更に詳細な小地域への割当てを行う。小地域の割当てには、全国すべての事業所・企業を対象とした統計調査である経済センサス-基礎調査を活用する。ここでは、平成26年経済センサス-基礎調査の町丁、大字別集計、「経営

Table 1: 追加する属性と使用データ

追加する属性	割当てに用いる統計表の出典
従業地(市区町村)	平成27年国勢調査
従業地(小地域)	平成26年経済センサス-基礎調査
従業地(小地域 図形中心座標)	平成26年経済センサス-基礎調査
職業分類	平成27年国勢調査

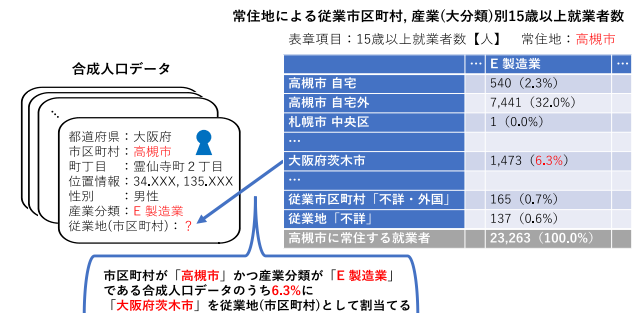


Fig. 1: 従業地(市区町村)の割当て

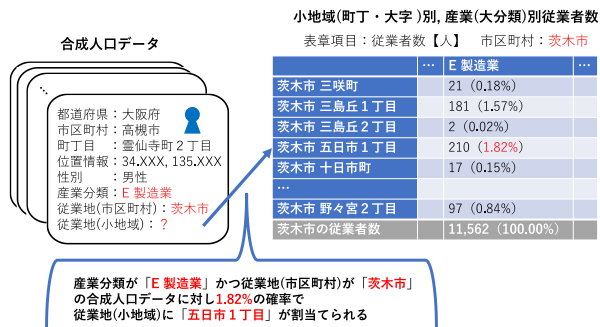


Fig. 2: 従業地(小地域)の割当て

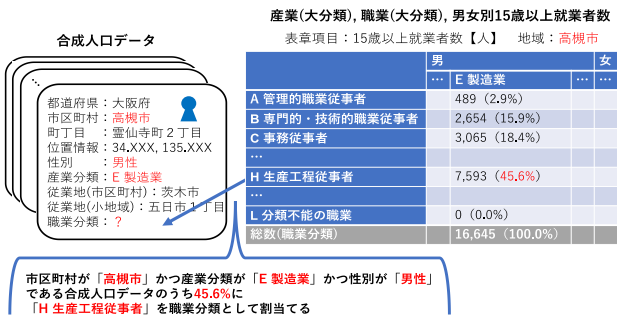


Fig. 3: 職業分類の割当て

組織(2区分)、産業(中分類)・従業者規模(6区分)別全事業所数及び男女別従業者数一市区町村、町丁・大字」から、全市区町村の小地域別、産業(大分類)別従業者数表を作成し、これを利用して確率的に小地域を選択する(Fig.2参照)。具体的には、従業地(市区町村)が w 、産業分類が d であるとき、従業地(小地域)が c_k である確率密度関数 $f_{w,d}(c_k)$ は、以下の式のように計算される。

$$f_{w,d}(c_k) = \frac{n(w, d, c_k)}{\sum_{k=1}^{N_w} n(w, d, c_k)} \quad (k = 1, \dots, N_w)$$

ただし $n(w, d, c_k)$ は市区町村 w 、小地域 c_k に従業している産業分類 d の従業者数、 N_w は市区町村 w 内の小地域の数である。この $f_{w,d}(c_k)$ を用いて、合成人口データにおいて、従業地(市区町村)が w 、産業分類が d であるときに、 w における小地域の割当てを行う。また、割当てられた小地域内における従業地の場所として、経済センサス-基礎調査における境界データ(世界測地系緯度経度)に含まれる、小地域の図形中心座標を割当ててる。なお、国勢調査及び合成人口データの産業分類には、「T 分類不能の産業」の項目があるが、経済センサスにおける産業分類には存在しない。よって、合成人口データにおいて、「T 分類不能の産業」の従業者10,266人を、男女別、産業分類別の割合に基づいて、他の産業分類へ振り分けた上で、従業地(市区町村)及び従業地(小地域)の割当てを実施している。

本手法により、従業地(小地域)まで割当て可能であった人数は、今回対象とした就業者150,529人のうち約98.6%に当たる148,458人であった。残り2,071人の内訳は、従業地(市区町村)が「従業市区町村不詳・外国」である者が1,048人、「従業地不詳」である者が1,008人、また、割当てた従業地(市区町村)において、該当する産業分類の従業者が経済センサス上には存在しなかったため、小地域が割当てられなかった者

が15人いた。これは、国勢調査と経済センサスの調査対象や調査時期が異なるため、経済センサスにおいて、該当する産業分類の事業所・企業が必ずしも存在しているとは限らないことに起因する。

2.3 職業分類の割当て

出宅時刻や帰宅時刻、睡眠時間などの具体的な行動時刻の分布は、生活時間の配分や余暇時間の活動などについての標本調査である社会生活基本調査より得られる。これらは主に職業分類と性別の属性の組み合わせで集計されたものが公開されており、これを利用するには合成人口データに職業分類を割当てて必要がある。そこで、全市区町村を対象に公開されている、平成27年国勢調査の就業状態等基本集計、「産業(大分類)、職業(大分類)、男女別15歳以上就業者数(総数及び雇用者)」を用いて、大阪府高槻市に常住する15歳以上就業者の産業分類、性別ごとの職業分類の分布に従って、職業分類の割当てを行う(Fig.3参照)。

3 課題

今回、従業地(市区町村)の割当てに用いた統計表は、常住地、産業分類、従業地(市区町村)、職業分類の割当てに用いた統計表は、常住地、性別、産業分類、職業分類の属性の組み合わせで集計・公開されている。この2つの統計表を個別に用いて割当てを行っているため、職業分類を割当ての際に、全ての従業地(市区町村)に対して同じ職業分布を使用していることになり、従業地(市区町村)ごとの職業分類の統計的特徴を考慮できていない。また、従業地(小地域)の割当てにおいて、従業地(市区町村)内の各小地域の産業分類別の従業者数しか考慮できていないため、従業者の常住地による偏りがあったとしても反映されていない。さらに、本手法の他の市区への適用に際して、人口20万未満の市町村における従業地(市区町村)の割当て手法の検討も今後の課題である。

謝辞

本研究は、2020年度関西大学研究拠点形成支援経費、JST未来社会創造事業(JPMJMI20B3)、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(jh210040-MDH)、HPCIシステム利用研究課題による支援(hp200262)を受け、実施しました。

参考文献

- 市川学, 小森賢一郎: 人々の日常の標準生活モデルの提案に向けた統計情報分析, SICE 社会システム部会, <https://journals.socsys.org/symposium012/pdf/012-024.pdf>
- NHK 放送文化研究所: データブック 国民生活時間調査 2015
- 木全淳平, 樋本圭佑, 西野智研, 田中哮義: 全国的に整備される統計資料を利用した都市圏内就業者の時刻別空間分布の推定 -平日の京阪神大都市圏を対象としたケーススタディ-, 日本建築学会計画系論文集, **78-686**, 891/898 (2013)
- Takuya Harada, Tadahiko Murata: "Projecting household of synthetic population on buildings using fundamental geospatial data", SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, **10-6**, 505/512 (2017)
- 政府統計の総合窓口, e-Stat, <https://www.e-stat.go.jp/>