

Citizen model design of Hamamatsu city based on the 2010 census and agent-based population estimation simulation

\* R. Utsugi and H. Lee (University of Shizuoka)

**概要**— 本研究では、地方都市である浜松市を対象として、職業属性を付与した市民エージェントのデータを前提とした人口推計を行う。手順として、まず国勢調査による職業別の統計に基づいて浜松市民エージェントの職業を推定する。そして職業別の「婚姻率」、「離婚率」、「出生率」、「死亡率」に基づいて、浜松市の各市民エージェントのミクロなライフイベントの発生を推定し、その結果を集計する。シミュレーションの結果を考察し、職業属性を基に行う人口推計の妥当性を確認し、多様なシミュレーションに応用することができる市民エージェントの時系列データを作成することを目的とする。

**キーワード:** エージェントベースシミュレーション, 人口推定, 国勢調査

1. はじめに

本研究では、地方都市である浜松市を対象として、職業属性を付与した市民エージェントのデータを前提とした人口推計を行い、職業属性を基に行う人口推計の妥当性を確認する。そして多様なシミュレーションに応用することができる市民エージェントの時系列データを作成することを目的とする。

2. 本モデル概要

2.1 人口推計モデル概要

本モデルではFig. 1のように、職業、地域といった公開されている既存の統計値を基とした人口推計を行い、エージェントベースシミュレーションによる人口推定を行う。

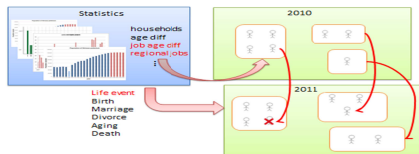


Fig. 1 人口推計モデル概要

2.2 市民モデル設計

本モデルは、関西大学村田研究室が公開した合成世帯データに基づく。合成世帯データでは、世帯、性別、年齢、地域、家族属性が存在しており、他、産業と所得も推定されている。しかし人口動態の統計データは産業別ではなく、職業別となっているため、本研究では改めて個人データに職業を復元する。我々はtable 1のような個票データを復元するために国勢調査に基づく統計データとの誤差を表す関数を作成し、その誤差をSA法で最適化することから合成データを作成する。

Table 1 合成データ

2.3 ライフイベント推定手法

性別	年齢	世帯	地域	職業
男	48		中区〇〇	サービス
女	24		中区〇〇	管理
...	...		...	...
男	32		北区〇〇	生産工程

本研究ではライフイベントとして「婚姻」、「離婚」、「出生」、「死亡」、「加齢」、「世帯分離・統合」、「職業調整」といったライフイベントを設定し、職業属性を復元した個票データを基に、これらのライフイベントを1年ごとに発生させ、人口推計を行う。また各ライフイベントの推定には職業別の統計データを用いることにより、職業属性を復元した個票データの妥当性を検証する。

2.3 SA法による最適化手法

本モデルで用いる関西大学村田研究室が公開した合成世帯データの総数は約71万人であるのに対し、実際の浜松市は約80万人存在しており、現実の浜松市とは約9万人の誤差がある。そのため、本研究ではこの誤差を調整し、シミュレーションを行っている。

そして、目的関数は、原田、村田(2018)より、(1)のように目的関数を設定し、最適化を行う。

$$f_s = \sum_{j=1}^{G_s} |c_{sj}(A) - Round(r_{sj}m_{sj}(A))| \quad (1)$$

3. 実験結果

職業属性の推定を行ったSA法の実行結果をFig. 2に示す。そしてライフイベント推定の一例として、婚姻イベントのSA法の実行結果をFig. 3に示す。人口推定シミュレーションの結果、考察に関しては、当日のポスター発表にて述べる。

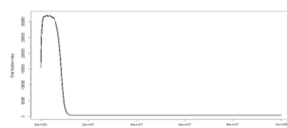


Fig. 2 職業属性推定

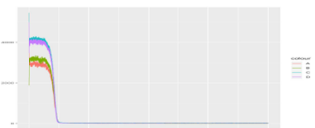


Fig. 3 婚姻イベント推定

参考文献

[1]平成22年国勢調査  
[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&tokuten\\_kai=00200521&tstat=000001039448&second=1](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&tokuten_kai=00200521&tstat=000001039448&second=1)  
 [2]原田, 村田, 並列計算を用いたSA法による都道府県レベルの大規模世帯の復元 計測自動制御学会論文集 54巻4号 p. 421-429 (2018)