

松江市を事例にした住みよい街の判定シミュレーション

松江工業高等専門学校 学生会員 ○田中 颯起
松江工業高等専門学校 正会員 浅田 純作
ユニカミノルタ株式会社 浅田 晃佑
松江工業高等専門学校 正会員 大屋 誠

1. はじめに

現在の人口減少社会において、人口や人口密度を維持することを目的に、各自治体は地域の住みよさ感を向上させるための様々な施策や取り組みを行っている。しかし、そういった施策による住みよさ感への効果を定量的に表すことは難しい。住みよさに関し、現在、様々な機関が独自の視点で住みよさや街の魅力を定義し、全国ランキングを公開している。ランキングについては、東洋経済新報社の「住みたい街ランキング」¹⁾のように施設数や店舗数、水道料金や気温等の客観的な数値データを用いた計算式を基準に決定しているものもあるが、多くのランキングは人気投票によって求められている。

本研究では、人々がその街で暮らしたいと望む住みよさ感是人々の主観により決定され则认为している。そこで本研究では、人気投票による住みよさランキングへの入選の可否を住みよい街であるか判定するための代理指標として利用し、自治体の施設数や取り組みの状況によってランキングへの入選の可否を判定する予測モデルを構築する。予測モデルの構築においては機械学習の手法の一つであるランダムフォレストを用い、そのモデルを利用して松江市を事例にシミュレーションを行う。

2. 研究概要

本研究では、表1に示す4つの住みよさランキング²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾のどれか一つにでも入るか否かを目的変数に、自治体の施設数や施策の実施状況を説明変数とする予測モデルを構築する。そのためにまず、機械学習用の教師データの作成を行う。教師データの作成において、対象とした市町村は人口10万人以上の市町村に、住みよさの全国ランキングに入選した10万人以下の市町村を追加した325市町村である。説明変数に関しては、「算定式による全国ランキングで使用されている項目の中でデータ入手可能な項目」「都市機能に関する施設の有無」「推進施策の実施状況」の3種類の大項目について調査した。その項目を表2に示す。目的変数に関しては4つの主観による住みよさランキングのどれかに入るか否かの2択となっている。なお、東洋経済新報社の「住みたい街ランキング」に入っている50市町の内、表1の主観によるランキングのどれか一つにでも同時に入選している市町村は17市町村(34%)で、数値データを基にしたランキングと主観によるランキングはほとんど一致していない。

表 1 指標に用いたランキング

調査機関	ランキング名
生活ガイド.com	全国住みたい街ランキング
日経BP総研	シティブランドランキングー住みよい街2019ー
DIAMOND online	住みたい市区町村ランキング
大東建託株式会社	街の住みこちランキング2019

表 2 データベース化した調査項目

算定式によるランキングで使用された項目	都市機能誘導施設		推進施策
総合病院の数	新幹線の有無	地下鉄駅の有無	歴史まちづくり法
大型ショッピングモールの数	空港の有無	国際空港の有無	空き家等対策計画
平均年降水量	水族館の有無	動物園の有無	立地適正化計画
平均年気温	原子力発電所の有無	市町村の面積	地域総合交通網形成計画
	高齢化率	県庁所在地	民間都市開発推進機構による支援
	人口1万人当たりの交通事故死者数	高専の有無	スマートウェルネス住宅等推進事業
	国立大学の有無		都市・地域総合交通戦略策定状況

キーワード 住みよさ、ランダムフォレスト、施策評価、シミュレーション

連絡先 〒690-8518 島根県松江市西生馬町 14-4 松江工業高等専門学校 環境・建設工学科 浅田研究室

T E L 0852-36-5262

本研究では、図1に示す流れのように、データベースを作成し、予測モデルの構築後、松江市を事例にしたシミュレーションを行う。こうした一連の作業はソースコードが公開されている既存のモジュール⁶⁾⁷⁾を利用し、Pythonの言語を用いてソースコードの書き換えを行う。必要な関数がある場合もPythonを用いて作成する。本研究で行うランダムフォレストは機械学習の一つの手法で、複数の決定木を用いて森を構成して識別を行う機械学習アルゴリズムである。本研究のランダムフォレストでは、決定木を1000本作り、それぞれの決定木が出した結果から判定を行う。

3. ランダムフォレストによる予測モデルの構築

本研究では、325市町村を対象に24カテゴリー（施設や施策等）のデータをもとにランダムフォレストを行ったところ、予測精度が正解率84.7%、適合率75%、再現率60%ほどの予測モデルを構築することができた。そして、この予測モデルを用いて得られた結果から、住みよさランキングへの入選に影響を与えている上位5つの説明変数の相関比を図2に示す。これを見ると、ランキングへの入選の可否には、高齢化率と大型ショッピングモールの数の影響が大きいことがわかった。そこで、調査対象の325市町村について、高齢化率と大型ショッピングモールの数別に住みよさランキング内外それぞれの割合を見たものを図3に示す。図3においても、高齢化率と大型ショッピングモールの数が住みよさランキングへの入選と関係が深いことがわかる。

4. 松江市の住みよさ判定シミュレーション

構築したランダムフォレストの予測モデルを用いて、施策や取り組みの状況を変化させることで、松江市が全国ランキングに入るような住みよい街になるか判定するためのシミュレーションを行った。シミュレーションでは、説明変数を様々な組み合わせ（131072通り）で変化させた仮想松江市についてランキングへの入選を判別させる形で行った。その結果の一部を表3に示す。

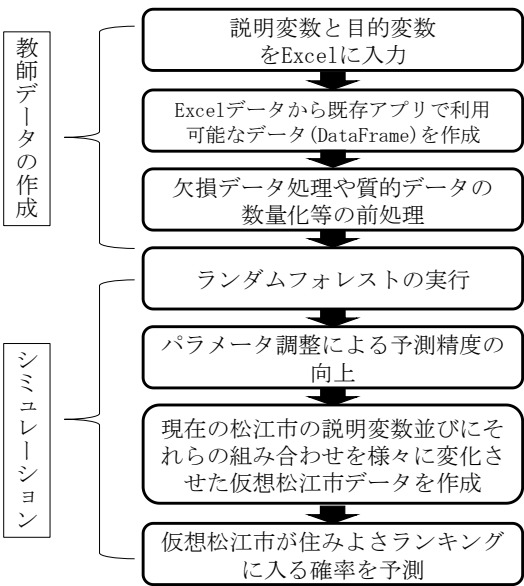


図1 本研究の流れ

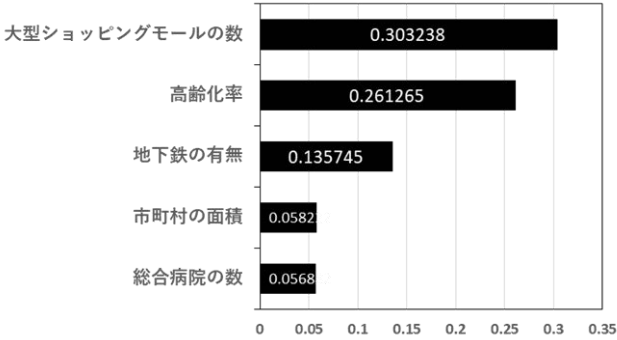


図2 住みよさランキングへの入選に影響を与えている上位5つの説明変数の相関比

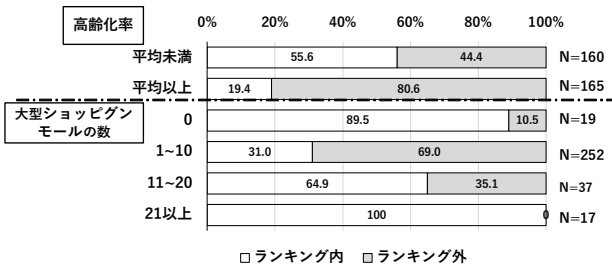


図3 高齢化率や大型ショッピングモールの数別に見たランキング内外の割合

表3 松江市の住みよさシミュレーション結果

	新幹線駅	地下鉄駅	空港	国際空港	水族館	動物園	スマートウェルネス住宅等推進事業	大型ショッピングモールの数	総合病院の数	人口1万人当たりの交通事故死者数	都市・地域総合交通戦略
現在の松江市	無い	無い	無い	無い	無い	無い	行わない	4	3	0.250	行わない
都市・地域総合交通戦略を策定した仮想松江市	無い	無い	無い	無い	無い	無い	行わない	4	3	0.250	行う
交通事故死亡率を半分にした仮想松江市	無い	無い	無い	無い	無い	無い	行わない	4	3	0.125	行わない
現在の松江市がランキングに入る最低条件松江市	無い	有る	無い	無い	無い	無い	行わない	16	3	0.250	行わない
住みよさが最大となった仮想松江市	有る	無い	有る	有る	有る	有る	行う	16	9	0.125	行う

なお、表3では影響の大きかった組み合わせや説明変数のみを表示している。表3をみると、説明変数を変化させないデフォルトの松江市が住みよさランキングに入る確率は12.5%と非常に低いものとなっている。表3に挙げた例として、デフォルトの松江市から都市・地域総合交通戦略⁸⁾を策定した仮想松江市を想定する。都市・地域総合交通戦略を策定した場合は4.4%住みよさランキングに入る確率が上がった。次に、人口1万人当たりの交通事故死者数⁹⁾を半分にした松江市を想定してみると、住みよさランキングに入る確率が1%上がった。以上の結果から、交通施策の実施の有無や交通事故死者数の半減などの施策や取り組みを実施したとしても、松江市がランキングに入る確率に与える影響は小さいといえる。

次に、表3の松江市の住みよさランキングに入る確率が最大(62.6%)になった場合に着目する。このような場合を実現するためには新幹線駅・空港の設置等、現実的とはいえない条件となっている。そして、松江市が住みよさランキング内に入るための最低条件では地下鉄駅の設置・大型ショッピングモール数を4倍にすること等、現状から大幅に変えていく必要があった。既に住みよさランキング内にある都市は大都市が多かったことから、このような結果が出たと考えられる。

5. まとめ

本研究では、ランダムフォレストを利用し、施設・施策を様々に変化させることで松江市が住みよさランキングへ入選するような住みよい街になるか判定するシミュレーションを実施した。その結果、施策や取り組みが入選にほとんど影響を与えないことがわかった。また、松江市が住みよさランキング内に入るためには、施設を大幅に増やすなどの大きな変化が必要とわかった。

今後は、説明変数を見直す等、予測モデルの精度を上げることに加え、施策の実施状況をシミュレーションに厳密に反映させるための工夫が必要と考えている。

参考文献

1) 東洋経済新報社「住みよさランキング 2019」

<https://toyokeizai.net/articles/-/286576?page=3> (2019/09/10 時点)

2) 生活ガイド.com「全国住みたい街ランキング」

https://www.seikatsu-guide.com/rank_sumitaimachi/ (2019/10/20 時点)

3) DIAMOND online「住みたい市区町村ランキング・ベスト50【完全版】」

<https://diamond.jp/articles/-/196413> (2019/11/20 時点)

4) 日経BP総研「シティブランド・ランキンガー住みよい街2019—」

<https://project.nikkeibp.co.jp/atclppp/071000015/073000003/> (2019/11/20 時点)

5) 大東建託株式会社「街の住みこちランキング」

<https://www.kentaku.co.jp/sumicoco/all/> (2019/11/20 時点)

6) Jupyter プロジェクト, Jupyter Notebook

https://qiita.com/horankey_jet_city/items/f29c3477a5099f12cb18 (2019/09/10 時点)

7) Anaconda, Inc, Anaconda

<https://www.anaconda.com/distribution/> (2019/09/10 時点)

8) 国土交通省「『都市・地域総合交通戦略』 策定都市一覧」

http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_gairo_fr_000014.html (2020/03/10 時点)

9) ITARDA INFORMATION「交通事故分析レポート」

<https://www.itarda.or.jp/contents/8648/info130.pdf> (2020/03/15 時点)