

POP-Cast (ver.1) について

<提供データの概要>

- ・町丁目を基本単位として、将来人口を予測したものです。
- ・予測手法は、一般的な「コーホート要因法」に準じており、「自然増減」と「社会増減」について町丁目毎にパラメータを設定しています。社会増減の設定に「確率分布手法」を適用することで予測精度*が向上しました。
- ・2015年を基準年とし、5年間隔で2100年までの予測結果を算出しています。
- ・性別・年齢別の人口です。年齢は「0歳～4歳」・・・「90歳～94歳」までを5歳階級別に、95歳以上をひとまとめとして整理しています。

※) 予測精度の向上

- ・提供データは2015年基準の予測値ですが、別途、本予測手法を2010年基準のデータに適用し、2015年時点の予測値と国勢調査結果（真値）との比較を行いました。
- ・真値と予測値の比率が『100%±25%』のレンジに該当する町丁目数の割合は「85.3%」となり、先行する他の取組よりも高い精度となりました。（7. 妥当性検証に詳述）

1. 本データについて

長期的な人口減少過程にある我が国では、社会資本整備や社会・生活サービスの維持等において、利用者（ニーズ）の分布をきめ細かく把握することの重要性が一層高まるものと考えられます。

小地域での将来人口分布の予測に関する先行事例として、国土交通省による500mメッシュ将来人口推計が挙げられます¹⁾。その予測は2010年を基準年とし、2050年まで推計していますが、2015年時点の推計値と真値（国勢調査）との比較における誤差率が「100%±25%」に収まるメッシュ数の割合は約71%という結果でした。

本データは、確率分布手法を適用することで小地域の人口予測の精度向上を提案した手法²⁾により算出したもので、手法の概要等は以下のとおりです。

2. 既存手法の課題と本手法における計算の流れ

基本的な計算の枠組みは、将来人口推計における一般的な手法である「コーホート要因法」に準じています。コーホート要因法は、「自然増減」と「社会増減」の2つの増減傾向について、各地域の特性を踏まえてパラメータを設定する予測手法ですが、このうち「社会増減」は、例えば「ある地域開発に伴う一時的な人口増加」が当該地域の恒久的な傾向（強い社会増加傾向）として扱われることで、実際とは大きく異なる予測結果となることがあります。市町村全体等に比べて町丁目の人口規模が小さいことで、その影響（予測誤差）はより顕著なものとなりやすいことが課題となります。

本手法は、社会増減を表す「純移動率」の設定時に確率分布を設定することにより、従来手法より細かい地域区分でも安定的な人口予測を可能としています。本手法における計算の流れを整理したものが図1です。【純移動率の設定】のフロー部分が主な特徴となっています。

※) 純移動率の設定過程については、本資料6.将来人口予測に詳述しています。

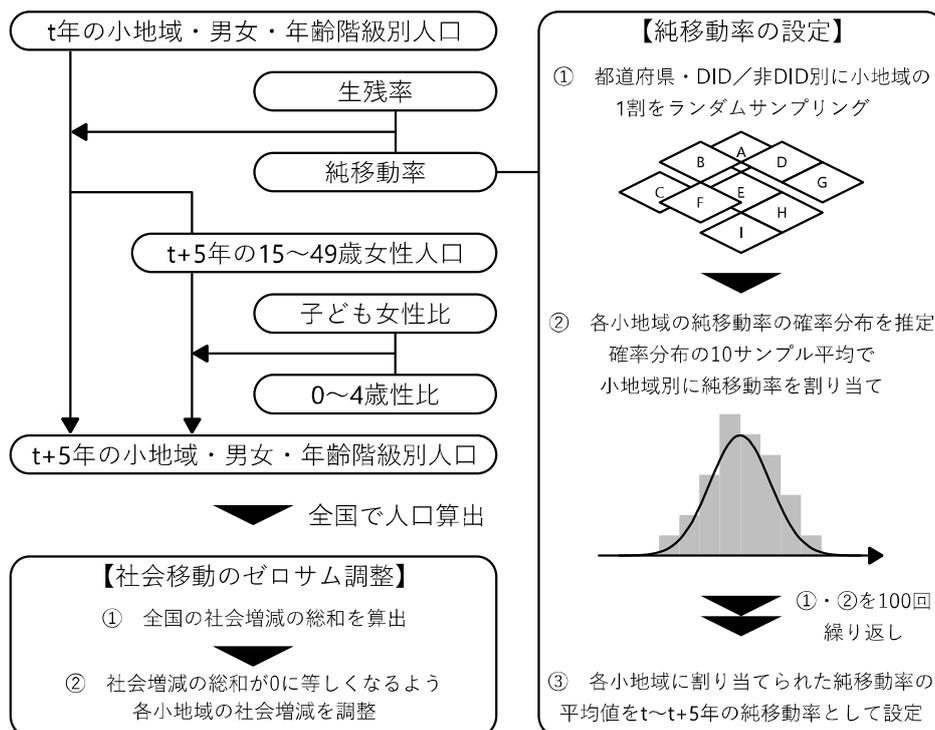


図1 本手法での計算の流れ

3. 計算条件

本手法の計算条件は表1のとおりです。

表1 計算条件

項目	内容
予測区間	1 期間の間隔は 5 年とする。 予測期間は 2015～2100 年とする。
地域区分	国勢調査における小地域（町丁・字等）別人口を予測対象とする。
年齢階級	人口予測で用いる年齢区分として、0～95 歳の 5 歳階級別の年齢階級を用いる。 ただし、95 歳以上については、年齢の上限値を設けずに「95 歳以上」の階級に分類する。
社会移動	外国からの転入・外国への転出がなく、国内の社会増減の総和は 0 に等しいものとする。
生残率	2015 年の市区町村別の生命表または人口から算出した数値を用いる。 ※妥当性検証は 2010 年を基準年として別途算出し、2015 年時点の値（予測値/実績値）について比較を行った。
子ども女性比	
0～4 歳性比	

4. 使用データ

本手法で使用するデータは表 2 のとおりです。

表 2 本手法で使用するデータ

項目	出典	データ年
小地域	e-Stat 地図で見る統計 (統計 GIS) 境界データダウンロード 国勢調査 小地域 (町丁・字等別)	2010 年 2015 年
小地域・男女・ 0～75 歳年齢階級別人口	e-Stat 地図で見る統計 (統計 GIS) 統計データダウンロード 国勢調査 小地域 (町丁・字等別) 年齢 (5 歳階級, 4 区分), 男女別人口	2010 年 2015 年
市区町村・男女・ 0～95 歳年齢階級別人口	国勢調査	2010 年 2015 年
DID (人口集中地区)	国土数値情報ダウンロード 人口集中地区データ	2015 年
生命表	市区町村別生命表	2010 年 2015 年

※妥当性検証 (2010 基準で 2015 年を予測) 時は, 2005 年データを使用しています。

5. データの前処理

前述の使用データに対して, 予測のために行った前処理は以下のとおりです。

5.1. 小地域の境界変更への対応

【課題】2005～2015 年の国勢調査で, 一部小地域で境界変更等による相違がある。

【対応】2005・2010 年の小地域境界ジオメトリと 2015 年の小地域境界ジオメトリとの交差をそれぞれ算出した。さらに, 2005・2010 年の小地域人口を交差面積でそれぞれ按分し, 2015 年の小地域への割り当てを行った。

5.2. 年齢階級の細分化

【課題】e-Stat 地図で見る統計で入手可能な小地域・男女・年齢階級別人口データは, 75 歳以上が一括として整理されている。

【対応】男女別 75 歳以上人口に, 75～95 歳以上の男女・5 歳階級別推計人口比をそれぞれ乗じて, 年齢階級の細分化を行った。対象小地域の男女別 75～95 歳以上人口比は, 当該小地域が存在する市区町村の人口比に同一と仮定した。

5.3. DID 地区の設定

【課題】純移動率の設定に際し, DID 地区と非 DID 地区を区分して処理する必要がある。

【対応】「2015 年国勢調査の小地域ジオメトリ」が「人口集中地区 (DID) ジオメトリ」と交差する場合に DID に含まれるものとし, 全小地域を DID または非 DID のいずれかに分類した。

5.4. 生命表の廃置分合処理

【課題】2010年から2015年にかけて合併した市町村について、生命表を対応させる必要がある。

【対応】合併する市町村群について、「合併前の市町村の年齢階級別定常人口」に対して「該各市町村群の総人口（合併前時点の合計値）に占める各市町村の総人口の割合」を重みとした加重平均を行い、生命表の廃置分合処理を行った。

6. 将来人口予測

5.の前処理を踏まえ、以下の流れにより将来人口予測を行っています。

6.1. 純移動率の設定

本手法では、バギング法を用いて、小地域・男女・年齢階級別に純移動率を設定しています。

各小地域の純移動率の確率分布が「都道府県・DID／非DID・男女・年齢階級別」に与えられていると仮定し、それぞれサンプリングを行っています。以下の①～③の流れにより、小地域別の純移動率を設定しています。

①全小地域のうち1割をランダムサンプリング

②サンプリングされた小地域の基準年における純移動率を用いて確率分布を推定*

小地域ごとに推定した確率分布から算出した10サンプルの平均値を割り当て

※) 純移動率のヒストグラムは尖度が高いことからラプラス分布に従うと仮定し、最尤推定によるパラメータ推定を実施

③上記の①・②を100回繰り返す、各小地域に割り当てられた100個の純移動率の平均値を算出

6.2. 社会移動のゼロサム調整

コーホート要因法による社会増減の総和は、通常ゼロ値にはならないが、国内の社会移動の総和はゼロであるべきことから、算出された結果に対して、男女・年齢階級別に社会増減の調整を行っています。

本手法では、社会増減の総和がゼロより大きい（小さい）場合、社会増（社会減）の小地域のみを調整対象としています。「社会増減の総和」を「対象小地域の社会増減の絶対値」で按分し、当該小地域の社会増減から割引くことでゼロサムとなるよう調整しています。

7. 妥当性の検証結果

本手法の妥当性検証として、2010年を基準年とする予測を別途行いました。

2015年時点で「全国の小地域別人口の予測値」と「国勢調査の実績値」を比較した結果は、図2および表3のとおりです。

図2より自由度調整済み寄与率が0.99と十分高いこと、また、表3より将来人口推計の誤差率が「100%±25%」に収まる小地域の割合が全国で約91.5%となり、従来手法より整合性の高い結果であることを確認しています。

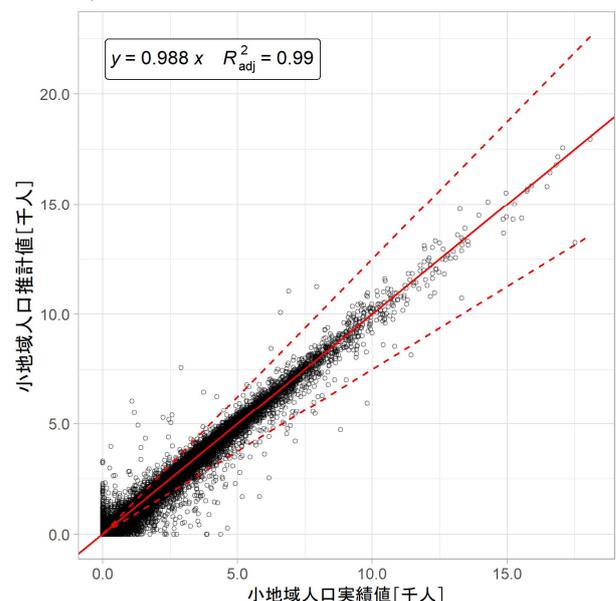


図2 2015年小地域別人口の実績値と推計値の比較
(赤実線：45度線，赤破線：誤差率±25%区間)

表3 都道府県・将来人口推計における誤差率区分別の小地域割合

都道府県	誤差率区分別の小地域割合					誤差率 ±25% 以下	誤差率 ±25% 以上
	～50%	50%～ 75%	75%～ 100%	100%～ 125%	125%～		
1 北海道	1.9%	3.5%	35.0%	53.1%	6.5%	88.1%	11.9%
2 青森県	1.6%	2.1%	34.4%	56.9%	4.9%	91.3%	8.7%
3 岩手県	1.2%	2.9%	40.6%	49.0%	6.4%	89.6%	10.4%
4 宮城県	2.5%	3.9%	37.7%	45.9%	10.1%	83.6%	16.4%
5 秋田県	0.7%	1.7%	32.3%	61.1%	4.3%	93.4%	6.6%
6 山形県	1.1%	1.6%	32.5%	60.6%	4.2%	93.1%	6.9%
7 福島県	1.6%	2.8%	29.0%	56.6%	10.0%	85.6%	14.4%
8 茨城県	1.1%	1.7%	31.7%	63.2%	2.2%	94.9%	5.1%
9 栃木県	1.0%	1.3%	34.8%	59.9%	3.0%	94.7%	5.3%
10 群馬県	0.3%	0.9%	39.9%	57.1%	1.8%	97.0%	3.0%
11 埼玉県	1.2%	1.9%	37.2%	57.5%	2.2%	94.8%	5.2%
12 千葉県	1.6%	2.3%	30.7%	62.6%	2.8%	93.3%	6.7%
13 東京都	0.8%	2.4%	38.1%	56.5%	2.2%	94.6%	5.4%
14 神奈川県	1.2%	2.1%	37.5%	56.6%	2.7%	94.0%	6.0%
15 新潟県	1.1%	1.8%	33.5%	60.0%	3.6%	93.5%	6.5%
16 富山県	0.6%	2.1%	33.7%	58.3%	5.2%	92.0%	8.0%
17 石川県	1.2%	2.5%	34.0%	57.7%	4.5%	91.8%	8.2%
18 福井県	0.5%	1.2%	38.2%	56.3%	3.9%	94.4%	5.6%
19 山梨県	0.4%	1.1%	41.0%	54.6%	3.0%	95.5%	4.5%
20 長野県	0.6%	1.7%	40.5%	53.2%	4.0%	93.7%	6.3%
21 岐阜県	1.3%	2.4%	32.2%	58.1%	6.0%	90.3%	9.7%
22 静岡県	0.9%	1.7%	37.1%	57.0%	3.2%	94.1%	5.9%
23 愛知県	1.8%	2.8%	37.4%	53.3%	4.7%	90.7%	9.3%
24 三重県	0.7%	1.8%	34.7%	60.5%	2.2%	95.2%	4.8%
25 滋賀県	1.9%	2.3%	29.4%	62.7%	3.6%	92.1%	7.9%
26 京都府	2.0%	3.5%	36.1%	54.1%	4.3%	90.2%	9.8%
27 大阪府	1.7%	3.0%	39.1%	53.5%	2.7%	92.6%	7.4%
28 兵庫県	1.2%	2.5%	36.8%	56.4%	3.1%	93.1%	6.9%
29 奈良県	1.2%	1.8%	32.9%	57.9%	6.1%	90.9%	9.1%
30 和歌山県	0.6%	2.3%	33.9%	57.2%	6.1%	91.0%	9.0%
31 鳥取県	1.3%	2.5%	38.0%	52.6%	5.7%	90.6%	9.4%
32 島根県	0.6%	1.7%	43.4%	51.6%	2.7%	95.1%	4.9%
33 岡山県	0.8%	2.6%	36.6%	53.5%	6.5%	90.1%	9.9%
34 広島県	2.1%	2.2%	39.4%	52.6%	3.8%	92.0%	8.0%
35 山口県	1.8%	3.3%	36.8%	52.6%	5.4%	89.5%	10.5%
36 徳島県	5.5%	5.2%	32.6%	46.1%	10.5%	78.7%	21.3%
37 香川県	0.8%	2.0%	40.5%	52.4%	4.3%	92.9%	7.1%
38 愛媛県	0.8%	1.8%	39.0%	54.6%	3.8%	93.6%	6.4%
39 高知県	1.1%	1.9%	36.7%	54.3%	6.0%	91.0%	9.0%
40 福岡県	1.3%	2.8%	41.6%	51.1%	3.2%	92.7%	7.3%
41 佐賀県	0.6%	1.7%	35.3%	58.6%	3.8%	93.9%	6.1%
42 長崎県	1.2%	2.0%	38.8%	52.6%	5.4%	91.4%	8.6%
43 熊本県	1.4%	2.5%	37.5%	55.6%	3.0%	93.1%	6.9%
44 大分県	1.2%	1.8%	36.0%	56.0%	5.1%	91.9%	8.1%
45 宮崎県	0.9%	2.0%	37.1%	54.9%	5.1%	92.0%	8.0%
46 鹿児島県	1.8%	1.7%	37.4%	54.6%	4.3%	92.1%	7.9%
47 沖縄県	1.3%	3.1%	45.5%	48.2%	1.9%	93.7%	6.3%
全国	1.4%	2.5%	36.0%	55.5%	4.6%	91.5%	8.5%

参考文献

- 1) 国土交通省国土政策局, “平成 29 年度メッシュ別将来人口分布と 施設立地等を踏まえた地域分析に関する調査”, pp.37-38, Jul.2018.
- 2) 高森 秀司, 杉本 達哉, 天方匡純, “小地域の人口分布の推計精度向上に向けた確率的手法の適用と改善”, 第 61 回土木計画学研究発表会・春大会, Jun.2020.