

小地域の長期間での将来人口予測の精度向上の試行

八千代エンジニアリング株式会社 正会員 ○高森 秀司, 杉本 達哉, 天方 匡純

1. はじめに

人口減少局面に突入し、社会資本の投資余力の減退可能性がある時代において、社会資本整備には戦略的な対応が必要であり、社会資本の長寿命性を考慮すれば、時間軸の観点からは必須である。

また、社会資本の影響範囲は、その種類や規模に応じて様々であるが、社会資本の戦略的な検討において、空間的な観点から社会資本の利用者・受益者の分布を詳細に把握することの意義は高い。

代表的な将来人口推計として、国立社会保障・人口問題研究所(以下、社人研とする)の結果¹⁾がある。

推計手法にはコーホート要因法が用いられており、【国】、【都道府県】、【市区町村】の順で段階的に推計が行われている。ここで、下位の将来推計の合計値は上位の推計値に一致するように推計されている。

コーホート要因法は、「年齢別・性別」に自然増減と社会増減のパラメータを設定して推計するものであるが、自然増減(出生・死去)の地域差に比較して社会増減(転入・転出)は、小地域・小規模である程、一時点の転入等による影響を受けやすく、将来推計結果の精度にも影響を及ぼす。

著者らは、既往報告²⁾において、社会増減のパラメータである純移動率の設定に確率分布手法を適用することでばらつきの平準化を図り、町丁目単位の将来人口の推計精度を向上する手法を提案した。

本論は、当該手法の改善を行った結果を報告するとともに、小地域での将来人口推計における長期予測の可能性について考察することを目的とする。

2. 小地域の人口推計手法の改善

既往報告²⁾では、沖縄県の全町丁目を対象に2005年を基準に2015年の人口推計を行い、予測精度の向上とともに、以下の課題を確認した。

(1) 対象地域の拡大と予測期間の延伸の必要性

(2) 確率分布手法適用の最適化検討の必要性

改善検討にあたり、(1)については全国・全町丁目を対象とし、2005年基準で2040年までの推計を行った。

(2)については、確率分布形の設定段階で、地域特性

として、初期状態の考慮が必要と考えたことから、人口密度に着目し、DIDと非DID地区に2分して確率分布形を作成し、純移動率を設定する対応とした。また、ランダムサンプリングの試行回数は1,000回とし、確率分布形は実値の分布により近い形状となるよう最尤法によるフィッティング³⁾を行うことで推計精度の向上を図った。改善を反映した本論手法により、全国・全町丁目を対象に、2005年基準で2015年を推計した結果【①】を都道府県別に集計したものと、社人研のH19年公表の都道府県別将来推計人口¹⁾の2015年時点の推計結果【②】、2015年の国勢調査による実績値【③】を比較した結果は表1のとおりである。

表1 本手法と社人研(H20)の推計精度

都道府県	①本論手法	②社人研(H20)	③国勢調査	①/③	②/③
1 北海道	5,335,576	5,359,697	5,381,733	99.1%	99.6%
2 青森県	1,322,338	1,329,814	1,308,265	101.1%	101.6%
3 岩手県	1,274,440	1,291,688	1,279,594	99.6%	100.9%
4 宮城県	2,285,966	2,290,994	2,333,899	97.9%	98.2%
5 秋田県	1,029,395	1,037,440	1,023,119	100.6%	101.4%
6 山形県	1,125,448	1,133,845	1,123,891	100.1%	100.9%
7 福島県	1,980,894	1,975,809	1,914,039	103.5%	103.2%
8 茨城県	2,872,997	2,872,914	2,916,976	98.5%	98.5%
9 栃木県	1,953,971	1,977,600	1,974,255	99.0%	100.2%
10 群馬県	1,942,048	1,961,425	1,973,115	98.4%	99.4%
11 埼玉県	6,981,286	7,034,926	7,266,534	96.1%	96.8%
12 千葉県	5,947,769	6,086,528	6,222,666	95.6%	97.8%
13 東京都	12,798,115	13,058,804	13,515,271	94.7%	96.6%
14 神奈川県	8,790,535	9,017,693	9,126,214	96.3%	98.8%
15 新潟県	2,273,047	2,286,413	2,304,264	98.6%	99.2%
16 富山県	1,050,621	1,058,045	1,066,328	98.5%	99.2%
17 石川県	1,127,790	1,127,761	1,154,008	97.7%	97.7%
18 福井県	788,141	787,606	786,740	100.2%	100.1%
19 山梨県	843,869	852,882	834,930	101.1%	102.2%
20 長野県	2,079,127	2,094,846	2,098,804	99.1%	99.8%
21 岐阜県	2,026,273	2,041,006	2,031,903	99.7%	100.4%
22 静岡県	3,662,473	3,712,137	3,700,305	99.0%	100.3%
23 愛知県	7,178,778	7,392,183	7,483,128	95.9%	98.8%
24 三重県	1,798,339	1,823,365	1,815,865	99.0%	100.4%
25 滋賀県	1,369,374	1,406,351	1,412,916	96.9%	99.5%
26 京都府	2,551,928	2,589,716	2,610,353	97.8%	99.2%
27 大阪府	8,474,806	8,581,549	8,839,469	95.9%	97.1%
28 兵庫県	5,431,977	5,482,375	5,534,800	98.1%	99.1%
29 奈良県	1,363,782	1,348,623	1,364,316	100.0%	98.8%
30 和歌山県	946,971	948,500	963,579	98.3%	98.4%
31 鳥取県	570,799	580,333	573,441	99.5%	101.2%
32 島根県	674,624	688,326	694,352	97.2%	99.1%
33 岡山県	1,894,075	1,909,626	1,921,525	98.6%	99.4%
34 広島県	2,769,695	2,783,833	2,843,990	97.4%	97.9%
35 山口県	1,390,654	1,387,008	1,404,729	99.0%	98.7%
36 徳島県	754,934	761,655	755,733	99.9%	100.8%
37 香川県	956,171	962,604	976,263	97.9%	98.6%
38 愛媛県	1,371,146	1,380,117	1,385,262	99.0%	99.6%
39 高知県	739,118	741,752	728,276	101.5%	101.9%
40 福岡県	4,891,633	4,976,926	5,101,556	95.9%	97.6%
41 佐賀県	820,822	829,305	832,832	98.6%	99.6%
42 長崎県	1,362,690	1,378,954	1,377,187	98.9%	100.1%
43 熊本県	1,740,102	1,766,151	1,786,170	97.4%	98.9%
44 大分県	1,129,406	1,154,364	1,166,338	96.8%	99.0%
45 宮崎県	1,089,789	1,094,769	1,104,069	98.7%	99.2%
46 鹿児島県	1,615,627	1,655,873	1,648,177	98.0%	100.5%
47 沖縄県	1,383,989	1,416,085	1,433,566	96.5%	98.8%

MAX	103.5%	103.2%
MIN	94.7%	96.6%
Average	98.5%	99.5%

実績値（国勢調査 2015）と「①本論手法の結果」及び「②社人研の結果」との比較誤差の「最大値・最小値・平均値」では、最小値の 1.9%の差（本論が 94.7%，社人研が 96.6%）が最も大きい。町丁目単位で推計した後に都道府県単位で集計した本論結果と、都道府県単位で推計した社人研結果との推計単位の違いを踏まえれば、十分高い精度を有する結果と考える。

また、社人研(H20)の市区町村別将来推計人口⁴⁾における 2015 年推計値と国勢調査 2015 の比較誤差を整理したもの（福島県を除く 1,682 市区町村）が表 2 である。

表 2 社人研 H20 の 2015 時点の誤差

推計値／実績値	市区町村数	構成率
110%以上	64	3.8%
105～110%未満	190	11.3%
102～105%未満	370	22.0%
100～102%未満	404	24.0%
98～100%未満	320	19.0%
95～98%未満	203	12.1%
90～95%未満	93	5.5%
90%未満	38	2.3%
合計	1,682	100.0%

100±5%のレンジに 77.1%が含まれる一方で、10%以上の誤差となる市区町村は 6.1%が該当する。小地域での将来人口推計の精度向上には一定の課題があることの示唆と考える。

3. 長期予測（2040）の結果と考察

上述した手法により、2040 年まで推計を行った結果と社人研の H30.3 公表（2015 年基準）の 2040 年の推計結果を比較したものが表 3 である。

2040 年時点の「真値」は存在しないが、社人研(H30.3)の結果を基準とした場合の本論結果との誤差は、平均で 96.1%，上下の幅は概ね 10%前後となり、集計値としては一定の整合性が確認できたものと考えられる。

ただし、社会資本のうち、道路・河川等の大規模なものは、行政単位の集計値での将来人口の推計精度が担保されることで十分な可能性はあるが、他方、例えば教育施設等の徒歩圏等を考慮した配置が重要な施設では、より詳細な地域単位の推計精度が重要になると同時に、社会資本の整備に要する時間軸も考慮した評価が重要と考える。本論の町丁目単位での推計値と実績との差の傾向や、国総研が公表する将来人口予測ツール⁴⁾による町丁目単位の推計値との比較等を含めた詳細な検証は、今後の課題である。

表 3 2040 年の推計値（本論・社人研）

	①本論手法	②社人研(H30) (2015基準)	①/②
1 北海道	4,179,361	4,280,427	97.6%
2 青森県	968,939	908,974	106.6%
3 岩手県	951,791	957,788	99.4%
4 宮城県	1,910,109	1,933,258	98.8%
5 秋田県	715,560	672,617	106.4%
6 山形県	872,889	833,844	104.7%
7 福島県	1,599,159	1,426,392	112.1%
8 茨城県	2,356,606	2,376,146	99.2%
9 栃木県	1,607,965	1,647,288	97.6%
10 群馬県	1,547,096	1,637,642	94.5%
11 埼玉県	5,884,967	6,721,414	87.6%
12 千葉県	4,952,372	5,645,611	87.7%
13 東京都	11,970,761	13,758,624	87.0%
14 神奈川県	7,666,741	8,541,016	89.8%
15 新潟県	1,758,058	1,814,665	96.9%
16 富山県	831,903	863,342	96.4%
17 石川県	923,210	990,439	93.2%
18 福井県	652,883	647,241	100.9%
19 山梨県	672,750	641,932	104.8%
20 長野県	1,642,829	1,704,857	96.4%
21 岐阜県	1,695,935	1,645,898	103.0%
22 静岡県	2,971,707	3,094,264	96.0%
23 愛知県	6,243,354	7,070,766	88.3%
24 三重県	1,493,671	1,503,635	99.3%
25 滋賀県	1,223,522	1,304,201	93.8%
26 京都府	2,092,609	2,238,226	93.5%
27 大阪府	6,760,198	7,649,229	88.4%
28 兵庫県	4,539,974	4,742,647	95.7%
29 奈良県	1,085,843	1,066,267	101.8%
30 和歌山県	677,906	734,325	92.3%
31 鳥取県	455,046	472,156	96.4%
32 島根県	488,123	558,290	87.4%
33 岡山県	1,596,497	1,681,383	95.0%
34 広島県	2,267,180	2,520,520	89.9%
35 山口県	1,084,584	1,099,619	98.6%
36 徳島県	579,306	574,474	100.8%
37 香川県	736,998	814,677	90.5%
38 愛媛県	1,058,855	1,080,610	98.0%
39 高知県	568,032	536,443	105.9%
40 福岡県	4,084,080	4,704,812	86.8%
41 佐賀県	664,469	696,815	95.4%
42 長崎県	1,012,978	1,053,851	96.1%
43 熊本県	1,388,967	1,511,793	91.9%
44 大分県	862,810	946,917	91.1%
45 宮崎県	872,219	876,863	99.5%
46 鹿児島県	1,214,711	1,284,036	94.6%
47 沖縄県	1,306,336	1,452,321	89.9%

MAX	112.1%
MIN	86.8%
Average	96.1%

参考文献

- 1) <http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Mainmenu.asp>
- 2) 杉本達哉・天方匡純・神永希：将来人口分布の予測精度向上のための手法開発，土木学会第 74 回年次学術講演会，2019
- 3) SciPy : <https://www.scipy.org/>
- 4) 将来人口・世帯予測ツール V2（H27 国調対応版）
<https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/cohort-v2>