

予 測 方 法

第1 はじめに

本予測は、平成 27(2015)年の国勢調査結果を基準とし、「東京都区市町村別人口の予測」（平成 29(2017)年 3 月）の結果を踏まえて、区市町村ごとに将来の男女年齢（5 歳階級）別人口を予測したものである。なお、「東京都区市町村別人口の予測」の結果については、最新の推計人口を踏まえて補正を行った。

第2 予測の方法

1 予測期間

平成 32(2020)年、平成 37(2025)年、平成 42(2030)年、平成 47(2035)年、平成 52(2040)年の 5 時点

2 予測対象

東京都及び区市町村ごとの男女年齢（5 歳階級）別人口

3 予測方法

本予測では、コーホート要因法を用いた。ただし、東京都全体の年齢（5 歳階級）別人口については、ロジャーズ - ウィルキンス・モデル¹（以下、「RWモデル」という。）を用いて予測を行った。

コーホート要因法とは、年齢別人口の加齢にともなって生ずる年々の変化をその要因（自然増減と社会増減）ごとに計算して将来の人口を求める方法である²。コーホート要因法は、5 歳以上の年齢階級における予測で用いた。なお、0～4 歳人口については、15～49 歳の女性人口に対する 0～4 歳人口の比（子ども女性比）を用いて予測を行った。

RWモデルは、「東京都区市町村別人口の予測」（平成 29(2017)年 3 月）で用いた多地域モデル³を年齢別に拡張したもので、各地域が有する人口動態特性と地域間人口移動特性に基づいて、各地域の人口における年齢構造を予測するモデルである。本予測では、東京都とその他地域（46 道府県を一括りにした地域）の 2 地域を対象とし、東京都全体の年齢（5 歳階級）別人口の予測に用いた。

本予測のフローチャートは、図 1 のとおりである。

4 基準人口

予測の出発点となる基準人口は、「国勢調査」（総務省統計局）による平成 27(2015)年 10 月 1 日現在、区市町村別、男女別、年齢（5 歳階級）別の「年齢・国籍不詳をあん分した人口」を基準人口として用いた。

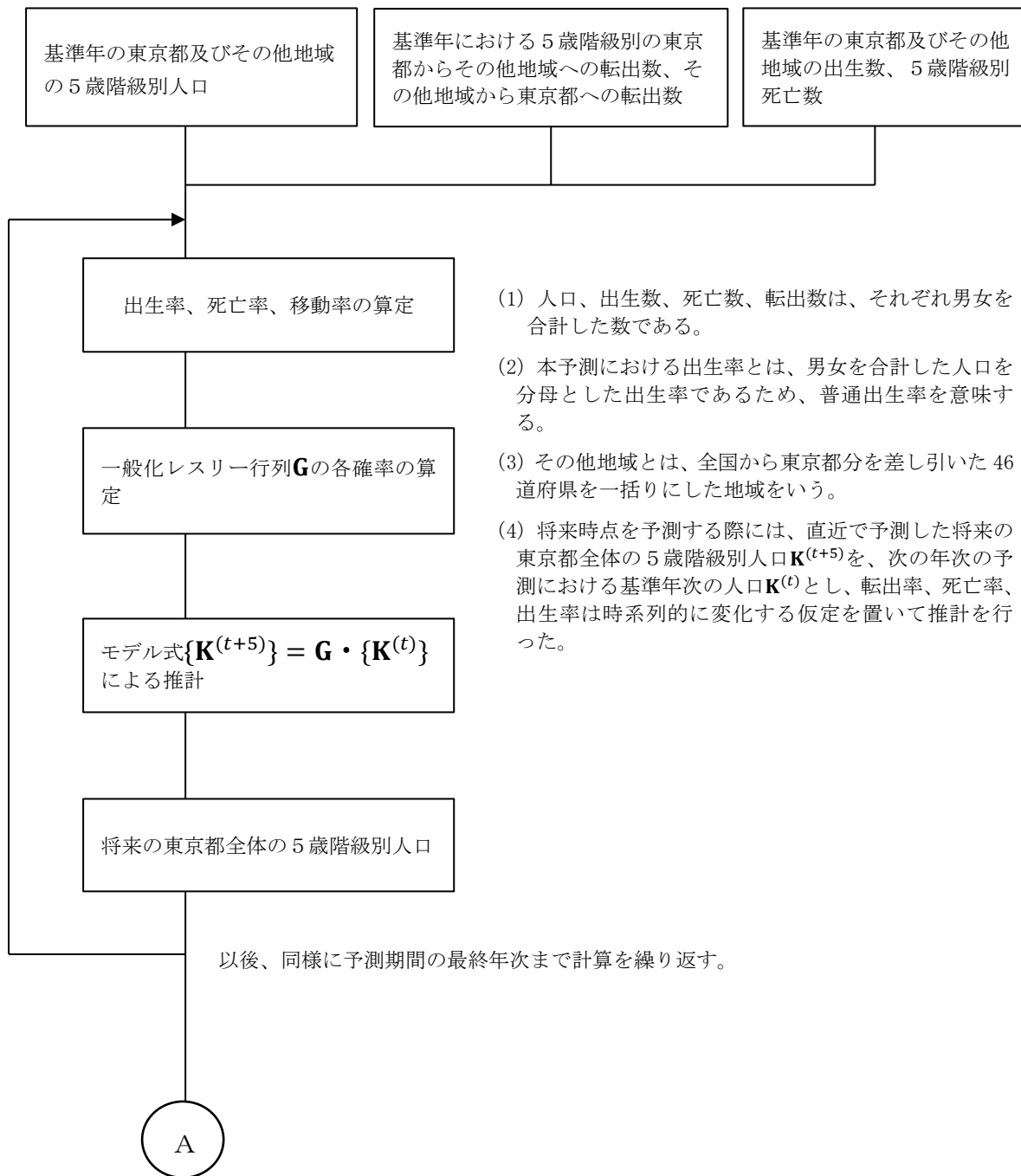
¹ Willekens and Rogers (1978) による多地域人口予測モデルである。川嶋・大鹿・大平・木村 (1982) が、このモデルを応用し、国内の地域別年齢階級別将来人口を推計した際にロジャーズ - ウィルキンス・モデルと呼称した。本予測では、これらの文献を参考にした。

² 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29(2017)年推計）」、p. 9

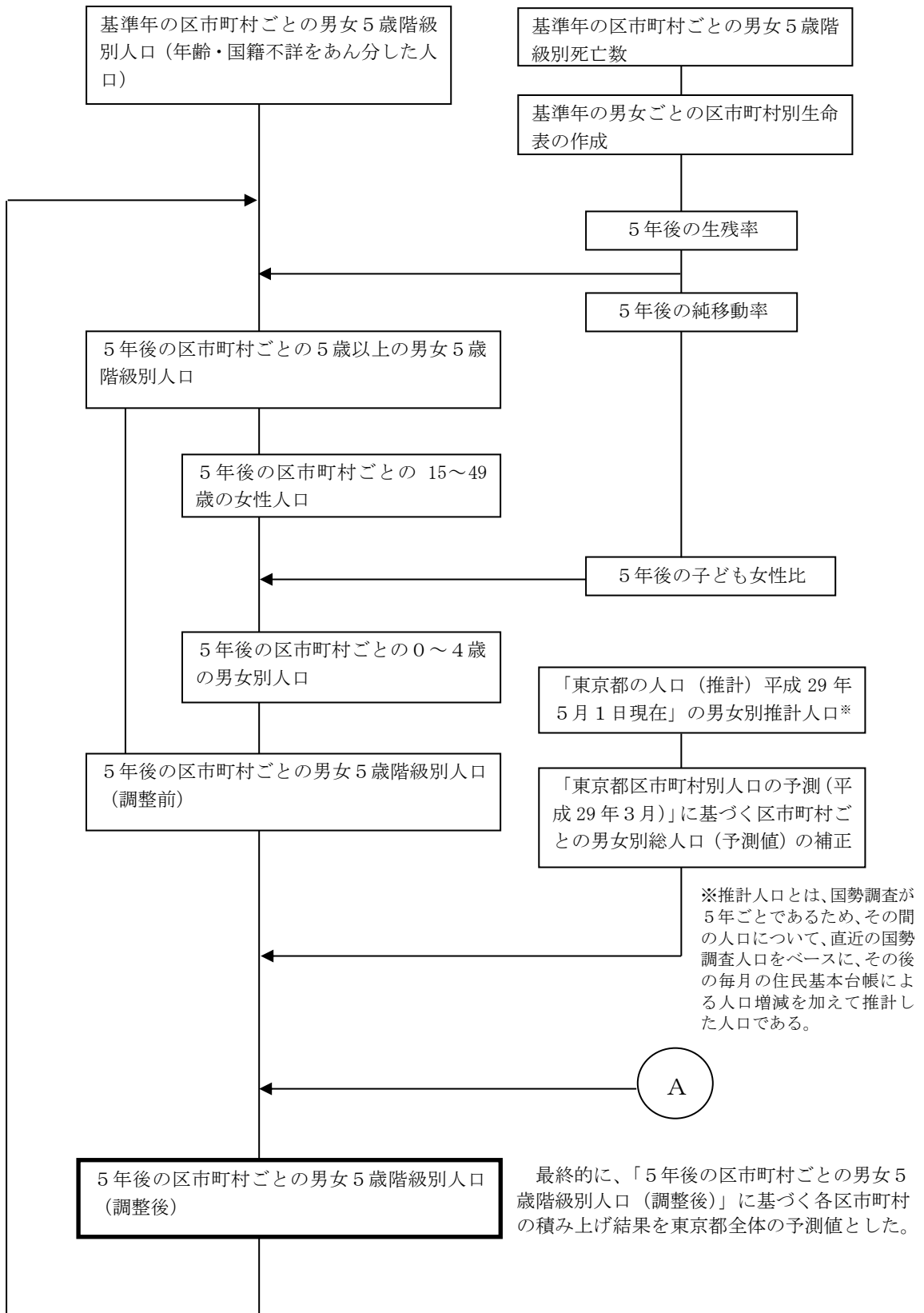
³ 「東京都区市町村別人口の予測」（平成 29(2017)年 3 月）では、東京都全体の総人口について、多地域モデル（ロジャーズ・モデル）を用いて予測を行った。<http://www.toukei.metro.tokyo.jp/kyosoku/ky17rf0001.pdf>

図1 予測のフローチャート

【 東京都全体の年齢（5歳階級）別人口の予測（ロジャーズ - ウィルキンス・モデル） 】



【 区市町村ごとの男女年齢（5歳階級）別人口の予測（コーホート要因法） 】



以後、同様に予測期間の最終年次まで計算を繰り返す。

5 東京都全体の年齢（5歳階級）別人口の予測

東京都全体の年齢（5歳階級）別人口の予測に用いたロジャーズ・ウィルキンス・モデル（以下、RWモデルという。）の前提は、以下のとおりである。

- (1) 地域は、東京都とその他地域（46道府県を一括りにした地域）の2地域
- (2) 性別は、男女を区別しない単性型（男女の合計）
- (3) 年齢は、5歳階級別（0～4歳から85歳以上の18区分）
- (4) 人口変動要因パラメータ（出生率、死亡率、移動率（転出率）の3つの変数）は、全予測期間にわたり、初期値から時系列的に変化すると仮定した。
- (5) 地域間移動を行う人口は、属現住地主義の基準に則して人口変動要因パラメータを適用した。属現住地主義とは、元の常住地から移動した先の常住地の死亡率や地域間人口移動率等に従うことを意味する。

基礎データは、国勢調査（総務省統計局）に基づく平成27(2015)年の5歳階級別人口及び5歳階級別移動人口⁴、人口動態統計（厚生労働省）に基づく平成27(2015)年中の1年間における出生数及び5歳階級別死亡数を用いた。また、将来の人口変動要因パラメータにおける仮定では、「東京都の人口（推計）」（東京都総務局）、「都民ファーストでつくる「新しい東京」（平成28(2016)年12月）」（東京都政策企画局）、「日本の将来推計人口（平成29(2017)年推計）」（国立社会保障・人口問題研究所）を基礎資料として用いた。

RWモデルは、一般化レスリー行列 \mathbf{G} を理論の枠組みとしている。一般化レスリー行列 \mathbf{G} は、生存に関する行列 $\mathbf{S}(x)$ 及び出生と生存に関する行列 $\mathbf{B}(x)$ の2つの部分行列から構成される。それぞれの部分行列は、5年前（ t 年）の常住地に x 歳で居住していた者が5年後（ $t+5$ 年）の常住地に $x+5$ 歳で居住している確率を表す。将来の地域別年齢（5歳階級）別人口の推計は、 $\{\mathbf{K}^{(t)}\}$ を t 年における地域別年齢（5歳階級）別人口の分布を表すベクトルとし、 \mathbf{G} を一般化レスリー行列とすると、 $\{\mathbf{K}^{(t+5)}\} = \mathbf{G} \cdot \{\mathbf{K}^{(t)}\}$ となる。

$\{\mathbf{K}^{(t)}(x)\}$ を t 年における $(x, x+4)$ 歳階級の地域別人口（ただし、 $x=0,5, \dots, z$ ）、 $K_i^{(t)}(x)$ を t 年における i 地域の $(x, x+4)$ 歳階級の地域別人口（ただし、 $i=1,2, \dots, n$ ）とすると、 $\{\mathbf{K}^{(t)}\}$ は、

$$\{\mathbf{K}^{(t)}\} = \begin{bmatrix} \{\mathbf{K}^{(t)}(0)\} \\ \{\mathbf{K}^{(t)}(5)\} \\ \vdots \\ \{\mathbf{K}^{(t)}(z)\} \end{bmatrix} \text{と分割される。ただし、} \{\mathbf{K}^{(t)}(x)\} = \begin{bmatrix} K_1^{(t)}(x) \\ K_2^{(t)}(x) \\ \vdots \\ K_n^{(t)}(x) \end{bmatrix} \text{である。}$$

$\{\mathbf{K}^{(t+5)}\} = \mathbf{G} \cdot \{\mathbf{K}^{(t)}\}$ における一般化レスリー行列 \mathbf{G} は、以下のとおりである。なお、一般化レスリー行列 \mathbf{G} における α と β は、それぞれ出産可能な年齢階級（母親の年齢階級）の下限と上限を表す。出産可能な年齢階級は、一般的には15～19歳から45～49歳で定義されているが、本予測では、平成27(2015)年中の人口動態統計における年齢階級別出生数の実績に基づき、15歳未満と50歳以上も含めた。したがって、 $\alpha=15$ 、 $\beta=55$ とし、 $\mathbf{B}(10)$ は15歳未満とし、 $\mathbf{B}(50)$ は50歳以上とした。

⁴ 総務省統計局「国勢調査」、平成27年国勢調査人口移動集計 移動人口の男女・年齢等集計「第6表 現住都道府県、5年前の常住都道府県、年齢(5歳階級)、男女別人口 - 全国、都道府県」

$$\mathbf{G} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \cdots & 0 & \mathbf{B}(\alpha-5) & \cdots & \mathbf{B}(\beta-5) & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ \mathbf{S}(0) & 0 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & \mathbf{S}(5) & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & 0 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 & \mathbf{S}(z-5) & 0 \end{pmatrix}$$

部分行列である生存に関する行列 $\mathbf{S}(x)$ と出生と生存に関する行列 $\mathbf{B}(x)$ は、以下のとおりである。それぞれの行列のサイズは $n \times n$ であるが、本予測では2地域を対象としているので、 $n = 2$ である。

$$\mathbf{S}(x) = \begin{pmatrix} s_{11}(x) & s_{21}(x) & \cdots & s_{n1}(x) \\ s_{12}(x) & s_{22}(x) & \cdots & s_{n2}(x) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{1n}(x) & s_{2n}(x) & \cdots & s_{nn}(x) \end{pmatrix} \quad \mathbf{B}(x) = \begin{pmatrix} b_{11}(x) & b_{21}(x) & \cdots & b_{n1}(x) \\ b_{12}(x) & b_{22}(x) & \cdots & b_{n2}(x) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{1n}(x) & b_{2n}(x) & \cdots & b_{nn}(x) \end{pmatrix}$$

$s_{ij}(x)$: 単位期間の期首に $(x, x+4)$ 歳の年齢階級に属する i 地域の居住者が、5年後に $(x+5, x+9)$ 歳の年齢階級で j 地域に生存する割合

$b_{ij}(x)$: 単位期間（5年間）の期首に $(x, x+4)$ 歳の年齢階級に属する i 地域の居住者1人当たりがその期間内に出生した子供のうち、期末に j 地域で生存する子供の平均人数

それぞれの部分行列における各成分は、まず、平成27(2015)年の国勢調査と人口動態統計に基づく実測データから人口変動要因パラメータ（出生率、死亡率、移動率）を算出し、それらを用いて以下のとおり算出した。

生存に関する行列 $\mathbf{S}(x)$ は、人口変動要因パラメータのうち死亡率と移動率を用いて死亡率移動率行列 $\mathbf{M}(x)$ を作成し、 $\mathbf{S}(x)$ を導出するための式に基づき算出した。死亡率移動率行列 $\mathbf{M}(x)$ における $M_{i\delta}(x)$ は i 地域における $(x, x+4)$ 歳の死亡率、 $M_{ij}(x)$ は i 地域から j 地域への $(x, x+4)$ 歳の移動率（転出率）を表す。死亡率 $M_{i\delta}(x)$ は、国勢調査に基づく平成27(2015)年の男女を合計した人口に対する人口動態統計に基づく平成27(2015)年中の死亡数の割合であり、移動率 $M_{ij}(x)$ は、国勢調査に基づく平成27(2015)年の人口に対する国勢調査に基づく転出数⁵の割合である。

⁵ ロジャーズ・ウィルキンス・モデルでは、5年ベースの動態データの場合は1年ベースに換算する必要がある。Willekens and Rogers(1978), p.8、川嶋・大鹿・大平・木村(1982), pp.47-48

本予測では、平成27(2015)年国勢調査に基づく5年間の東京都からその他地域への転出数及びその他地域から東京都への転出数（国勢調査結果では「転入数」と表章）にそれぞれ0.2を乗じて、1年間の転出数とした。

$$\mathbf{M}(x) = \begin{pmatrix} \left[M_{1\delta}(x) + \sum_{j \neq 1} M_{1j}(x) \right] & -M_{21}(x) & \cdots & -M_{n1}(x) \\ -M_{12}(x) & \left[M_{2\delta}(x) + \sum_{j \neq 2} M_{2j}(x) \right] & \cdots & -M_{n2}(x) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -M_{1n}(x) & -M_{2n}(x) & \cdots & \left[M_{n\delta}(x) + \sum_{j \neq n} M_{nj}(x) \right] \end{pmatrix}$$

$\mathbf{S}(x)$ を導出する式は以下のとおりである。

$$\begin{aligned} \mathbf{S}(x) &= 2 \left[\mathbf{I} + \frac{5}{2} \mathbf{M}(x+5) \right]^{-1} \cdot \left[\mathbf{I} + \frac{5}{2} \mathbf{M}(x) \right]^{-1} \left[\mathbf{I} - \frac{5}{2} \mathbf{M}(x) \right] \cdot \frac{1}{2} \left[\mathbf{I} + \frac{5}{2} \mathbf{M}(x) \right] \\ &= \left[\mathbf{I} + \frac{5}{2} \mathbf{M}(x+5) \right]^{-1} \cdot \left[\mathbf{I} - \frac{5}{2} \mathbf{M}(x) \right] \end{aligned}$$

出生と生存に関する行列 $\mathbf{B}(x)$ は、人口変動要因パラメータのうち出生率を用いて出生率行列 $\mathbf{F}(x)$ を作成し、 $\mathbf{B}(x)$ を導出するための式に基づき算出した。出生率行列 $\mathbf{F}(x)$ における $F_i(x)$ は i 地域における $(x, x+4)$ 歳に関する1年間の出生率を表す。出生率 $F_i(x)$ は、国勢調査に基づく平成27(2015)年の人口に対する人口動態統計に基づく平成27(2015)年中の出生数の割合である。

$$\mathbf{F}(x) = \begin{pmatrix} F_1(x) & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & F_2(x) & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & F_n(x) \end{pmatrix}$$

$\mathbf{B}(x)$ を導出する式は以下のとおりである。

$$\mathbf{B}(x) = \frac{5}{4} \cdot 2 \left[\mathbf{I} + \frac{5}{2} \mathbf{M}(0) \right]^{-1} \left[\mathbf{F}(x) + \mathbf{F}(x+5) \mathbf{S}(x) \right]$$

将来の東京都における5歳階級別人口は、まず、基準年である平成27(2015)年の実績人口 $\{\mathbf{K}^{(0)}(x)\}$ を初期値にとり、以下の式を繰り返し適用することによって、逐次的に推計を行った。

$$\begin{aligned} \{\mathbf{K}^{(t+5)}(0)\} &= \sum_{x=\alpha-5}^{\beta-5} \mathbf{B}(x) \{\mathbf{K}^{(t)}(x)\} \\ \{\mathbf{K}^{(t+5)}(x)\} &= \mathbf{S}(x) \{\mathbf{K}^{(t)}(x)\} \quad (5 \leq x \leq z-5) \end{aligned}$$

なお、将来の人口変動要因別パラメータについては、以下のとおり、基準年の人口変動要因別パラメータがそれぞれ時系列的に変化すると仮定した。

(1) 出生率の仮定

① 東京都

東京都政策企画局「都民ファーストでつくる「新しい東京」(平成28(2016)年12月)」

における東京都の出生数で推移すると仮定し、平成 37(2025)年までは基準年の出生率を維持し、以後低下するとした。

② その他地域

国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29(2017)年推計）」における出生仮定（中位）に従うと仮定し、基準年の出生率を将来一定とした。

(2) 死亡率の仮定

① 東京都

東京都政策企画局「都民ファーストでつくる「新しい東京」（平成 28(2016)年 12 月）」における東京都の自然増減数から出生数を差し引いた死亡数で推移し、かつ国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29(2017)年推計）」の死亡仮定（中位）に従うと仮定し、死亡率は低下するとした。

② その他地域

その他地域の死亡率は、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29(2017)年推計）」における死亡仮定（中位）に従うと仮定し、死亡率は低下するとした。

(3) 移動率の仮定

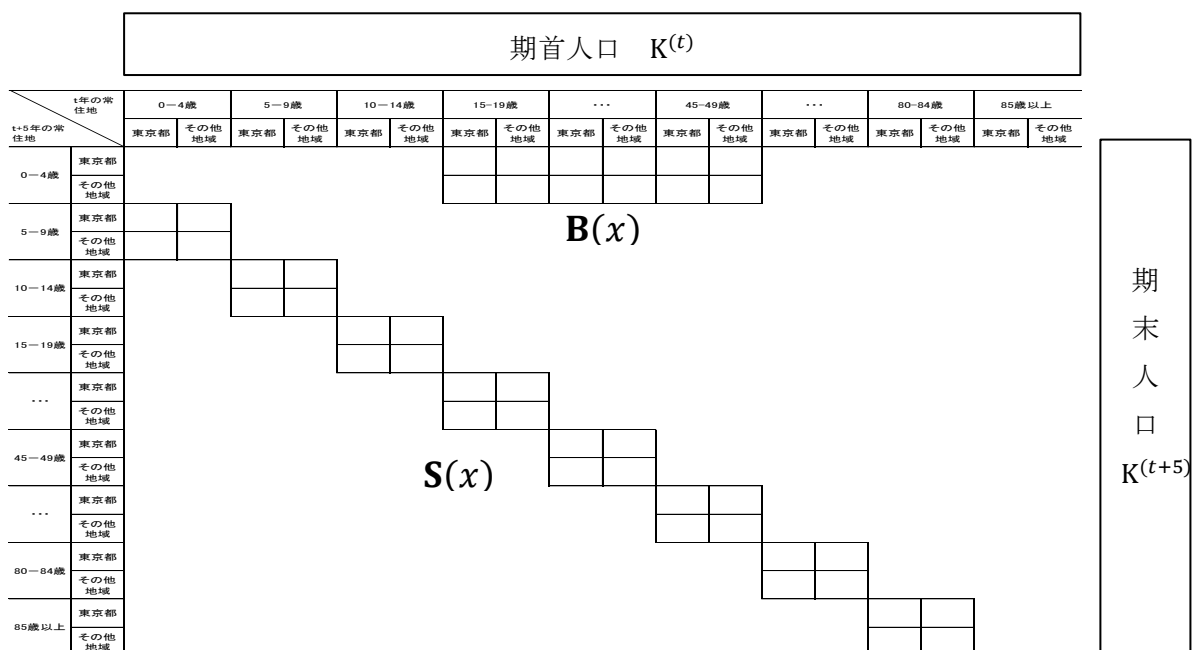
① 東京都（東京都からその他地域に転出する率）

東京都政策企画局「都民ファーストでつくる「新しい東京」（平成 28(2016)年 12 月）」における東京都の社会増減数で推移すると仮定し、東京都からその他地域に転出する率は低下するとした。

② その他地域（その他地域から東京都に転出する率）

国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29(2017)年推計）」における出生中位・死亡中位の仮定に基づく全国の将来人口の減少に従うと仮定し、その他地域から東京都に転出する率は低下すると仮定した。

将来推計 $\{K^{(t+5)}\} = G \cdot \{K^{(t)}\}$ のイメージは、下図のとおりである。



6 区市町村ごとの男女年齢（5歳階級）別人口の予測

本予測で用いたコーホート要因法では、生残率と純移動率について、以下のとおりそれぞれ仮定した。また、5で予測した東京都全体における将来人口と整合的になるように、将来の区市町村ごとの男女年齢（5歳階級）別人口を推計した。

(1) 将来の生残率

生残率とは、ある年齢 x 歳の人口が、5年後の年齢 $x+5$ 歳に達するまで生き残る確率のことである。本予測では、将来の5歳以上の人口の算出に用いた。

将来の区市町村ごとの男女年齢（5歳階級）別生残率については、基準年である平成27(2015)年の区市町村別生命表を別途作成し、それに基づく定常人口⁶から基準年の生残率を算出した。次に、これを基に、国立社会保障・人口問題研究所による「日本の将来推計人口（平成29(2017)年推計）」の男女年齢別将来生命表（中位仮定）に基づく将来生残率の動きに合わせて、将来の区市町村ごとの男女年齢（5歳階級）別生残率を推計した。

なお、基準年における区市町村ごとの生命表の作成については、人口動態統計による平成27(2015)年の区市町村ごとの男女年齢別死亡数と平成27(2015)年の国勢調査に基づく区市町村ごとの男女年齢（5歳階級）別人口を基礎データとし、厚生労働省の方法⁷を参考にした。

生残率 $s_{x \rightarrow x+5}$ の算出は、以下の式のとおりである。基準年における東京都全体の男女別生命表（平成27(2015)年）に基づく生残率は、表1のとおりである。また、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29(2017)年推計）」の男女年齢別将来生命表（中位仮定）に基づく全国の将来生残率は、表2のとおりである。

$$s_{x \rightarrow x+5} = \frac{L_{x+5}}{L_x}$$

L_x ：生命表による x 歳の定常人口

表1 東京都全体の男女別生命表（平成27(2015)年）に基づく定常人口及び生残率

男性			女性		
年齢	生命表の定常人口 L_x	生残率 s_x	年齢	生命表の定常人口 L_x	生残率 s_x
0-4歳	498,977	0.9980	0-4歳	499,115	0.9982
5-9	498,544	0.9991	5-9	498,841	0.9995
10-14	498,294	0.9995	10-14	498,737	0.9998
15-19	497,898	0.9992	15-19	498,580	0.9997
20-24	497,092	0.9984	20-24	498,215	0.9993
25-29	496,038	0.9979	25-29	497,642	0.9988
30-34	494,862	0.9976	30-34	496,969	0.9986
35-39	493,372	0.9970	35-39	496,193	0.9984
40-44	491,112	0.9954	40-44	494,877	0.9973
45-49	487,399	0.9924	45-49	492,621	0.9954
50-54	481,411	0.9877	50-54	489,046	0.9927
55-59	471,595	0.9796	55-59	484,044	0.9898
60-64	455,716	0.9663	60-64	476,774	0.9850
65-69	430,938	0.9456	65-69	465,887	0.9772
70-74	394,197	0.9147	70-74	449,589	0.9650
75-79	342,876	0.8698	75-79	423,151	0.9412
80-84	271,742	0.7925	80-84	377,759	0.8927
85-89	180,047	0.6626	85-89	300,368	0.7951
90歳以上	113,597	0.3869	90歳以上	277,114	0.4799

⁶ 定常人口とは、 x 歳の生存数 l_x から $x+n$ 歳になるまでの延べ生存数である。1年を単位期間と考えると、 x 歳のある人は1年を無事に生きて $x+1$ 歳に達し、別の x 歳の方は途中で死亡して1年未満しか生きられない。 x 歳におけるこれらの1年と1年未満をすべて合計したのが x 歳における定常人口である。定常人口は静止人口とも呼ばれており、生命表では毎年10万人が出生し、社会移動は発生せず死亡秩序も変わらないため、一定期間後、その人口集団の総人口及びその年齢構成は一定となることから、定常人口または静止人口と呼ばれる。

⁷ 厚生労働省ホームページ「平成22(2010)年市区町村別生命表 市区町村別生命表について・作成方法」、
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/list54-57.html>

表2 全国の男女別将来生残率

男性							女性						
年齢	平成27 (2015)年	平成32 (2020)年	平成37 (2025)年	平成42 (2030)年	平成47 (2035)年	平成52 (2040)年	年齢	平成27 (2015)年	平成32 (2020)年	平成37 (2025)年	平成42 (2030)年	平成47 (2035)年	平成52 (2040)年
0-4歳→5-9歳	0.9992	0.9993	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0-4歳→5-9歳	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996
5-9→10-14	0.9996	0.9996	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	5-9→10-14	0.9996	0.9997	0.9997	0.9998	0.9998	0.9998
10-14→15-19	0.9992	0.9992	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	10-14→15-19	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996
15-19→20-24	0.9980	0.9980	0.9981	0.9982	0.9983	0.9984	15-19→20-24	0.9992	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993
20-24→25-29	0.9973	0.9972	0.9973	0.9974	0.9975	0.9976	20-24→25-29	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
25-29→30-34	0.9971	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974	0.9975	25-29→30-34	0.9985	0.9985	0.9986	0.9987	0.9987	0.9988
30-34→35-39	0.9964	0.9965	0.9966	0.9968	0.9969	0.9971	30-34→35-39	0.9980	0.9980	0.9981	0.9982	0.9983	0.9983
35-39→40-44	0.9949	0.9949	0.9952	0.9954	0.9956	0.9958	35-39→40-44	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9975	0.9976
40-44→45-49	0.9921	0.9920	0.9925	0.9929	0.9932	0.9935	40-44→45-49	0.9954	0.9955	0.9957	0.9959	0.9961	0.9963
45-49→50-54	0.9871	0.9873	0.9880	0.9886	0.9892	0.9897	45-49→50-54	0.9928	0.9930	0.9934	0.9937	0.9940	0.9943
50-54→55-59	0.9793	0.9801	0.9811	0.9821	0.9829	0.9836	50-54→55-59	0.9894	0.9899	0.9904	0.9909	0.9913	0.9916
55-59→60-64	0.9674	0.9685	0.9702	0.9717	0.9730	0.9741	55-59→60-64	0.9852	0.9857	0.9865	0.9872	0.9878	0.9883
60-64→65-69	0.9472	0.9501	0.9526	0.9548	0.9568	0.9585	60-64→65-69	0.9777	0.9789	0.9801	0.9812	0.9821	0.9829
65-69→70-74	0.9183	0.9240	0.9275	0.9306	0.9333	0.9358	65-69→70-74	0.9653	0.9677	0.9696	0.9712	0.9726	0.9738
70-74→75-79	0.8738	0.8816	0.8874	0.8923	0.8966	0.9004	70-74→75-79	0.9419	0.9458	0.9494	0.9524	0.9549	0.9572
75-79→80-84	0.7873	0.7991	0.8095	0.8187	0.8268	0.8339	75-79→80-84	0.8907	0.8991	0.9062	0.9122	0.9174	0.9219
80-84→85-89	0.6438	0.6633	0.6780	0.6913	0.7033	0.7142	80-84→85-89	0.7893	0.8060	0.8186	0.8295	0.8391	0.8476
85歳以上→90歳以上	0.3766	0.3956	0.4073	0.4179	0.4277	0.4367	85歳以上→90歳以上	0.4786	0.4969	0.5093	0.5205	0.5305	0.5397

出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29(2017)年推計）」に基づく男女、年齢別将来生命表（中位仮定）より5歳階級別に生残率を算出

(2) 将来の純移動率

純移動率とは、ある年齢 x 歳から5年後の年齢 $x+5$ 歳までの5年間における純移動数（転入超過数ともいう。）を期首人口（ある年齢 x 歳の人口）で除した率であり、コーホート変化率から生残率を差し引いた数値と一致する。本予測では、将来の5歳以上の人口の算出に用いた。

将来の区市町村ごとの男女年齢（5歳階級）別純移動率は、平成27(2015)年までの純移動率を国勢調査に基づく区市町村ごとの男女年齢（5歳階級）別人口を基に算定し、純移動率の過去の傾向や東京都総務局「東京都住民基本台帳人口移動報告」に基づく転入超過の動向、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29(2017)年推計）」による全国の将来推計人口（総人口）の動向を踏まえて推計した。

純移動率 nm_x は、以下のとおり算定した。

$$nm_{x \rightarrow x+5} = \frac{NM_{x \rightarrow x+5}}{P_x} = \left(\frac{P_{x+5}}{P_x} \right) - S_{x \rightarrow x+5}$$

$NM_{x \rightarrow x+5}$: x 歳から $x+5$ 歳までの純移動数、

P_x : x 歳の人口、 P_{x+5} : $x+5$ 歳の人口

$S_{x \rightarrow x+5}$: x 歳から $x+5$ 歳まで生き残る確率（生残率）

将来の純移動率については、「全国の将来人口（総人口）の減少及び平成27(2015)年国勢調査以後平成28(2016)年までの住民基本台帳による東京都の転入超過数の動向を踏まえて、平成52(2040)年まで逡減する」と仮定した。

表3 全国の将来人口（総人口）

（単位：千人）

年次	全国の将来人口（総人口）
平成27(2015)年	127,095
32(2020)	125,325
37(2025)	122,544
42(2030)	119,125
47(2035)	115,216
52(2040)	110,919

出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29(2017)年推計）」（出生中位・死亡中位）

表4 東京都の転入超過数の推移（住民基本台帳ベース）

（単位：人、%）

年次	転入超過数	住民基本台帳人口	純移動率
平成22(2010)年	48,331	12,645,695	0.00382
23(2011)	44,482	12,686,739	0.00351
24(2012)	56,497	12,734,292	0.00444
25(2013)	70,172	12,804,001	0.00548
26(2014)	73,280	12,875,843	0.00569
27(2015)	81,696	12,958,064	0.00630
28(2016)	74,177	13,042,157	0.00569

出典：東京都総務局「東京都住民基本台帳人口移動報告」

(3) 将来の子ども女性比

子ども女性比とは、15～49歳の女性人口に対する0～4歳人口の比率を示したものである。本予測では将来の0～4歳人口の算出に用いた。

将来の子ども女性比は、国勢調査に基づく平成27(2015)年の区市町村ごとの男女別子ども女性比を算出し、これを基に表5にある国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」による全国の男女別子ども女性比の動きに合わせて推計した。

子ども女性比CWRは、以下のとおり算定した。

$$CWR = \frac{P_{0-4}}{P_{15-49}^f}$$

P_{0-4} ：0～4歳の人口

P_{15-49}^f ：15～49歳の女性人口の合計

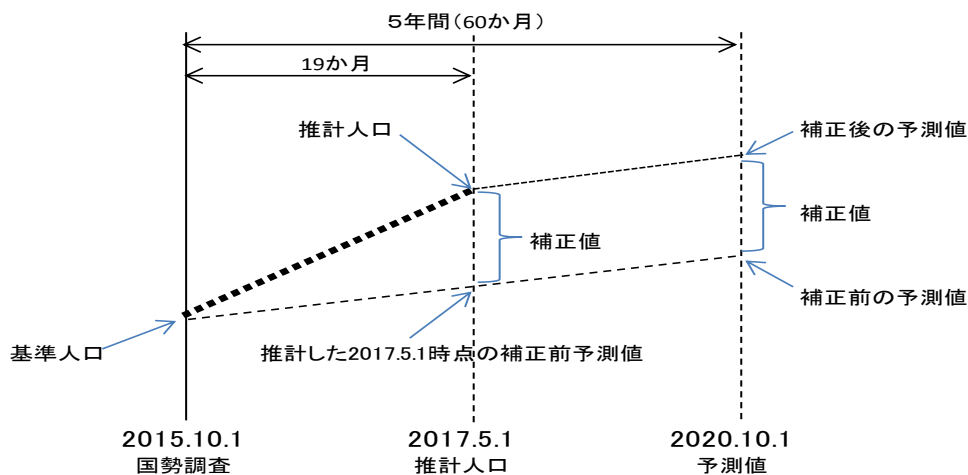
表5 全国の将来の男女別子ども女性比

年次	子ども女性比（男）	子ども女性比（女）	5年間の増減ポイント（男）	5年間の増減ポイント（女）
平成27(2015)年	0.09809	0.09367		
32(2020)	0.09896	0.09407	0.00087	0.00040
37(2025)	0.09871	0.09383	-0.00025	-0.00024
42(2030)	0.10187	0.09684	0.00316	0.00300
47(2035)	0.10407	0.09892	0.00220	0.00209
52(2040)	0.10420	0.09905	0.00014	0.00013

出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29(2017)年推計）」（出生中位・死亡中位）

7 「東京都区市町村別人口の予測」（平成 29(2017)年 3月）の補正

「東京都区市町村別人口の予測」による予測人口（以下、補正前予測人口という。）について、平成 29(2017)年 5月 1日時点に補間推計し、推計人口（平成 29(2017)年 5月 1日現在）との差分を補正值とした。この補正值を将来 5時点の補正前予測人口に加えたものを補正後の予測人口とし、これを本予測に用いた。



$$P_{2017.5.1}^{\text{補正前予測人口}} = (P_{2020.10.1}^{\text{補正前予測人口}} - P_{2015.10.1}^{\text{基準人口}}) \times \frac{19 \text{ か月}}{60 \text{ か月}} + P_{2015.10.1}^{\text{基準人口}}$$

$$C^{\text{補正值}} = P_{2017.5.1}^{\text{推計人口}} - P_{2017.5.1}^{\text{補正前予測人口}}$$

$$P_{2020.10.1}^{\text{補正後予測人口}} = P_{2020.10.1}^{\text{補正前予測人口}} + C^{\text{補正值}}$$

平成 32(2020)年以降の補正前予測人口の補正についても、同様の計算を行った。

第3 予測に用いた資料

本予測に使用した主な資料は、次のとおりである。

- (1) 「国勢調査報告」（総務省統計局）〔平成 17(2005)年、22(2010)年、27(2015)年〕
- (2) 「東京都区市町村別人口の予測」（東京都総務局統計部）
- (3) 「日本の将来推計人口（平成 29(2017)年推計）」（国立社会保障・人口問題研究所）
- (4) 「東京都住民基本台帳人口移動報告」（東京都総務局統計部）
- (5) 「東京都の人口（推計）」（東京都総務局統計部）
- (6) 「人口動態統計」（東京都福祉保健局）
- (7) 「都民ファーストでつくる「新しい東京」（平成 28(2016)年 12月）」（東京都政策企画局）
- (8) 川嶋辰彦・大鹿 隆・大平純彦・木村文勝（1982）「わが国の地域別年齢階級別将来人口像ーロジャーズ-ウィルキンス・モデル（IIASA モデル）の応用」、『学習院大学経済論集』、18(2)
- (9) Willekens, F. and Rogers, A , *Spatial Population Analysis: Methods and Computer Programs*, RR-78-18, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 1978