

第3章 モデルの方程式体系

1. 人口モデル

①総人口(男計、女計)

都道府県毎の男性人口、女性人口をそれぞれ合算する式で定義している。

$$mPOP_t = \sum mPOP_{j,t}$$

$$wPOP_t = \sum wPOP_{j,t}$$

[mPOP : 男性人口、 wPOP : 女性人口]

※添字の j は都道府県、t は時点、47age は 47 年齢区分 (34 歳まで各歳、35 歳以上は 5 歳階級)、5age は 5 歳階級を指す。以下、同様。

②都道府県 j 男女別人口

当該都道府県のすべての年齢階級の人口をそれぞれ合算する式で定義している。

$$mPOP_{j,t} = \sum mPOP_{j,47age,t}$$

$$wPOP_{j,t} = \sum wPOP_{j,47age,t}$$

③男女・0～4歳人口

都道府県毎の男性 0～4 歳人口、女性 0～4 歳人口をそれぞれ合算する式で定義している。

$$mPOP_{0004,t} = \sum mPOP_{j,0004,t}$$

$$wPOP_{0004,t} = \sum wPOP_{j,0004,t}$$

④都道府県 j 男女・0～4歳人口

当該都道府県の女性 15～49 歳人口に子ども女性比を乗じ、性比を適用して男性人口、女性人口を求める。

$$mPOP_{j,0004,t} = wPOP_{j,1549,t} \times BWR_{j,t} \times (SR_{j,t} \div (100 + SR_{j,t}))$$

$$wPOP_{j,0004,t} = wPOP_{j,1549,t} \times BWR_{j,t} \times (100 \div (100 + SR_{j,t}))$$

[BWR : 子ども女性比、 SR : 0～4 歳性比]

⑤都道府県 j 男女・5歳階級(5歳以上)人口

当該都道府県の47年齢区分別人口を、該当する 5 歳階級別に合算する式で定義している。

$$mPOP_{j,5age,t} = \sum mPOP_{j,47age,t}$$

$$wPOP_{j,5age,t} = \sum wPOP_{j,47age,t}$$

⑥都道府県j 男女・47 年齢区分(4歳以下)別人口

当該都道府県の0～4歳人口を5で除した値を各年齢に代入する式で定義している。

$$mPOPA_{47age(0-4),jt} = mPOP_{j,0004,t} \div 5$$

$$wPOPA_{47age(0-4),jt} = wPOP_{j,0004,t} \div 5$$

(mPOPA : 男性 47 年齢区分別人口、 wPOPA : 女性 47 年齢区分別人口)

⑦都道府県j 男女・47 年齢区分(5歳以上)別人口

当該都道府県の5年前5歳下の人口に生残率を乗じ、純移動者数を足して当期人口を求める。

$$mPOPA_{47age,jt} = mPOPA_{47age-5,jt-5} \times mSURVA_{47age,jt} + mPOP MIGA_{47age,jt}$$

$$wPOPA_{47age,jt} = wPOPA_{47age-5,jt-5} \times wSURVA_{47age,jt} + wPOP MIGA_{47age,jt}$$

$\left[\begin{array}{ll} mSURVA : \text{男性 47 年齢区分別生残率、} & mPOP MIGA : \text{男性 47 年齢区分別純移動者数、} \\ wSURVA : \text{女性 47 年齢区分別生残率、} & wPOP MIGA : \text{女性 47 年齢区分別純移動者数} \end{array} \right]$

⑧都道府県j 男女・47 年齢区分別純移動者数

A) 都道府県j 男女・47 年齢区分別純移動者数 (調整前)

当該都道府県の5年前5歳下の人口に純移動率を乗じて、当期の純移動者数(純移動者数調整前)を求め、純移動者数がプラスの都道府県、マイナスの都道府県の合計をそれぞれ求める。

$$z0mPOP MIGA_{47age,jt} = mPOPA_{47age-5,jt-5} \times mMIGA_{47age,jt}$$

$$z0wPOP MIGA_{47age,jt} = wPOPA_{47age-5,jt-5} \times wMIGA_{47age,jt}$$

$\left[\begin{array}{l} z0mPOP MIGA : \text{男性 47 年齢区分別純移動者数 (調整前)、} \\ z0wPOP MIGA : \text{女性 47 年齢区分別純移動者数 (調整前)、} \end{array} \right]$

$$z0mPOP MIGA_PLUSA_{47age,t} = \sum z0mPOP MIGA_{47age,jt} \quad (z0mPOP MIGA_{47age,jt} \geq 0 \text{ の都道府県のみ})$$

$$z0wPOP MIGA_PLUSA_{47age,t} = \sum z0wPOP MIGA_{47age,jt} \quad (z0wPOP MIGA_{47age,jt} \geq 0 \text{ の都道府県のみ})$$

$$z0mPOP MIGA_MINUSA_{47age,t} = \sum z0mPOP MIGA_{47age,jt} \quad (z0mPOP MIGA_{47age,jt} < 0 \text{ の都道府県のみ})$$

$$z0wPOP MIGA_MINUSA_{47age,t} = \sum z0wPOP MIGA_{47age,jt} \quad (z0wPOP MIGA_{47age,jt} < 0 \text{ の都道府県のみ})$$

$\left[\begin{array}{l} z0mPOP MIGA_PLUSA : \text{男性 47 年齢区分別 調整前純移動者数の符号がプラスの都道府県合計、} \\ z0mPOP MIGA_MINUSA : \text{男性 47 年齢区分別 調整前純移動者数の符号がマイナスの都道府県合計、} \\ z0wPOP MIGA_PLUSA : \text{女性 47 年齢区分別 調整前純移動者数の符号がプラスの都道府県合計、} \\ z0wPOP MIGA_MINUSA : \text{女性 47 年齢区分別 調整前純移動者数の符号がマイナスの都道府県合計} \end{array} \right]$

B) 都道府県j 男女・47 年齢区分別純移動者数 (1次調整)

全都道府県の純移動者数がプラスあるいはマイナスであれば、調整前の純移動者数から純移動者数合計÷47を控除し、全都道府県の純移動者合計が0となるよう調整する(1次調整)。1次調整後の純移動者数がプラスの都道府県、マイナスの都道府県の合計をそれぞれ求める。

(z0mPOP MIGA_PLUSA_{47age,t} > 0 かつ z0mPOP MIGA_MINUSA_{47age,t} = 0 の場合)

$$z1mPOP MIGA_{47age,jt} = z0mPOP MIGA_{47age,jt} - z0mPOP MIGA_PLUSA_{47age,t} \div 47$$

(z0mPOP MIGA_PLUSA_{47age,t} = 0 かつ z0mPOP MIGA_MINUSA_{47age,t} < 0 の場合)

$$z1mPOP MIGA_{47age,jt} = z0mPOP MIGA_{47age,jt} - z0mPOP MIGA_MINUSA_{47age,t} \div 47$$

(上記のいずれでもない場合)

$$z1mPOPmIGA_{47age,j,t} = z0mPOPmIGA_{47age,j,t}$$

($z0wPOPmIG_PLUSA_{47age,t} > 0$ かつ $z0wPOPmIG_MINUSA_{47age,t} = 0$ の場合)

$$z1wPOPmIGA_{47age,j,t} = z0wPOPmIGA_{47age,j,t} - z0wPOPmIG_PLUSA_{47age,t} \div 47$$

($z0wPOPmIG_PLUSA_{47age,t} = 0$ かつ $z0wPOPmIG_MINUSA_{47age,t} < 0$ の場合)

$$z1wPOPmIGA_{47age,j,t} = z0wPOPmIGA_{47age,j,t} - z0wPOPmIG_MINUSA_{47age,t} \div 47$$

(上記のいずれでもない場合)

$$z1wPOPmIGA_{47age,j,t} = z0wPOPmIGA_{47age,j,t}$$

$$\left[\begin{array}{l} z1mPOPmIGA : \text{男性 47 年齢区分別純移動者数 (1 次調整後)}、 \\ z1wPOPmIGA : \text{女性 47 年齢区分別純移動者数 (1 次調整後)} \end{array} \right]$$

$$z1mPOPmIG_PLUSA_{47age,t} = \sum z1mPOPmIGA_{47age,j,t} \quad (z1mPOPmIGA_{47age,j,t} \geq 0 \text{ の都道府県のみ})$$

$$z1wPOPmIG_PLUSA_{47age,t} = \sum z1wPOPmIGA_{47age,j,t} \quad (z1wPOPmIGA_{47age,j,t} \geq 0 \text{ の都道府県のみ})$$

$$z1mPOPmIG_MINUSA_{47age,t} = \sum z1mPOPmIGA_{47age,j,t} \quad (z1mPOPmIGA_{47age,j,t} < 0 \text{ の都道府県のみ})$$

$$z1wPOPmIG_MINUSA_{47age,t} = \sum z1wPOPmIGA_{47age,j,t} \quad (z1wPOPmIGA_{47age,j,t} < 0 \text{ の都道府県のみ})$$

$$\left[\begin{array}{l} z1mPOPmIG_PLUSA : \text{男性 47 年齢区分別 1 次調整後純移動者数の符号がプラスの都道府県合計、} \\ z1mPOPmIG_MINUSA : \text{男性 47 年齢区分別 1 次調整後純移動者数の符号がマイナスの都道府県合計、} \\ z1wPOPmIG_PLUSA : \text{女性 47 年齢区分別 1 次調整後純移動者数の符号がプラスの都道府県合計、} \\ z1wPOPmIG_MINUSA : \text{女性 47 年齢区分別 1 次調整後純移動者数の符号がマイナスの都道府県合計} \end{array} \right]$$

C) 都道府県 j 男女・47 年齢区分別純移動者数 (2 次調整)

都道府県 j の純移動者数がプラスであれば、純移動者数がプラスの都道府県合計に占める当該都道府県のシェアに、純移動者数がマイナスの地域合計の符号を逆転した値を乗じたものを 2 次調整後の純移動者数とする (都道府県 j の純移動者数がマイナスの場合は 1 次調整した純移動者数と同値とする)。2 次調整後の純移動者数がプラスの都道府県、マイナスの都道府県の合計をそれぞれ求める。

($z1mPOPmIGA_{47age,j,t} > 0$ の場合)

$$z2mPOPmIGA_{47age,j,t} = (z1mPOPmIGA_{47age,j,t} \div z1mPOPmIG_PLUSA_{47age,t}) \times (-z1mPOPmIG_MINUSA_{47age,t})$$

($z1mPOPmIGA_{47age,j,t} \leq 0$ の場合)

$$z2mPOPmIGA_{47age,j,t} = z1mPOPmIGA_{47age,j,t}$$

($z1wPOPmIGA_{47age,j,t} > 0$ の場合)

$$z2wPOPmIGA_{47age,j,t} = (z1wPOPmIGA_{47age,j,t} \div z1wPOPmIG_PLUSA_{47age,t}) \times (-z1wPOPmIG_MINUSA_{47age,t})$$

($z1wPOPmIGA_{47age,j,t} \leq 0$ の場合)

$$z2wPOPmIGA_{47age,j,t} = z1wPOPmIGA_{47age,j,t}$$

$$\left[\begin{array}{l} z2mPOPmIGA : \text{男性 47 年齢区分別純移動者数 (2 次調整後)}、 \\ z2wPOPmIGA : \text{女性 47 年齢区分別純移動者数 (2 次調整後)} \end{array} \right]$$

$$\begin{aligned}
z2mPOPmig_PLUSA_{47age,t} &= \sum z2mPOPmig_{47age,j,t} \quad (z2mPOPmig_{47age,j,t} \geq 0 \text{ の都道府県のみ}) \\
z2wPOPmig_PLUSA_{47age,t} &= \sum z2wPOPmig_{47age,j,t} \quad (z2wPOPmig_{47age,j,t} \geq 0 \text{ の都道府県のみ}) \\
z2mPOPmig_MINUSA_{47age,t} &= \sum z2mPOPmig_{47age,j,t} \quad (z2mPOPmig_{47age,j,t} < 0 \text{ の都道府県のみ}) \\
z2wPOPmig_MINUSA_{47age,t} &= \sum z2wPOPmig_{47age,j,t} \quad (z2wPOPmig_{47age,j,t} < 0 \text{ の都道府県のみ})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& z2mPOPmig_PLUSA : \text{男性 47 年齢区分別 2 次調整後純移動者数の符号がプラスの都道府県合計、} \\
& z2mPOPmig_MINUSA : \text{男性 47 年齢区分別 2 次調整後純移動者数の符号がマイナスの都道府県合計、} \\
& z2wPOPmig_PLUSA : \text{女性 47 年齢区分別 2 次調整後純移動者数の符号がプラスの都道府県合計、} \\
& z2wPOPmig_MINUSA : \text{女性 47 年齢区分別 2 次調整後純移動者数の符号がマイナスの都道府県合計}
\end{aligned}$$

D) 都道府県 j 男女・47 年齢区分別純移動者数

都道府県 j の 2 次調整後の純移動者数に、当該地域人口 ÷ 全国人口のシェアに、5 年間の国際純移動者数を乗じた値を加算し、最終的な純移動者数を求める。

$$\begin{aligned}
mPOPmig_{47age,j,t} &= z2mPOPmig_{47age,j,t} + mPOPintMIGA_{47age,t} \times (mPOPA_{47age,j,t} \div mPOPA_{47age,t}) \\
wPOPmig_{47age,j,t} &= z2wPOPmig_{47age,j,t} + wPOPintMIGA_{47age,t} \times (wPOPA_{47age,j,t} \div wPOPA_{47age,t})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& mPOPintMIGA : \text{男性 47 年齢区分別国際純移動者数、} \\
& wPOPintMIGA : \text{女性 47 年齢区分別国際純移動者数}
\end{aligned}$$

⑨女性・15～49 歳人口

都道府県ごとの女性 15～49 歳人口をそれぞれ合算する式で定義している。

$$wPOP_{1549,t} = \sum wPOP_{1549,j,t}$$

⑩都道府県 j 女性・15～49 歳人口

当該都道府県の女性年齢区分別人口から 15～49 歳の人口を合算して求める。

$$wPOP_{1549,j,t} = \sum wPOP_{j,47age,t}$$

⑪全国平均子ども女性比

全国の 0～4 歳人口を 15～49 歳女性人口で除して求める。

$$BWR_t = (mPOP_{0004,t} + wPOP_{0004,t}) \div wPOP_{1549,t}$$

⑫全国平均 0～4 歳性比

全国の男性・0～4 歳人口を女性・0～4 歳人口で除して求める。

$$SR_t = mPOP_{0004,t} \div wPOP_{0004,t} \times 100$$

⑬都道府県j 18～23 歳平均純移動率

(13～18歳→) 18～23歳の平均純移動率は、就業者一人当たりGDPが全国平均に比べて高まると純移動率が上昇、住宅地価が高まると純移動率が低下、大学進学率が高まると純移動率が上昇するものとし、実績期間のデータに基づいて以下のとおり推定した関数を採用している。

$\text{IDOU1823}_{j,t} = 0.149 * @\text{MOVAV}(\text{GDPLL}_{j,t}/\text{GDPLLALL}_{t,2})$ <p style="text-align: center;">(2.926)</p> $- 0.069 * @\text{MOVAV}(\text{PLAND}_{j,t}/\text{PLANDALL}_{t,2})$ <p style="text-align: center;">(-2.935)</p> $+ 0.088 * @\text{MOVAV}(\text{LOCALENTRY_RATE}_{j,t}-\text{LOCALENTRY_RATE}_{t,2})$ <p style="text-align: center;">(2.460)</p> $+ C_j \text{ (都道府県別定数項)}$	
推定期間：	1990～2010 年度
サンプル数：	235
自由度修正済決定係数：	0.977
ダービンワトソン比：	1.639

注1：推定パラメータ下段の括弧内の数値はt値。

注2：@MOVAV(X,2)はXにおける当年と5年前との2期移動平均（ $(X_t + X_{t-5}) \div 2$ ）

IDOU1823：18～23 歳平均純移動率、
 GDPLL：就業者一人当たり県内総生産（ALLは全都道府県平均）、
 PLAND：住宅地価（ALLは全都道府県平均）、
 LOCALENTRY_RATE：大学・短大進学率（添字jなしは全国平均）

(都道府県別定数項)

	パラメータ	t値
北海道	-0.181	(-3.782)
青森県	-0.323	(-8.183)
岩手県	-0.319	(-8.572)
宮城県	-0.045	(-0.936)
秋田県	-0.375	(-9.430)
山形県	-0.308	(-8.261)
福島県	-0.306	(-6.908)
茨城県	-0.183	(-3.832)
栃木県	-0.218	(-4.602)
群馬県	-0.221	(-4.860)
埼玉県	0.034	(0.640)
千葉県	-0.030	(-0.542)
東京都	0.368	(3.441)
神奈川県	0.155	(2.328)
新潟県	-0.281	(-6.445)
富山県	-0.286	(-5.889)

	パラメータ	t値
石川県	-0.150	(-3.071)
福井県	-0.285	(-6.194)
山梨県	-0.190	(-4.289)
長野県	-0.299	(-7.224)
岐阜県	-0.201	(-4.538)
静岡県	-0.234	(-4.928)
愛知県	-0.014	(-0.262)
三重県	-0.225	(-4.829)
滋賀県	-0.111	(-2.002)
京都府	0.115	(1.610)
大阪府	0.075	(1.109)
兵庫県	-0.116	(-1.996)
奈良県	-0.095	(-1.883)
和歌山県	-0.308	(-6.444)
鳥取県	-0.305	(-7.774)
島根県	-0.395	(-10.316)

	パラメータ	t値
岡山県	-0.191	(-3.850)
広島県	-0.167	(-3.428)
山口県	-0.299	(-6.171)
徳島県	-0.259	(-5.903)
香川県	-0.271	(-5.892)
愛媛県	-0.313	(-7.518)
高知県	-0.284	(-7.360)
福岡県	-0.048	(-0.978)
佐賀県	-0.296	(-7.209)
長崎県	-0.373	(-9.553)
熊本県	-0.238	(-6.140)
大分県	-0.303	(-6.720)
宮崎県	-0.356	(-9.380)
鹿児島県	-0.342	(-8.364)
沖縄県	-0.223	(-5.458)

⑭都道府県j 24～27 歳平均純移動率

(19～22歳→) 24～27歳の平均純移動率は、就業者一人当たりGDPが全国平均に比べて高まると純移動率が上昇、住宅地価が高まると純移動率が低下するほか、5年前の18～23歳純移動率が高まると純移動率が低下するものとし、実績期間のデータに基づいて以下のとおり推定した関数を採用している。

$\text{IDOU2427}_{j,t} = 0.094 * @\text{MOVAV}(\text{GDPLL}_{j,t}/\text{GDPLLALL}_{t,2})$ <p style="text-align: center;">(1.085)</p> $- 0.11 * @\text{MOVAV}(\text{PLAND}_{j,t}/\text{PLANDALL}_{t,2})$ <p style="text-align: center;">(-2.949)</p> $- 0.507 * \text{IDOU1823}_{j,t-5}$ <p style="text-align: center;">(-4.342)</p> $+ C_j \text{ (都道府県別定数項)}$	
推定期間：	1990～2010 年度
サンプル数：	235
自由度修正済決定係数：	0.766
ダービンワトソン比：	1.049

注1：推定パラメータ下段の括弧内の数値はt値。

注2：@MOVAV(X,2)はXにおける当年と5年前との2期移動平均 ($(X_t + X_{t-5}) \div 2$)

{ IDOU2427：24～27 歳平均純移動率、
 GDPLL：就業者一人当たり県内総生産 (ALL は全都道府県平均)、
 PLAND：住宅地価 (ALL は全都道府県平均) }

(都道府県別定数項)

	パラメータ	t値
北海道	-0.164	(-1.922)
青森県	-0.203	(-2.487)
岩手県	-0.118	(-1.472)
宮城県	-0.125	(-1.574)
秋田県	-0.149	(-1.733)
山形県	-0.099	(-1.267)
福島県	-0.109	(-1.231)
茨城県	-0.060	(-0.693)
栃木県	-0.016	(-0.186)
群馬県	-0.040	(-0.476)
埼玉県	0.064	(0.749)
千葉県	0.047	(0.513)
東京都	0.397	(2.855)
神奈川県	0.200	(1.990)
新潟県	-0.091	(-1.046)
富山県	-0.045	(-0.482)

	パラメータ	t値
石川県	-0.123	(-1.465)
福井県	-0.051	(-0.566)
山梨県	-0.112	(-1.416)
長野県	0.022	(0.267)
岐阜県	-0.107	(-1.304)
静岡県	0.063	(0.689)
愛知県	0.053	(0.609)
三重県	-0.055	(-0.623)
滋賀県	-0.032	(-0.333)
京都府	-0.044	(-0.488)
大阪府	0.101	(0.976)
兵庫県	-0.013	(-0.131)
奈良県	-0.113	(-1.318)
和歌山県	-0.113	(-1.183)
鳥取県	-0.078	(-0.969)
島根県	-0.082	(-0.959)

	パラメータ	t値
岡山県	-0.119	(-1.355)
広島県	-0.068	(-0.793)
山口県	-0.181	(-1.929)
徳島県	-0.122	(-1.450)
香川県	-0.051	(-0.577)
愛媛県	-0.076	(-0.889)
高知県	-0.099	(-1.249)
福岡県	-0.113	(-1.428)
佐賀県	-0.151	(-1.841)
長崎県	-0.160	(-1.869)
熊本県	-0.157	(-2.089)
大分県	-0.134	(-1.490)
宮崎県	-0.100	(-1.204)
鹿児島県	-0.161	(-1.879)
沖縄県	-0.066	(-0.830)

⑮都道府県j 28～34 歳平均純移動率

(23～29歳→) 28～34歳の平均純移動率は、就業者一人当たりGDPが全国平均に比べて高まると純移動率が上昇、住宅地価が高まると純移動率が低下するほか、子ども女性比が全国平均より高まると純移動率が上昇するものとし、実績期間のデータに基づいて以下のとおり推定した関数を採用している。

$\text{IDOU2834}_{j,t} =$	
	$0.069 * @\text{MOVAV}(\text{GDPLL}_{j,t}/\text{GDPLLALL}_{t,2})$
	(1.657)
	$- 0.033 * @\text{MOVAV}(\text{PLAND}_{j,t}/\text{PLANDALL}_{t,2})$
	(-1.826)
	$+ 0.532 * @\text{MOVAV}(\text{BWR}_{j,t}-\text{BWR}_{t,2})$
	(2.474)
	+ C _j (都道府県別定数項)
推定期間 :	1985～2010 年度
サンプル数 :	282
自由度修正済決定係数 :	0.359
ダービンワトソン比 :	1.362

注1 : 推定パラメータ下段の括弧内の数値は t 値。

注2 : @MOVAV(X,2)は X における当年と 5 年前との 2 期移動平均 ((X_t+X_{t-5}) ÷ 2)

{ IDOU2834 : 28～34 歳平均純移動率、
 GDPLL : 就業者一人当たり県内総生産 (ALL は全都道府県平均) 、
 PLAND : 住宅地価 (ALL は全都道府県平均) 、 BWR : 子ども女性比 (添字 j なしは全都道府県平均) }

(都道府県別定数項)

	パラメータ	t値
北海道	-0.058	(-1.438)
青森県	-0.042	(-1.242)
岩手県	-0.031	(-0.947)
宮城県	-0.056	(-1.386)
秋田県	-0.030	(-0.883)
山形県	-0.036	(-1.099)
福島県	-0.047	(-1.217)
茨城県	-0.026	(-0.635)
栃木県	-0.023	(-0.548)
群馬県	-0.028	(-0.707)
埼玉県	0.025	(0.552)
千葉県	0.004	(0.086)
東京都	-0.011	(-0.150)
神奈川県	0.009	(0.169)
新潟県	-0.033	(-0.869)
富山県	-0.036	(-0.864)

	パラメータ	t値
石川県	-0.046	(-1.130)
福井県	-0.042	(-1.045)
山梨県	-0.032	(-0.856)
長野県	-0.024	(-0.670)
岐阜県	-0.042	(-1.092)
静岡県	-0.021	(-0.511)
愛知県	-0.037	(-0.808)
三重県	-0.021	(-0.531)
滋賀県	-0.020	(-0.425)
京都府	-0.073	(-1.507)
大阪府	-0.045	(-0.823)
兵庫県	-0.028	(-0.559)
奈良県	-0.037	(-0.869)
和歌山県	-0.044	(-1.020)
鳥取県	-0.032	(-0.936)
島根県	-0.019	(-0.557)

	パラメータ	t値
岡山県	-0.052	(-1.249)
広島県	-0.039	(-0.945)
山口県	-0.055	(-1.345)
徳島県	-0.031	(-0.847)
香川県	-0.030	(-0.759)
愛媛県	-0.031	(-0.852)
高知県	-0.021	(-0.620)
福岡県	-0.053	(-1.290)
佐賀県	-0.067	(-1.835)
長崎県	-0.048	(-1.406)
熊本県	-0.037	(-1.082)
大分県	-0.032	(-0.834)
宮崎県	-0.030	(-0.876)
鹿児島県	-0.036	(-1.009)
沖縄県	-0.039	(-0.939)

⑯都道府県j 男女・47 年齢区分別純移動率(18～23 歳)

当該都道府県の18～23歳平均純移動率に、調整項を加算して求める。調整項は実績期間における各性・年齢の純移動率と18～23歳平均純移動率の差等の形で求めた値である。

$$mMIGA_{47age,j,t} = IDOU1823_{j,t} + MIGAdjmA_{47age,j,t}$$

$$wMIGA_{47age,j,t} = IDOU1823_{j,t} + MIGAdjwA_{47age,j,t}$$

[MIGAdjmA : 男性 47 年齢区分別純移動率調整項、 MIGAdjwA : 女性 47 年齢区分別純移動率調整項]

⑰都道府県j 男女・47 年齢区分別純移動率(24～27 歳)

当該都道府県の24～27歳平均純移動率に、調整項を加算して求める。調整項は実績期間における各性・年齢の純移動率と24～27歳平均純移動率の差等の形で求めた値である。

$$mMIGA_{47age,j,t} = IDOU2427_{j,t} + MIGAdjmA_{47age,j,t}$$

$$wMIGA_{47age,j,t} = IDOU2427_{j,t} + MIGAdjwA_{47age,j,t}$$

⑱都道府県j 男女・47 年齢区分別純移動率(28～34 歳)

当該都道府県の28～34歳平均純移動率に、調整項を加算して求める。調整項は実績期間における各性・年齢の純移動率と28～34歳平均純移動率の差等の形で求めた値である。

$$mMIGA_{47age,j,t} = IDOU2834_{j,t} + MIGAdjmA_{47age,j,t}$$

$$wMIGA_{47age,j,t} = IDOU2834_{j,t} + MIGAdjwA_{47age,j,t}$$

2. 経済モデル

①都道府県j GDP

都道府県jのGDP（県内総生産）は、コブ・ダグラス型生産関数に基づいて、TFPと民間企業資本ストック、就業者数と資本分配率 β によって推計する。

$$GDP_{j,t} = TFP_{j,t} \times KP_{j,t}^{\beta} \times L_{j,t}^{(1-\beta)} + \varepsilon_{j,t}$$

[GDP:都道府県 GDP、TFP:全要素生産性、KP:民間企業資本ストック、L:県内就業者数、 β :資本分配率]

資本分配率 β は、民間企業資本ストックと県内就業者を生産要素とする、以下のコブ・ダグラス型の生産関数で求めたものである。TFP（全要素生産性）はソロー残差から算出し、ホドリック・プレスコット・フィルターにより不規則変動を除いた値を用いた。

$\Delta \ln(GDP_{j,t}/L_{j,t}) =$		0.415 * $\Delta \ln(KP_{j,t}/L_{j,t})$ (26.812)
		+ C_j (都道府県別定数項)
推定期間:	1985~2012 年度	
サンプル数:	1316	
自由度修正済決定係数:	0.403	
ダービンワトソン比:	0.527	

注1:推定パラメータ下段の括弧内の数値はt値。

注2:生産関数は年次データに基づいて推定。階差は $\Delta(X_t) = X_t - X_{t-5}$

(都道府県別定数項)

	パラメータ	t値
北海道	-0.003	(-0.276)
青森県	0.006	(0.650)
岩手県	0.018	(1.861)
宮城県	-0.004	(-0.392)
秋田県	0.010	(1.051)
山形県	0.030	(3.006)
福島県	0.030	(3.029)
茨城県	0.016	(1.586)
栃木県	0.013	(1.307)
群馬県	0.013	(1.305)
埼玉県	-0.008	(-0.833)
千葉県	0.012	(1.235)
東京都	0.013	(1.294)
神奈川県	0.000	(0.042)
新潟県	0.016	(1.573)
富山県	0.017	(1.790)

	パラメータ	t値
石川県	0.007	(0.753)
福井県	0.026	(2.660)
山梨県	0.033	(3.312)
長野県	0.041	(4.125)
岐阜県	0.002	(0.203)
静岡県	0.020	(2.037)
愛知県	0.012	(1.241)
三重県	0.046	(4.680)
滋賀県	0.030	(3.019)
京都府	0.007	(0.722)
大阪府	-0.005	(-0.538)
兵庫県	-0.010	(-1.002)
奈良県	-0.003	(-0.265)
和歌山県	-0.005	(-0.471)
鳥取県	0.019	(1.909)
島根県	0.023	(2.303)

	パラメータ	t値
岡山県	0.014	(1.489)
広島県	0.011	(1.100)
山口県	0.038	(3.888)
徳島県	0.030	(3.109)
香川県	0.019	(1.898)
愛媛県	0.020	(2.083)
高知県	-0.006	(-0.578)
福岡県	-0.004	(-0.451)
佐賀県	-0.002	(-0.194)
長崎県	0.015	(1.567)
熊本県	0.014	(1.441)
大分県	0.020	(2.046)
宮崎県	0.015	(1.573)
鹿児島県	0.011	(1.072)
沖縄県	-0.017	(-1.741)

②GDP 都道府県計

都道府県毎の GDP を合算する式で定義している。

$$GDP_{all,t} = \sum GDP_{j,t}$$

③都道府県 j 男女・5歳階級別就業者数(常住地ベース)

性・5歳階級毎に、当該都道府県の人口に労働参加率、(1-失業率)を乗じて就業者数(常住地ベース)を求める。

$$mLAB_{j,5age,t} = mPOP_{j,5age,t} \times LPR_{m,j,5age,t} \times (1 - UNR_{j,t})$$

$$wLAB_{j,5age,t} = wPOP_{j,5age,t} \times LPR_{w,j,5age,t} \times (1 - UNR_{j,t})$$

$$\left[\begin{array}{l} mLAB_{j,5age,t} : \text{男性・年齢階級別就業者数(常住地ベース)、} \\ wLAB_{j,5age,t} : \text{女性・年齢階級別就業者数(常住地ベース)、} \\ mPOP_{j,5age,t} : \text{男性・年齢階級別人口、} \quad wPOP_{j,5age,t} : \text{女性・年齢階級別人口、} \\ LPR_{m,j,5age,t} : \text{男性・年齢階級別労働参加率、} \quad LPR_{w,j,5age,t} : \text{女性・年齢階級別労働参加率} \\ UNR_{j,t} : \text{完全失業率} \end{array} \right]$$

④都道府県 j 男女・5歳階級別就業者数

性・5歳階級毎に、常住地ベースの就業者数に就従比を乗じ、従業地ごとに合算した従業地ベースの就業者数を求める。

なお、就従比は「平成22年国勢調査」の「従業地・通学地による人口・産業等集計」を用いて、常住地毎にどの都道府県で従業するかを選択率のマトリクスとして作成したものである。通常、住んでいる地域と同じ地域で働く人がもっとも多く、近隣に経済規模の大きい地域があると越境してその地域で働く人が増える傾向がある。

$$mLAB_{j,5age,t} = \sum \{ mLAB_{j_2,5age,t} \times rEL_{m,j_2,j} \}$$

$$wLAB_{j,5age,t} = \sum \{ wLAB_{j_2,5age,t} \times rEL_{w,j_2,j} \}$$

$$\left[\begin{array}{l} mLAB_{j,5age,t} : \text{男性・年齢階級別県内就業者数、} \quad wLAB_{j,5age,t} : \text{女性・年齢階級別県内就業者数、} \\ rEL_{m,j_2,j} : \text{就従比・男性、} \quad rEL_{w,j_2,j} : \text{就従比・女性} \quad (j : \text{従業地、} j_2 : \text{常住地}) \end{array} \right]$$

⑤都道府県 j 県内就業者数

当該都道府県の男女・5歳階級別就業者数を合算し、調整率を乗じて県内就業者数を求める。

$$L_{j,t} = \sum (mLAB_{j,5age,t} + wLAB_{j,5age,t}) \times Ladj_{j,t}$$

⑥就業者数 都道府県計

都道府県毎の県内就業者数を合算する式で定義している。

$$L_{all,t} = \sum L_{j,t}$$

⑦都道府県 j 就業者一人当たり GDP

当該都道府県の GDP を就業者数で除して求める。

$$GDP_{LL,j,t} = GDP_{j,t} \div L_{j,t}$$

⑧就業者一人当たり GDP 全国平均

都道府県合計の GDP を同じく都道府県合計の就業者数で除して求める。

$$GDPLLall_t = GDPall_t \div Lall_t$$

⑨都道府県 j 民間企業資本ストック

当該都道府県の 5 年前のストック額に 1 年残存率（1 - 除却率）の 5 乗を乗じて当期残存額を求め、5 年前 GDP × 平均投資比率 ×（0 ~ 4 年の経過年数に応じたそれぞれの除却率）で求めた 5 年間の投資による追加額を加算する式で定義している。

$$KP_{j,t} = KP_{j,t-5} \times (1 - \text{rateMC}_{j,t})^5 + GDP_{j,t-5} \times \text{ratePINV}_{j,t} \times \{ (1 - \text{rateMC}_{j,t})^0 + (1 - \text{rateMC}_{j,t})^1 \\ + (1 - \text{rateMC}_{j,t})^2 + (1 - \text{rateMC}_{j,t})^3 + (1 - \text{rateMC}_{j,t})^4 \}$$

[rateMC : 民間資本除却率²⁴、ratePINV : 民間企業投資比率（民間設備投資 ÷ 前年度 GDP）]

²⁴ 「資本ストック」はある時点で企業が抱えている建物や設備の総量（工場や工作機械、自動車など輸送機械など多様なものが含まれる）であり、過去の実質設備投資額の累計から廃棄や売却などによりなくなった部分（除却）を除いて算出される。「除却率」は、除却額 ÷ 前年度資本ストック額。

3. 変数リスト

(1)人口モデル、内生変数

記号	概要	期間	単位	出所、作成方法
mPOP _t	総人口（男計）		人	都道府県別男性人口を合算
wPOP _t	総人口（女計）		人	都道府県別女性人口を合算
mPOP _{j,t}	都道府県 j 男性人口		人	男性 47 年齢区分別人口を合算
wPOP _{j,t}	都道府県 j 女性人口		人	女性 47 年齢区分別人口を合算
mPOP _{0004,t}	男性・0～4 歳人口		人	都道府県別男性 0～4 歳人口を合算
wPOP _{0004,t}	女性・0～4 歳人口		人	都道府県別女性 0～4 歳人口を合算
mPOP _{j,5age,t}	都道府県 j 男性・5 歳階級別人口		人	男性 47 年齢区分別人口を 5 歳階級別に合算
wPOP _{j,5age,t}	都道府県 j 女性・5 歳階級別人口		人	女性 47 年齢区分別人口を 5 歳階級別に合算
mPOPA _{47age,j,t}	都道府県 j 男性・47 年齢区分別人口	1980-2010	人	総務省「国勢調査」より年齢不詳を按分して作成（2010 年は 5 歳毎の合計を総務省「平成 22 年国勢調査による基準人口」に合わせて調整）
wPOPA _{47age,j,t}	都道府県 j 女性・47 年齢区分別人口	〃	人	〃
mPOPMIGA _{47age,j,t}	都道府県 j 男性・47 年齢区分別純移動者数	1985-2010	人	「国勢調査」、厚生労働省「都道府県別生命表」より作成
wPOPMIGA _{47age,j,t}	都道府県 j 女性・47 年齢区分別純移動者数	〃	人	〃
wPOP _{1549,t}	女性・15～49 歳人口		人	都道府県別女性 15～49 歳人口を合算
wPOP _{1549,j,t}	都道府県 j 女性・15～49 歳人口		人	15～49 歳の女性人口を合算
BWR _t	全国平均子ども女性比		比	0～4 歳人口 ÷ 15～49 歳女性人口
SR _t	全国平均 0～4 歳性比		比	0～4 歳男性人口 ÷ 0～4 歳女性人口 × 100
IDOU1823 _{j,t}	都道府県 j 18～23 歳平均純移動率	1985-2010	%	「国勢調査」、「都道府県別生命表」より作成
IDOU2427 _{j,t}	都道府県 j 24～27 歳平均純移動率	〃	%	〃
IDOU2834 _{j,t}	都道府県 j 28～34 歳平均純移動率	〃	%	〃
mMIGA _{47age,j,t}	都道府県 j 男性・47 年齢区分別純移動率（18～23 歳、24～27 歳、28～34 歳）	1985-2010	%	「国勢調査」、「都道府県別生命表」より作成
wMIGA _{47age,j,t}	都道府県 j 女性・47 年齢区分別純移動率（18～23 歳、24～27 歳、28～34 歳）	〃	%	〃

(2)人口モデル、外生変数

記号	概要	期間	単位	出所、作成方法
mSURVA _{47age,j,t}	都道府県 j 男性・47 年齢区分別生残率	1985-2010	%	2010 年まで「国勢調査」、「都道府県別生命表」より作成。
wSURVA _{47age,j,t}	都道府県 j 女性・47 年齢区分別生残率	〃	%	〃
mMIGA _{47age,j,t}	都道府県 j 男性・47 年齢区分別純移動率（18～34 歳を除く）	1985-2010	%	2010 年まで「国勢調査」、「都道府県別生命表」より作成
wMIGA _{47age,j,t}	都道府県 j 女性・47 年齢区分別純移動率（18～34 歳を除く）	〃	%	〃
MIGAdjmA _{47age,j,t}	都道府県 j 男性・47 年齢区分（18～34 歳）別純移動率調整項	1985-2010	%	該当する年齢区分（18～34 歳）の平均純移動率と性・47 年齢区分別純移動率の差分として算出
MIGAdjwA _{47age,j,t}	都道府県 j 女性・47 年齢区分（18～34 歳）別純移動率調整項	〃	%	〃

記号	概要	期間	単位	出所、作成方法
BWR _{j,t}	都道府県 j 子ども女性比	1980-2010	比	2010年まで「国勢調査」より0～4歳人口÷15～49歳女性人口で算出
SR _{j,t}	都道府県 j 0～4歳性比	1980-2010	比	2010年まで「国勢調査」より0～4歳男性人口÷0～4歳女性人口×100で算出
mPOPIntMIGA _{47age,t}	男性・47年齢区分別国際純移動者数		人	将来シミュレーション用変数
wPOPIntMIGA _{47age,t}	女性・47年齢区分別国際純移動者数		人	〃
PLAND _{j,t}	都道府県 j 住宅地価	1980-2013	円/m ²	国土交通省「都道府県地価調査」、標準価格（平均価格）（住宅地）
PLANDall _t	全国平均 住宅地価		円/m ²	都道府県住宅地価を人口で加重平均して作成
LOCALENTRY_RATE _{j,t}	都道府県 j 大学・短大進学率	1985-2010	%	文部科学省「学校基本調査」大学・短大入学者数÷5年前13歳人口で作成
LOCALENTRY_RATE _t	全国平均大学・短大進学率	〃	%	〃

(3) 経済モデル、内生変数

記号	概要	期間	単位	出所、作成方法
GDP _{j,t}	都道府県 j GDP	1980-2012	百万円	内閣府「県民経済計算」より作成
GDPall _t	GDP 都道府県計		百万円	都道府県別 GDP を合算
mLAB _{j,5age,t}	都道府県 j 男性・5歳階級別就業者数（常住地ベース）		人	性・5歳階級別人口×労働参加率×（1－失業率）
wLAB _{j,5age,t}	都道府県 j 女性・5歳階級別就業者数（常住地ベース）		人	〃
mLAB _{j,5age,t}	都道府県 j 男性・5歳階級別就業者数		人	常住地ベース就業者数を就従比を用いて従業地ベースに組み替えて合算
wLAB _{j,5age,t}	都道府県 j 女性・5歳階級別就業者数		人	〃
L _{j,t}	都道府県 j 県内就業者数	1980-2012	人	「県民経済計算」より作成
Lall _t	就業者数 都道府県計		人	都道府県別就業者数を合算
GDPLL _{j,t}	都道府県 j 就業者一人当たり GDP		百万円/人	$GDPLL_{j,t} = GDP_{j,t} \div L_{j,t}$
GDPLLall _t	就業者一人当たり GDP 全国平均		百万円/人	$GDPLLall_t = GDPall_t \div Lall_t$
KP _{j,t}	都道府県 j 民間企業資本ストック	1980-2012	百万円	内閣府「都道府県別経済財政モデル・データベース」、 「県民経済計算」等より作成

注：県内総生産（都道府県 GDP）を始め経済モデルの変数で単位が金額のものは、すべて実質価格（2005年基準）。

(4) 経済モデル、外生変数

記号	概要	期間	単位	出所、作成方法
ratePINV _{j,t}	都道府県 j 民間設備投資比率	1996-2012	%	民間設備投資 _{j,t} ÷GDP _{j,t-1} で作成
rateMC _{j,t}	都道府県 j 民間資本除却率	1996-2012	%	純除却額 _{j,t} ÷KP _{j,t-1} で作成
KG _{j,t}	都道府県 j 社会資本ストック	1980-2012	百万円	内閣府「日本の社会資本2012」、 「県民経済計算」等より作成
TFP _{j,t}	都道府県 j TFP	1980-2010	—	生産関数で推計し、HPフィルターで円滑化して作成
LPRm _{5age,j,t}	都道府県 j 男性・5歳階級別労働参加率	2010	%	「平成22年国勢調査」より算出

記号	概要	期間	単位	出所、作成方法
LPRw _{5age,j,t}	都道府県 j 女性・5 歳階級別労働参加率	〃	%	〃
UNR _{j,t}	都道府県 j 完全失業率	2000-2014	%	2010 年まで総務省「労働力調査」モデル推計値
rELm _{j2,j}	男性・就従比（都道府県 j2 に居住している就業者のうち、都道府県 j で従業している割合）	2010	比	「平成 22 年国勢調査」より作成
rELw _{j2,j}	女性・就従比（都道府県 j2 に居住している就業者のうち、都道府県 j で従業している割合）	〃	比	〃
Ladj _{j,t}	都道府県 j 就業者調整率	2010	比	「県民経済計算」就業者数 ÷ $\sum (mLAB_{j,5age,t} + wLAB_{j,5age,t})$ で作成
ACCF _{j,t}	都道府県 j アクセシビリティ指標	1980-2010	—	各地域の GDP × 地域間の距離抵抗（所要時間）の合成変数として作成。 地域間の所要時間（発地 × 着地の全組合せ）は国土交通省 NITAS を用いて算出
POPCNS _{j,t}	都道府県 j 県庁所在地人口集中度	1980-2015	比	「国勢調査」より算出
KG _{j,t}	都道府県 j 社会資本ストック	1980-2012	百万円	「日本の社会資本 2012」粗資本ストック。2010 年度以降は「県民経済計算」等より推計

注：県内総生産（都道府県 GDP）を始め経済モデルの変数で単位が金額のものはすべて実質価格（2005 年基準）。