

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、「東京都昼間人口の予測（令和 2(2020)年 3 月）」に基づく将来の昼間就業者数（総数）について、産業別、職業別、産業・職業別及び男女、年齢(5 歳階級)別に予測したものである。

予測方法は以下のとおりである。

第 2 予測の方法

1 予測期間

令和 2(2020)年、令和 7(2025)年、令和 12(2030)年、令和 17(2035)年、令和 22(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別昼間就業者数

東京都及び区市町村ごとの男女、産業別 15 歳以上昼間就業者数

東京都及び区市町村ごとの男女、職業別 15 歳以上昼間就業者数

東京都、区部及び多摩・島しょの男女、産業・職業別 15 歳以上昼間就業者数

東京都及び区市町村ごとの男女、年齢(5 歳階級)別昼間就業者数

なお、区市町村のうち島しょの各町村においては「島部」として一括し、一つの地域とした。

また、産業・職業別 15 歳以上昼間就業者数については、東京都、区部及び多摩・島しょの 3 地域を対象とした。

3 基準人口

予測の出発点となる基準人口（昼間就業者数）は、平成 27(2015)年 10 月 1 日現在の「国勢調査」（総務省統計局）に基づいている。

4 予測の考え方

本予測は、「東京都昼間人口の予測（令和 2(2020) 3 月）」に基づく昼間就業者数（総数）と整合性を図っている。なお、「東京都昼間人口の予測（令和 2(2020) 3 月）」では、基準年（平成 27(2015)年）の昼間就業者数（総数）に労働力状態不詳をあん分しており、将来の昼間就業者数はそれに基づいている。

将来の昼間就業者数は、東京都の産業構造がどう変化していくかに関わっており、わが国の将来の経済成長過程における東京都の産業の位置づけや政治社会情勢の変化と無関係ではない。昼間就業者数を産業別に予測するには、国勢調査による静態的なデータの傾向分析だけでは得られないこれらの要因を織り込むことが予測の課題であった。

本予測では、独立行政法人労働政策研究・研修機構（以下、JILPT という。）が「未来投資戦略」など政府の重要政策を織り込んで日本全体の将来の就業者数のシミュレーションを行った「労働力需給の推計－労働力需給モデル（2018 年版）による将来推計－」を参考に、国が示す成長分野について、東京都産業連関表を用いて東京都における産業別就業者数の波及効果を分析し、その分析結果を東京都全体の産業別構成における将来仮定を設定する際の根拠材料とした。

産業別及び職業別昼間就業者数における東京都と区市町村別の整合性、産業・職業別の構造関係の整合性については、それぞれラグランジュ未定乗数法を用いた産業・地域コンバータ、職業・地域コンバータ、産業・職業コンバータによって推計を行った。コンバータは、予測項目の地域全体としての予測値と地域別に予測し積み上げた予測値とをコンバータにより調整し、両者の一致を図る考え方である。

具体的な予測方法は、後述5章のとおりである。

5 予測方法

(1) 男女、年齢(5歳階級)別昼間就業者数の予測

「東京都昼間人口の予測(令和2(2020)年3月)」に基づく将来の昼間就業者数(総数)を、以下の手順により、将来の男女、年齢(5歳階級)別昼間就業者数の推計を行った。なお、将来の15歳未満の昼間就業者数は、都全体で基準年(平成27(2015)年)の実績が57人であるため、将来一定とした。

① 区市町村ごとの男女別常住就業者数の算定

「東京都昼間人口の予測(令和2(2020)年3月)」で将来の昼間就業者数(総数)を予測した際に推計した将来の常住就業者数(総数)を基に、常住就業者数の性比を用いて男女別に算定した。将来の常住就業者数の性比は、国勢調査結果に基づくトレンドをベースに将来延長して求めた。

② 区市町村ごとの男女、年齢(5歳階級)別常住就業者数の算定

①で得られた区市町村ごとの男女別常住就業者数を、以下の式により男女、年齢(5歳階級)別に算定し、①で算定した男女別と一致するよう補整した。

$$\text{常住就業者数} = \text{常住人口} \times \text{常住就業者比率}$$

将来の区市町村ごとの男女、年齢(5歳階級)別常住人口は、既に「東京都昼間人口の予測(令和2(2020)年3月)」に基づく予測済みのデータを用いた。

常住就業者比率は、常住就業者数÷常住人口によって求めた。将来の常住就業者比率は、国勢調査結果に基づくトレンドをベースに将来延長して求めた。

③ 区市町村ごとの男女別昼間就業者数の算定

①と同様に、昼間就業者数の男女別についても、「東京都昼間人口の予測(令和2(2020)年3月)」に基づく予測済みの将来の昼間就業者数(総数)を基に、昼間就業者数の性比を用いて男女別に算定した。将来の昼間就業者数の性比は、国勢調査結果に基づくトレンドをベースに将来延長して求めた。

④ 区市町村ごとの男女、年齢(5歳階級)別昼間就業者数の算定

②で得られた区市町村ごとの男女、年齢(5歳階級)別常住就業者数に、昼夜間就業者比率(昼間就業者数÷常住就業者数)を乗じて男女、年齢(5歳階級)別昼間就業者数を算定し、③で算定した男女別と一致するよう補整した。

$$\text{昼間就業者数} = \text{常住就業者数} \times \text{昼夜間就業者比率}$$

将来の昼夜間就業者比率は、②の推計と、「東京都昼間人口の予測(令和2(2020)3月)」において、今後他地域からの流入人口は緩やかに減少し、令和7(2025)年までは常住人口の増加に伴い昼間就業者数も増えることが見込まれているということを踏まえて求めた。

(2) 男女、産業別 15 歳以上昼間就業者数の予測

将来の男女、産業別 15 歳以上昼間就業者数は、(1)のうち 15 歳以上の男女別昼間就業者数を基に東京都全体の推計から行き、区市町村別については東京都全体と整合的になるように推計を行った。具体的には次のとおりである。

① 東京都の男女、産業別 15 歳以上昼間就業者数の推計

将来の東京都の男女、産業別 15 歳以上昼間就業者数（以下、産業別昼間就業者数という。）は、まず男女を合計した産業別昼間就業者数から推計を行い、次に男女別に算出した。

男女を合計した産業別昼間就業者数の推計にあたっては、国勢調査に基づく昼間就業者数の産業別構成比のトレンドをベースとした。「サービス業(他に分類されないもの)」は、さらに詳細な分類の「その他の対事業所サービス」や「その他の対個人サービス」について経済センサスによる動向を参考にした。

今後増加が想定される一部の産業（成長分野の産業）については、別途独立行政法人労働政策研究・研修機構（JILPT）の「資料シリーズ No. 209 労働需給の推計—労働力需給モデル(2018)年版」による将来推計¹を参考に産業連関分析¹を行い、その結果を考慮した。産業連関分析を行った対象は、JILPT による 3 つの成長分野²とした。

- ・ 医療・介護・健康 → 産業分類の「医療、福祉」に関係
- ・ 次世代インフラ等 → 産業分類の「情報通信業」に関係
- ・ 観光（インバウンド）→ 産業分類の「宿泊業、飲食サービス業」に関係

成長分野 産業	医療・介護・健康			観光 訪日外国人による インバウンド需要	情報サービス	
	〔社会保障〕 医療・介護	〔健康長寿〕 健康増進、予防、生 活支援産業	〔健康長寿〕 医薬品、医療機器、 再生医療関連産業		次世代インフラ(国 内市場)	インターネット・映像コン テンツ
農林水産業				○		
製造業						
食料品・飲料・たばこ				○		
一般機械器具製造業			○	○		
電気機械器具等製造業				○		
輸送用機械器具製造業					○	
精密機械器具製造業			○	○		
その他の製造業			○	○		
情報通信業				○	○	○
運輸業				○		
卸売業、小売業				○		
宿泊業、飲食サービス業				○		
医療・福祉	○	○	○	○		
生活関連サービス業、娯楽業				○		
その他の対事業所サービス業					○	
その他の対個人サービス業				○		
公務・複合サービス業				○		

内閣官房・内閣府・財務省・厚生労働省(2018)「2040年を見据えた社 会保障の将来見直し(議論の素材)」
「日本再興戦略2016」「日本再興戦略2016」「未来投資戦略2018」「未来投資戦略2018」「未来投資戦略2018」

*上記の分類の日本標準産業分類への変換
 一般機械器具製造・精密機械製造 → 業務用機器とする
 その他の製造業 → 繊維製品、パルプ・紙・木製品、化学製品、石油・石炭製品、窯業・土石製品、鉄鋼、非鉄金属、金属製品の合計
 対個人サービス → 宿泊業・飲食サービス、教育・学習支援、生活関連サービス、その他のサービスの合計
 公務・複合サービス業 → 公務とする

¹ 産業連関分析は、産業連関表と呼ばれる統計表を用いる分析手法のことである。産業連関表は、一国（あるいは東京都）において一定期間に行われた財・サービスの産業間取引の経済活動を一つの行列の形に示した統計表である。産業連関分析ツールでは、産業連関表と別途雇用表という統計表のデータを組み合わせることで、例えば将来の成長分野に関連する分類に新規需要額を与えると、所与した需要額に応じて誘発される産業ごとの就業者数（雇用表では従業者数という。）を分析することができる。詳細は、東京都総務局統計部「経済波及効果分析ツール」を参照。

² (独)労働政策研究・研修機構(JILPT)「資料シリーズ No.209 労働需給の推計—労働力需給モデル(2018)年版」による将来推計—, p.63 に示されている「図表 4-5 「日本再興戦略」からの一連の戦略に係る追加需要の産業別対応」のア(1)、ア(2)、クを「医療・介護・健康」、オを「観光」、キ、サ、シを「次世代インフラ等」とした。

なお、産業連関分析における分類（部門分類）と国勢調査上の日本標準産業分類の概念が異なる点については、JILPT の分析を参考とした。

産業連関分析を行うにあたっては、「東京都産業連関表(2011)」を用いた経済波及効果分析ツール（汎用 地域内表版）「統合大分類」（東京都総務局統計部）を活用した。

分析シート		新規需要 入力値				分析結果								
部門番号	部門名	財・サービスの生産の場所 (都内外)を指定しない場合 東京都内で行われる場合 ※2		財・サービスの生産が全て 東京都内で行われる場合 ※2		単位: 百万円	単位: 百万円	単位: 百万円	単位: 百万円	単位: 百万円	単位: 百万円	単位: 人	PJ	CO2 削減率
		A列	B列	C列	D列	第1次 産出効果	第2次 産出効果	産出効果 合計	雇用効果 合計	削減効果 合計	削減効果 合計	削減効果 合計	削減効果 合計	削減効果 合計
		新規需要	新規需要	新規需要	新規需要	新規需要	新規需要	新規需要	新規需要	新規需要	新規需要	新規需要	新規需要	新規需要
1	農林水産業					0	112	112	592	704	441	186	0.0	0.0
6	鉱業					0	50	50	28	78	40	24	0.0	0.0
11	飲食料品					0	489	489	4372	4861	1484	347	0.0	0.2
15	繊維製品					0	542	542	457	999	375	251	0.0	0.2
16	パルプ・紙・印刷品					0	3233	3233	182	3415	1278	424	0.0	0.4
20	化学製品					0	588	588	290	877	250	131	0.0	0.2
21	石油・石炭製品					0	164	164	78	242	164	63	0.0	0.1
22	プラスチック・ゴム					0	2548	2548	242	2790	1399	404	0.0	0.1
25	窯業・土石製品					0	281	281	63	344	121	29	0.0	0.1
26	鉄鋼					0	59	59	2	61	13	4	0.0	0.0
27	非鉄金属					0	27	27	3	30	8	3	0.0	0.0
28	金属製品					0	632	632	151	783	410	159	0.0	0.0
29	はん厚機械					0	244	244	8	252	72	29	0.0	0.0
30	生産用機械					0	625	625	14	639	231	67	0.0	0.0
31	業務用機械					0	604	604	72	676	224	60	0.0	0.0
32	電子部品					0	2386	2386	161	2547	497	184	0.0	0.0
33	電気機械					0	1226	1226	647	1873	462	129	0.0	0.0
34	情報・通信機械					0	430	430	840	1271	249	85	0.0	0.0
35	輸送機械					133390	6644	140034	739	140772	27807	527	0.3	2.0
39	その他の製造工業製品				133390	0	41865	41865	3465	45330	19312	4386	0.1	0.5
41	建設					0	32838	32838	7358	40196	17836	2796	0.1	0.5
46	電気・ガス・熱供給					0	20531	20531	11608	32139	7004	413	14.3	71.8
47	水道					0	5817	5817	3682	9499	4027	230	0.0	0.4
48	廃棄物処理					0	4386	4386	1259	5644	3433	439	0.1	0.4
51	娯楽					0	66294	66294	55885	122179	81541	13510	0.1	0.9
53	金融・保険					0	62454	62454	43578	106032	65580	3659	0.0	0.1
55	不動産					0	90989	90989	131256	222245	165857	5223	0.0	0.3
57	運輸・郵便					0	47253	47253	18728	65982	30778	5444	4.0	27.5
59	情報通信				2259806	452475	*****	30976	2743256	1151276	*****	0.7	4.3	
61	公務					0	7591	7591	1942	9533	5357	449	0.0	0.2
63	教育・研究					0	62913	62913	13230	76144	56215	5595	0.2	1.5
64	医療・福祉					0	699	699	17685	18384	9574	2526	0.0	0.3
65	その他の非製造業サービス					0	4730	4730	3499	8229	5221	1070	0.0	0.2
66	娯楽サービス				794116	545148	*****	28268	1387531	692340	*****	1.1	7.3	
67	情報サービス					0	37116	37116	66379	103495	55333	15223	0.7	4.2
68	運輸業					0	44414	44414	444	45858	0	0	0.0	0.0
69	情報通信					0	32312	32312	2452	34764	14671	0	0.6	4.2
70	建設					0	350341	350341	17938	368279	259622	0	0.0	0.0
合計		0	0	0	2187312	3187312	*****	*****	468571	5546934	2680359	*****	22.8	128.1

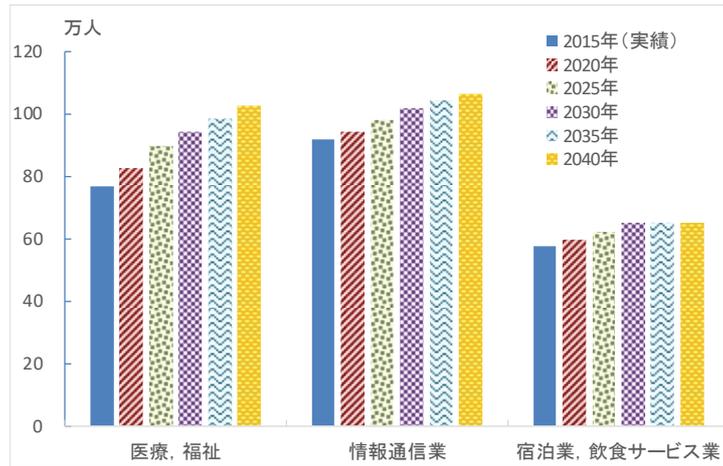
産業連関分析で設定する外生変数（新規需要額）については、3つの成長分野に係る産業分類ごとに別途算定した。各産業の新規需要額の算定については、JILPT の分析に基づく各産業の全国の新規需要額（JILPT では追加需要額という。）に対し、各産業における全国産業連関表³と東京都産業連関表の生産額の比を乗じたものを東京都における各産業の新規需要額とした。なお、「医療、福祉」における新規需要額の算出にあたっては、東京都福祉保健局が将来の東京都の介護需要を推計した「東京都高齢者保健福祉計画（平成 30 年度～平成 32 年度）」、「東京都昼間人口の予測（令和 2 (2020) 年 3 月）」に基づく将来の 75 歳以上人口における平成 27 (2015) 年→令和 22 (2040) 年の増加ペース (1.23 倍) を介護需要として考慮した。

これらの条件を与えて産業連関分析を行い、分析結果から得られた3つの成長分野に係る産業分類の就業者数の増加動向を、国勢調査に基づく「医療、福祉」、「情報通信業」、「宿泊業、飲食サービス業」の構成比のトレンドを仮定する上で考慮した。

このような手順により推計した東京都の産業別昼間就業者数を、さらに男女別に分けるにあたっては、国勢調査に基づく産業別の性比のトレンドをベースに算出した。

³ 東京都産業連関表の最新が平成 23(2011)年のため、総務省政策統括官付統計審査官室「平成 23(2011)年産業連関表」を使用した。

【参考：産業連関分析結果による3つの産業の将来動向】



② 区部及び多摩・島しょの男女、産業別15歳以上昼間就業者数の推計

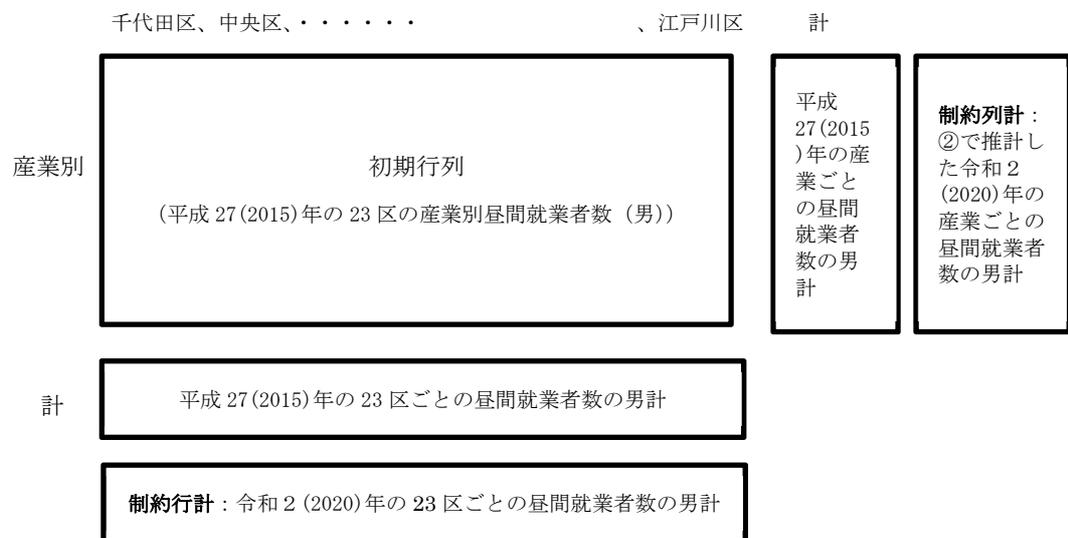
①で算出した東京都の男女、産業別昼間就業者数を基に、区部及び多摩・島しょの男女、産業別昼間就業者数を推計した。推計にあたっては、平成27(2015)年の国勢調査に基づく東京都の男女、産業別昼間就業者数に対する区部及び多摩・島しょのそれぞれの比をベースに算出した。

③ 区市町村ごとの男女、産業別15歳以上昼間就業者数の推計(産業・地域コンバータ)

②で算出した区部及び多摩・島しょの男女、産業別昼間就業者数に一致するように、ラグランジュ未定乗数法を用いて将来の区市町村ごとの男女、産業別昼間就業者数を推計した。推計にあたっては、産業・地域コンバータを、区部(23区)と多摩・島しょ(26市3町1村1島部)に分けた。

【産業・地域コンバータ】

例) 令和2(2020)年の23区の産業別昼間就業者数(男)の推計



産業・地域コンバータを詳細に説明すると、次のとおりとなる。

下の図のような縦を m 種類の産業、横を n 個の地域とした予測値 \hat{X}_{ij} があるとする。

図 産業と地域の予測値 (\hat{X}_{ij})

		地 域						
		1	2	...	j	...	n	
産 業	1	\hat{X}_{11}	\hat{X}_{12}	...	\hat{X}_{1j}	...	\hat{X}_{1n}	\hat{Y}_1
	2	\hat{X}_{21}	\hat{X}_{22}	...	\hat{X}_{2j}	...	\hat{X}_{2n}	\hat{Y}_2
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	i	\hat{X}_{i1}	\hat{X}_{i2}	...	\hat{X}_{ij}	...	\hat{X}_{in}	\hat{Y}_i
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	m	\hat{X}_{m1}	\hat{X}_{m2}	...	\hat{X}_{mj}	...	\hat{X}_{mn}	\hat{Y}_m
		\hat{Z}_1	\hat{Z}_2	...	\hat{Z}_j	...	\hat{Z}_n	

ある i 産業の予測値が \hat{X}_{i1} 、 \hat{X}_{i2} 、 \dots 、 \hat{X}_{in} と地域が分布していることを示しており、j 地域の予測値が \hat{X}_{1j} 、 \hat{X}_{2j} 、 \dots 、 \hat{X}_{mj} と産業が分布していることを示している。ここで、産業の合計 \hat{Y}_i と地域の合計 \hat{Z}_j を、

$$\hat{Y}_i = \sum_{j=1}^n \hat{X}_{ij} \quad i=1, 2, \dots, m \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\hat{Z}_j = \sum_{i=1}^m \hat{X}_{ij} \quad j=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (2)$$

とし、さらに

$$A_{ij} = \frac{\hat{X}_{ij}}{\hat{Y}_i} \quad i=1, 2, \dots, m ; j=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$B_{ij} = \frac{\hat{X}_{ij}}{\hat{Z}_j} \quad i=1, 2, \dots, m ; j=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (4)$$

とする。ただし、 $\hat{Y}_i \neq 0$ ($i=1, 2, \dots, m$)、 $\hat{Z}_j \neq 0$ ($j=1, 2, \dots, n$) であるものとする。 A_{ij} はある i 産業の地域構成特性を示しているので地域特性係数と呼び、 B_{ij} はある j 地域の産業構成特性を示しているので産業特性係数と呼ぶことにする。

産業・地域コンバータというのは、新たな産業の合計 \tilde{Y}_i と地域の合計 \tilde{Z}_j をコントロール・トータルとして与え、 A_{ij} と B_{ij} の係数に基づいて予測値 \tilde{X}_{ij} を算出する方法である。

すなわち、

$$\tilde{Y}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{X}_{ij} \quad i=1, 2, \dots, m \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\tilde{Z}_j = \sum_{i=1}^m \tilde{X}_{ij} \quad j=1, 2, \dots, n-1 \quad \dots\dots\dots (6)$$

を制約条件にして、目的関数

$$Q = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left\{ \left(\frac{\tilde{X}_{ij}}{A_{ij}\tilde{Y}_i} - 1 \right)^2 + \left(\frac{\tilde{X}_{ij}}{B_{ij}\tilde{Z}_j} - 1 \right)^2 \right\} \quad \dots\dots\dots (7)$$

を最小にするように \tilde{X}_{ij} を決定する。

ただし、① $A_{ij} = 0$ 、 $B_{ij} = 0$ のときは $\tilde{X}_{ij} = 0$ として (7) 式の目的関数に含めない。② $\sum_{i=1}^m \tilde{Y}_i = \sum_{j=1}^m \tilde{Z}_j$ である。③ (6) 式で $j=1, 2, \dots, n-1$ としてあるのは $i=1, 2, \dots, m ; j=1, 2, \dots,$

n-1 の \tilde{X}_{ij} が決まれば \tilde{X}_{in} は一義的に決まるからである。

これは、制約条件つき最適問題であり、ラグランジュ乗数法で解くことができる。ラグランジュ乗数を λ_i ($i=1, 2, \dots, m$) μ_j ($j=1, 2, \dots, n-1$) とすれば、ラグランジュ関数は、

$$F = Q + \sum_{i=1}^m \lambda_i (\tilde{Y}_i - \sum_{j=1}^n \tilde{X}_{ij}) + \sum_{j=1}^{n-1} \mu_j (\tilde{Z}_j - \sum_{i=1}^m \tilde{X}_{ij}) \quad \dots\dots\dots (8)$$

となる。右辺の最後の項に $\mu_n = 0$ として $\mu_n (\tilde{Z}_n - \sum_{i=1}^m \tilde{X}_{in})$ をつけ加えても (8) 式は何ら変わらない。

すなわち、

$$F = Q + \sum_{i=1}^m \lambda_i (\tilde{Y}_i - \sum_{j=1}^n \tilde{X}_{ij}) + \sum_{j=1}^n \mu_j (\tilde{Z}_j - \sum_{i=1}^m \tilde{X}_{ij}) \quad \dots\dots\dots (9)$$

となる。ただし、 $\mu_n = 0$ である。最小化の 1 階の条件から、

$$\frac{\partial F}{\partial \tilde{X}_{ij}} = \frac{1}{A_{ij}\tilde{Y}_i} \left(\frac{\tilde{X}_{ij}}{A_{ij}\tilde{Y}_i} - 1 \right) + \frac{1}{B_{ij}\tilde{Z}_j} \left(\frac{\tilde{X}_{ij}}{B_{ij}\tilde{Z}_j} - 1 \right) - \lambda_i - \mu_j = 0$$

$$i=1, 2, \dots, m ; j=1, 2, \dots, n ; \mu_n = 0 \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$\frac{\partial F}{\partial \lambda_i} = \tilde{Y}_i - \sum_{j=1}^n \tilde{X}_{ij} = 0 \quad i=1, 2, \dots, m \quad \dots\dots\dots (11)$$

$$\frac{\partial F}{\partial \mu_j} = \tilde{Z}_j - \sum_{i=1}^m \tilde{X}_{ij} = 0 \quad j=1, 2, \dots, n-1 \quad \dots\dots\dots (12)$$

が得られる。これらの式を解くと次式を得る。

$$\tilde{X}_{ij} = S_{ij}L_{ij} + \lambda_i S_{ij} + \mu_j S_{ij}$$

$$i=1, 2, \dots, m ; j=1, 2, \dots, n ; \mu_n = 0 \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$\lambda_i \sum_{j=1}^n S_{ij} + \sum_{j=1}^n S_{ij} = \tilde{Y}_i - \sum_{j=1}^n S_{ij}L_{ij}$$

$$i=1, 2, \dots, m ; \mu_n = 0 \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$\sum_{i=1}^m \lambda_i S_{ij} + \mu_j \sum_{i=1}^m \mu_j S_{ij} = \tilde{Z}_j - \sum_{i=1}^m S_{ij}L_{ij} \quad j=1, 2, \dots, n-1 \quad \dots\dots\dots (15)$$

$$\text{ただし、} S_{ij} = \frac{(A_{ij}\tilde{Y}_i)^2 \cdot (B_{ij}\tilde{Z}_j)^2}{(A_{ij}\tilde{Y}_i)^2 + (B_{ij}\tilde{Z}_j)^2} \quad \dots\dots\dots (16)$$

$$L_{ij} = \frac{1}{A_{ij}\tilde{Y}_i} + \frac{1}{B_{ij}\tilde{Z}_j} \quad \dots\dots\dots (17)$$

(14)、(15) 式をまとめて連立 1 次方程式で λ_i 、 μ_j について解くことができる。そして、この解 λ_i ($i=1, 2, \dots, m$)、 μ_j ($j=1, 2, \dots, n-1$) と $\mu_n = 0$ を (13) 式に代入すれば \tilde{X}_{ij} を求めることができる。この解法は 1 年次だけのものであり、予測したい年が数年次あるときは、同様のことを年次分繰り返す。

以上の産業・地域コンバータによる予測精度は、昼間就業者の産業の合計 \tilde{Y}_i 、地域の合計 \tilde{Z}_j 、地域特性係数 A_{ij} 、産業特性係数 B_{ij} の予測精度に依存する。

なお、産業・地域コンバータの考え方は、職業・地域コンバータや産業・職業コンバータも同様である。(これらの概念を簡単に説明したものは (4) を参照)

(3) 職業別 15 歳以上昼間就業者数の予測

(2)と同様に、(1)による 15 歳以上の男女別昼間就業者数を基に、まずは東京都全体から推計を行い、区市町村別については東京都全体と整合的になるように推計を行った。具体的には次のとおりである。

① 東京都の男女、職業別 15 歳以上昼間就業者数の推計

将来の東京都の男女、職業別 15 歳以上昼間就業者数（以下、職業別昼間就業者数という。）は、まず東京都の男女を合計した職業別昼間就業者数を推計した。推計にあたっては、国勢調査に基づく昼間就業者の職業別構成比のトレンドをベースとした。次に性比のトレンドをベースに男女別に算出した。

② 区部及び多摩・島しょの男女、職業別 15 歳以上昼間就業者数の推計

①で算出した東京都の男女、職業別昼間就業者数を基に、区部及び多摩・島しょの男女、職業別昼間就業者数を推計した。推計にあたっては、平成 27(2015)年の国勢調査に基づく東京都の男女、職業別昼間就業者数に対する区部及び多摩・島しょのそれぞれの比をベースに算出した。

③ 区市町村ごとの男女、職業別 15 歳以上昼間就業者数の推計（職業・地域コンバータ）

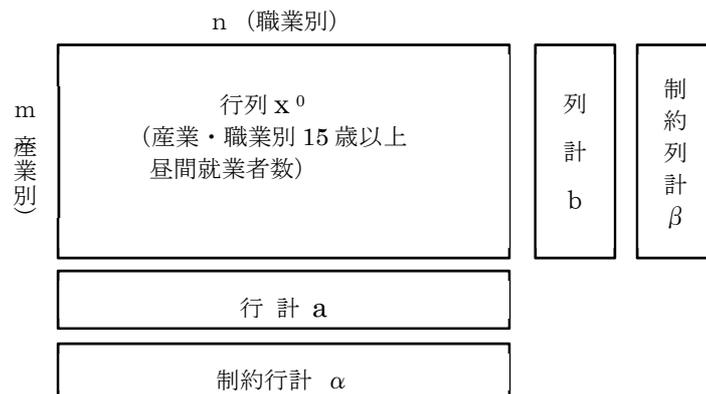
②で算出した区部及び多摩・島しょの男女、職業別昼間就業者数に一致するように、(2)の③と同様に、ラグランジュ未定乗数法を用いて区市町村ごとの男女、職業別昼間就業者数を推計した。推計にあたっては、職業・地域コンバータを、区部(23 区)と多摩・島しょ(26 市 3 町 1 村及び島部一括の 31 地域)に分けた。

(4) 将来の産業・職業別 15 歳以上昼間就業者数の予測（産業・職業コンバータ）

産業・職業別 15 歳以上昼間就業者数は、産業別と職業別をクロスしたマトリックスである。将来の産業・職業別 15 歳以上昼間就業者数は、基準年の平成 27(2015)年の産業・職業別 15 歳以上昼間就業者数をベースとし、(2)で推計した将来の産業別昼間就業者数と(3)で推計した将来の職業別昼間就業者数を制約条件とし、これらに一致するようラグランジュ未定乗数法により推計した。（ラグランジュ未定乗数法の詳細な説明は(2)③を参照）

【産業・職業コンバータ】

産業別 $m \times$ 職業別 n の行列 X^0 （予測の基準年である平成 27(2015)年の産業、職業別 15 歳以上昼間就業者数）と、行 (m 次) ベクトル α （制約行計＝将来の職業別昼間就業者数の合計）、列 (n 次) ベクトル β （制約列計＝将来の産業別昼間就業者数の合計）が与えられたとき、これらの制約条件を満たす行列 X^0 （将来の産業・職業別 15 歳以上昼間就業者数）を推計するものである。



例えば、令和2(2020)年の産業・職業別15歳以上「昼間就業者数を推計する場合は、平成27(2015)年の産業・職業別15歳以上昼間就業者数を初期行列とし、初期行列の行計及び列計が、与えられた令和2(2020)年の職業別昼間就業者数(制約行計)及び産業別昼間就業者数(制約列計)と一致する行列(令和2(2020)年の産業・職業別昼間就業者数)を推計する。

【参考文献】黒田昌裕、新保一成、野村浩二、小林信行著『KEOデータベース-算出および資本・労働投入の測定』(KEO Monograph Series No.8)、慶應義塾大学産業研究所、1997年、p.71-74

第3 予測資料

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」(総務省統計局)[平成12(2000)年、平成17(2005)年、平成22(2010)年、平成27(2015)年]
- (2)「東京都昼間人口の予測(令和2(2020)年3月)」(東京都総務局統計部)
- (3)「東京都就業者数の予測(平成27(2015)年12月)」(東京都総務局統計部)
- (4)「資料シリーズ No.209 労働需給の推計—労働力需給モデル(2018)年版」による将来推計—(平成31(2019)年3月)」(独立行政法人労働政策研究・研修機構(JILPT))
- (5)「全国産業連関表(平成23(2011)年、平成27(2015)年)」(総務省政策統括官付統計審査官室)
- (6)「東京都産業連関表(平成23(2011)年)」(東京都総務局統計部)
- (7)「経済波及効果分析ツール」(東京都総務局統計部)
- (8)「経済センサス—基礎調査(平成21(2009)年、平成26(2014)年)」(総務省統計局)
- (9)「経済センサス—活動調査(平成24(2012)年、平成28(2016)年)」(総務省統計局)
- (10)「東京都高齢者保健福祉計画(平成30年度～平成32年度)」(東京都福祉保健局)
- (11)「社会保障審議会 第74回介護部会資料」(厚生労働省)
- (12)「KEOデータベース-算出および資本・労働投入の測定(KEO Monograph Series No.8)」, 慶應義塾大学産業研究所, 1997年
- (13)「東京都就業者数の予測(昭和55(1980)年3月)」(東京都総務局統計部)
- (14)「東京都就業者数の予測(昭和60(1985)年3月)」(東京都総務局統計部)
- (15)「東京都就業者数の予測(平成2(1990)年3月)」(東京都総務局統計部)
- (16)「東京都就業者数の予測(平成6(1994)年3月)」(東京都総務局統計部)

参考にした資料は、次のとおりである。

- (1)「東京の産業と雇用就業2019」(東京都産業労働局)
- (2)「平成30年東京都観光客数等実態調査」(東京都産業労働局)
- (3)「訪日外国人消費動向調査」(国土交通省観光庁)
- (4)「旅行・観光サテライト勘定(TSA: Tourism Satellite Account)」(国土交通省観光庁)
- (5)「就業構造基本調査」(総務省統計局)
- (6)「国民生活基礎調査(平成28(2016)年)」(厚生労働省)
- (7)「介護保険事業状況報告(月報)」(東京都福祉保健局)
- (8)「介護保険事業状況報告(年報)」(厚生労働省)
- (9)「社会福祉施設等調査(平成29年)」(厚生労働省)
- (10)「令和元年度社会保障・人口問題基礎講座資料」(一般財団法人 厚生労働統計協会)
- (11)「第4次男女共同参画基本計画」(内閣府男女共同参画局)