

予 測 方 法

予 測 方 法

第 1 はじめに

本予測は、令和 2 (2020) 年の国勢調査結果を基に予測した「東京都男女年齢（5 歳階級）別人口の予測（令和 5 (2023) 年 3 月）」における将来人口を、最新の推計人口（「東京都の人口（推計）」）で補正した結果を用いて、東京都における従業地・通学地による人口（昼間人口）の将来予測を行ったものである。

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 7 (2025) 年、令和 12 (2030) 年、令和 17 (2035) 年、令和 22 (2040) 年、令和 27 (2045) 年の 5 時点

2 予測対象

東京都及び区市町村ごとの昼間人口、昼間就業者数、昼間通学者数

東京都及び区市町村ごとの流入人口、流出人口

なお、区市町村のうち島部の各町村については「島部」として一括し、一つの地域として取り扱っている。

3 基準人口

予測の起点となる基準人口は、令和 2 (2020) 年の「国勢調査」（総務省統計局）の不詳補完結果によっている。

4 予測の基本的な考え方

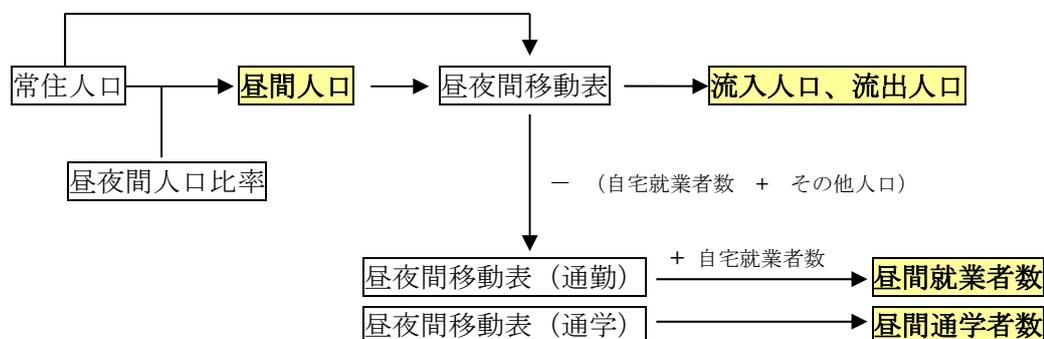
当該地域の昼間人口は、当該地域の常住人口に、他地域から当該地域へ通勤・通学する流入人口を加え、当該地域から他地域へ通勤・通学する流出人口を差し引いて求められる。当該地域における他地域からの流入人口は、他地域の常住人口から流出する人口でもある。このように、当該地域の昼間人口は他地域の常住人口から流出する人口と関係があるため、昼間人口の予測においては当該地域のみならず他地域も考慮し、常住地と従業地・通学地の両面で流出入を構造的に捉え、昼間人口と常住人口の関係が整合的になるように推計する必要がある。

そこで、本予測では、次の図のとおり、昼間人口、流入人口、流出人口などの将来推計を行った。昼間人口については、既に予測済みである常住人口の結果を踏まえて算出した昼夜間人口比率を用いて予測を行った。また、流入人口、流出人口については、ラグランジュ未定乗数法を用いて常住地と従業地・通学地間の流出入を示す昼夜間移動表を推計して求めた。昼間就業者数、昼間通学者数は、昼夜間移動表を通勤と通学に分割した。

さらに、東京都産業連関表（7 部門分類）を利用して、東京都の昼間就業者数を推計し、その推計値により上述の分割後の昼夜間移動表（通勤、通学）を補正した。

なお、昼夜間移動表は、常住地と従業地・通学地の流出入関係をクロスで配列した人口の表

である。本予測では、昼夜間移動表における常住地及び従業地・通学地について、東京都は23区、26市、2町、2村及び島部の54地域、東京都以外は埼玉県、千葉県、神奈川県及びその他道府県の4地域で構成し、全部で58地域とした。横方向に常住地、縦方向に従業地・通学地で配列された昼夜間移動表は、表の内訳が58地域間における流入人口を示し、それぞれの地域を縦方向に合計すると常住人口、横方向に合計すると昼間人口になる。



5 予測方法

(1) 将来の常住人口の予測

「東京都男女年齢（5歳階級）別人口の予測」（令和5（2023）年3月）の結果を基に、令和6（2024）年5月1日現在の推計人口（「東京都の人口（推計）」）で補正した予測値を用いた。

(2) 将来の昼間人口の予測

過去の国勢調査結果に基づく昼夜間人口比率のトレンドから算出した将来の昼夜間人口比率に、(1)による将来の常住人口を乗じて推計した。

$$\text{将来の昼間人口} = \text{将来の常住人口} \times \text{将来の昼夜間人口比率} \div 100$$

$$(\text{昼夜間人口比率} = \text{昼間人口} \div \text{常住人口} \times 100)$$

(3) 将来の流入人口及び流出人口の算出

ラグランジュ未定乗数法を用いて、東京都以外の他地域を含めた将来の昼夜間移動表を推計し、そこから従業地・通学地が常住地と同一である人口を除いて東京都における将来の流入人口及び流出人口を算出した。

ラグランジュ未定乗数法で将来の昼夜間移動表を推計するためには、制約行計（将来の常住人口）、制約列計（将来の昼間人口）及び初期行列（基準年の昼夜間移動表）が必要となる。制約行計は(1)のデータのほか東京都以外の4地域における将来の常住人口を追加し、制約列計は(2)のデータのほか東京都以外の4地域における将来の昼間人口を追加した。初期行列は、令和2（2020）年の国勢調査の不詳補完結果より、東京都以外の4地域を含む58地域間における昼夜間移動表に加工したものをを用いた。

なお、制約行計における東京都以外の埼玉県、千葉県、神奈川県の将来の常住人口は、国立社会保障・人口問題研究所による「日本の地域別将来推計人口（令和5（2023）年推計）」の予測値を用いた。その他道府県については、同研究所による全国人口の予測値から(1)に基づく東京都の将来の常住人口と、同研究所による埼玉県、千葉県、神奈川県の将来の常住人口を差し引いて求めた。また、制約列計における東京都以外の4地域の将来の昼間人口に

については、将来の常住人口にトレンドから算出した昼夜間人口比率を乗じて推計したものとしました。

(昼夜間移動表の見方やラグランジュ未定乗数法の考え方については、後段の「※昼夜間移動表について」を参照)

(4) 将来の昼間就業者数及び昼間通学者数の算出

基準年の昼夜間移動表の通勤者、通学者の内訳から求めた通勤者比率及び通学者比率を用いて、(3)で予測した将来の昼夜間移動表を通勤と通学の移動表に分割した。将来の昼間通勤者数と昼間通学者数は、それぞれの移動表から算出して求めた。将来の昼間通勤者数に別途推計した将来の自宅就業者数を加えたものが将来の昼間就業者数となる。

(5) 東京都産業連関表による将来の昼間就業者数の推計及び昼夜間移動表の補正

まず、常住人口を説明変数として回帰分析により最終需要額を予測した。次に、東京都産業連関表(7部門分類)を用いた産業連関分析に最終需要額の予測値を適用して部門別従業者数の予測値を求め、その総計の推移により将来昼間就業者数を推計した。さらに、その推計結果に基づいて昼夜間移動表(通勤)を補正した。昼夜間移動表(通学)は補正後の昼夜間移動表(通勤)と昼夜間移動表(総数)の残差とした。

第3 予測に使用及び参考とした資料

本予測に主に使用及び参考とした資料は、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、平成22(2010)年、平成27(2015)年、令和2(2020)年]
- (2) 「国勢調査による東京都の昼間人口」(東京都総務局統計部) [平成17(2005)年、平成22(2010)年、平成27(2015)年、令和2(2020)年]
- (3) 「東京都男女年齢(5歳階級)別人口の予測(令和5(2023)年3月)」(東京都総務局統計部)
- (4) 「東京都の人口(推計)」(東京都総務局統計部)
- (5) 「日本の将来推計人口(令和5(2023)年推計)」(国立社会保障・人口問題研究所)
- (6) 「日本の地域別将来推計人口(令和5(2023)年推計)」(国立社会保障・人口問題研究所)
- (7) 「東京都産業連関表」[平成17(2005)年、平成23(2011)年、平成27(2015)年]
(東京都総務局統計部)

※昼夜間移動表について

①昼夜間移動表の見方

昼夜間移動表は、通勤もしくは通学する人口について、常住地別、従業地・通学地（昼間）別からなる下記のような行列表で構成されている。縦方向に集計すると常住人口になり、横方向に集計すると昼間人口になる。

		常住地			昼間人口
		A 地域	B 地域	C 地域	
従業地・通学地 (昼間)	A 地域	20	25	30	75
	B 地域	5	40	15	60
	C 地域	3	6	3	12
常住人口		28	71	48	147

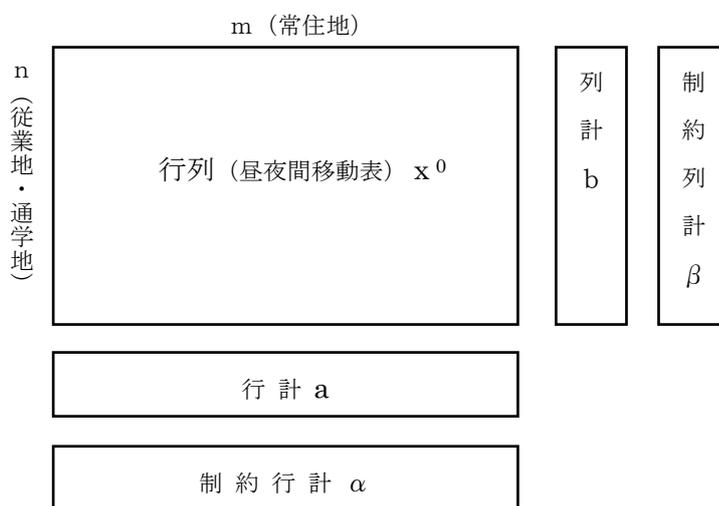
この表の常住地ベースのA地域について縦方向にみると、A地域の常住人口28人のうち、20人は昼間もA地域にいる者（残留人口）、5人はB地域に流出し、3人はC地域に流出していることを表している。

また、従業地・通学地ベースのB地域について横方向にみると、B地域の昼間人口60人のうち5人はA地域から流入し、40人は夜間もB地域にいる者、15人はC地域から流入していることを意味する。

②昼夜間移動表の推計

将来の昼夜間移動表の推計は、ラグランジュ未定乗数法^{*}を用いた。

この手法は、常住地 m ×従業地・通学地 n の行列 X^0 （予測の基準年である令和2(2020)年の昼夜間移動表）と、行（ m 次）ベクトル α （制約行計＝将来の常住人口総数）、列（ n 次）ベクトル β （制約列計＝将来の昼間人口総数）が与えられたとき、これらの制約条件を満たす行列 X^0 （将来の昼夜間移動表）を推計するものである。



例えば、予測期間の最初である令和7(2025)年の昼夜間移動表を推計する場合は、令和2(2020)年の昼夜間移動表をベースに近年の個別地域間の流出入傾向を加味したものを初期行列とし、初期行列の行計及び列計が、与えられた令和7(2025)年の常住人口（制約行計）及び昼間人口（制約列計）と一致する行列（将来の昼夜間移動表）を推計する。令和12(2030)年以降の推計については、1時点前に確定した将来の昼夜間移動表を初期行列とする。

※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）、慶応義塾大学産業研究所、1997年、p.71-74