

## 第7章 移動目的の推計手法

---



## 7.1 概要

第1章で述べたように、移動統計情報は、都市交通分野の各種検討における骨格的データとしての活用が期待される可能性が高いが、PT調査等で取得されている「移動目的」が直接的には把握できない（表7-1）。

そこで本章では、まず、移動統計情報のうち人口流動統計を利用し、人口流動統計における繰り返し行動等に着眼しつつ人々の「移動目的」を推計する手法を複数検討し、都市圏PT調査の移動目的構成比と比較検証する。

表7-1 PT調査と移動統計情報との比較

項目	PT調査	移動統計情報
調査対象	都市圏内居住者 (標本率は約2%)	携帯電話保持者
調査日	特定の1日	365日いつでも
調査頻度	概ね10年に1度	毎日可能
調査地域	都市圏	日本全国
属性	性別・年齢別・居住地別	性別・年齢別・居住地別
時間解像度	分単位	時間単位
空間解像度	中ゾーン（最小は夜間人口約1万5千人を目安とした小ゾーン）	基地局密度に依存（都市部では中～小ゾーンが目安）
移動目的	大まかな目的	現状では直接把握不能※
移動手段	交通手段、経路	現状では直接把握不能※

※推計手法等の技術開発によって把握できるようになる可能性あり

## 7.2 移動目的の推計

本節では、人口流動統計を用いた移動目的の推計手法を検討する。

その考え方としては、人口流動統計における繰り返し行動に着目して移動目的を概略的に導き出す手法(概略推計手法)、既存 PT 調査の移動目的を活用する手法(PT 調査を活用した手法)、および人口流動統計における繰り返し行動を前提としつつ属性・時間帯等をさらに考慮してやや詳細に移動目的を導き出す手法(属性等を考慮した手法)の3つを考案する。

### 7.2.1 移動目的の推計手法(案1: 概略推計手法)

まず、人口流動統計の対象者には通勤を行う就業者が多いと想定されることを踏まえ、以下のような概略的な推計手法を考える。具体的には、日々の行動から「自宅」および「職場」を推計した上で、「通勤」「帰宅」「業務」を判定し、残りを「観光」「近場観光」「私事」と判定する。この手法を適用して静岡中部都市圏を対象に、1日を対象としたトリップ別の移動目的を推計し、静岡都市圏 PT 調査の移動目的構成比と比較し、推計結果の特徴を考察する。

移動目的の推計フロー図を図 7-1 に示す。まず、一定期間を対象にエリア別の来訪日数を算出し、来訪日数が一番多いエリアを「自宅」、二番目に多いエリアを「職場」と定義する(図 7-2)。その上で、出発エリアが自宅、到着エリアが職場ならば「通勤」、出発エリアが職場、到着エリアが自宅ならば「帰宅」、出発エリアと到着エリアがともに職場ならば「業務」と判定する(図 7-3)。また、それ以外のトリップは、移動距離に応じて「観光」「近場観光」「私事(その他)」に分類する。

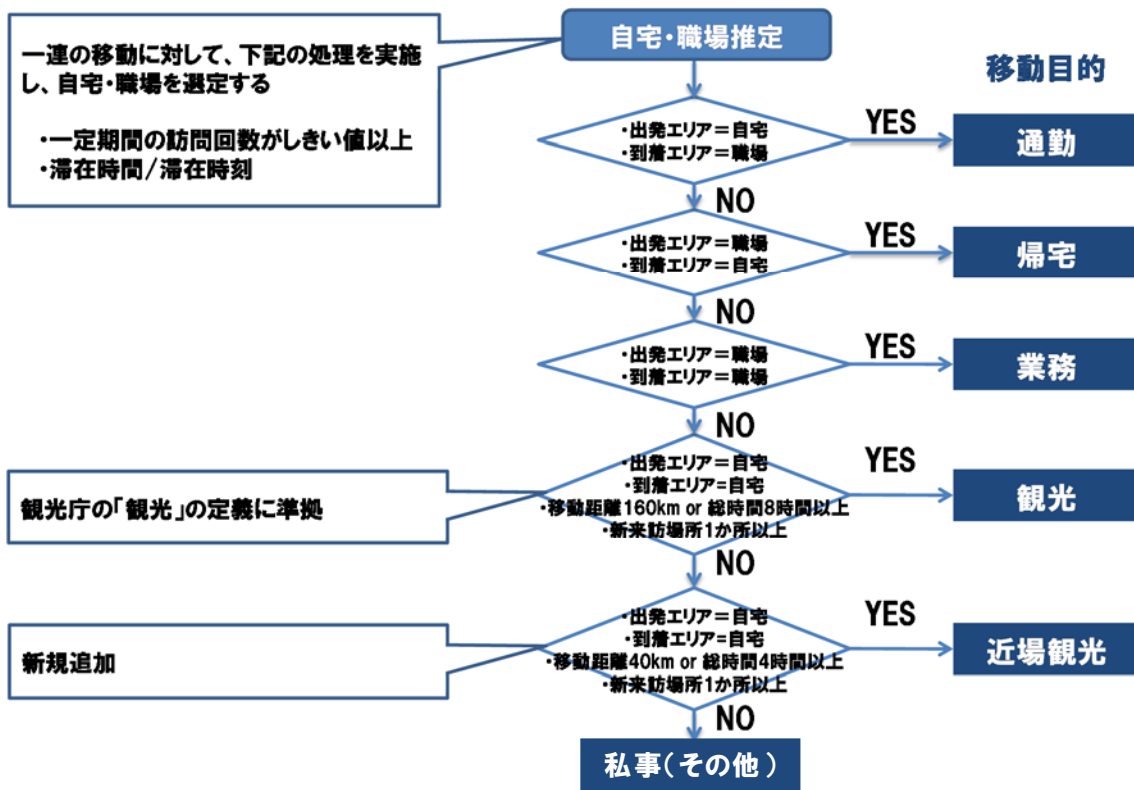
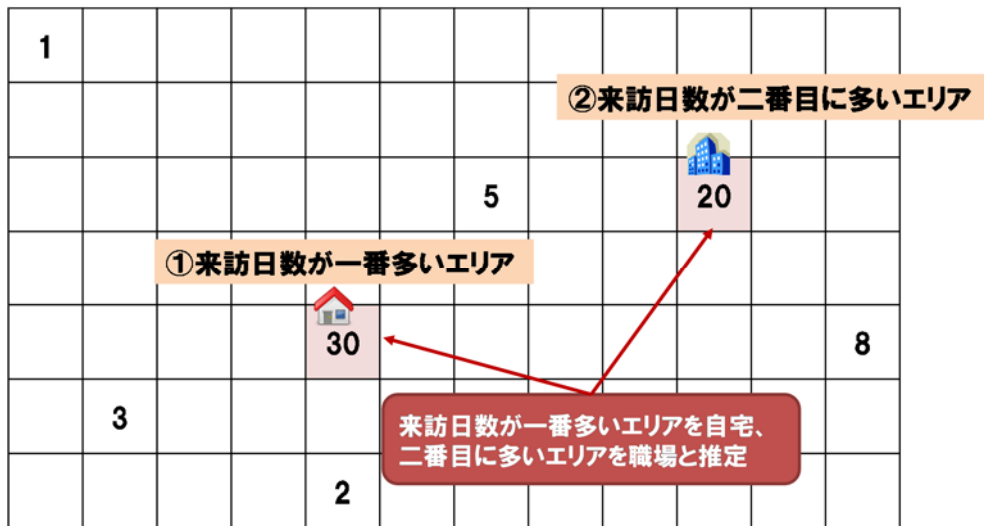


図 7-1 移動目的の概略推計手法 (案)



※四角はエリア (1km メッシュ単位), 数字は来訪日数

図 7-2 自宅および職場の定義方法 (案)

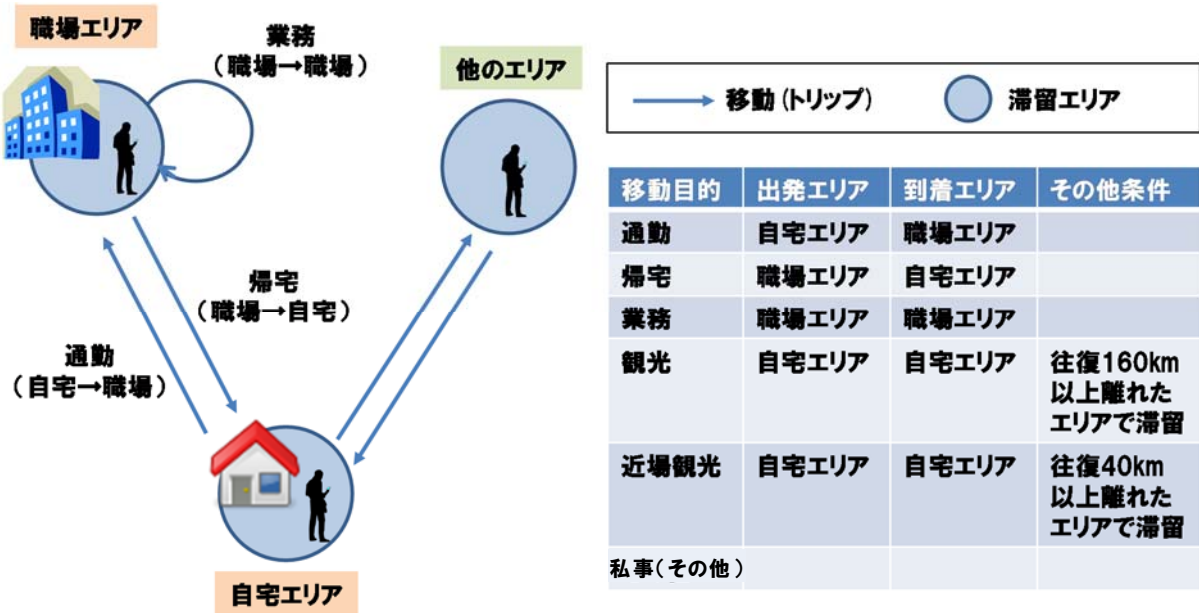


図 7-3 移動目的の推計方法（案）

なお、通勤に関しては、自宅エリアから職場エリアへ移動する途中で別のエリアで滞留があった場合も、自宅エリアから職場エリアまでの移動すべてを通勤と推計する（図 7-4）。

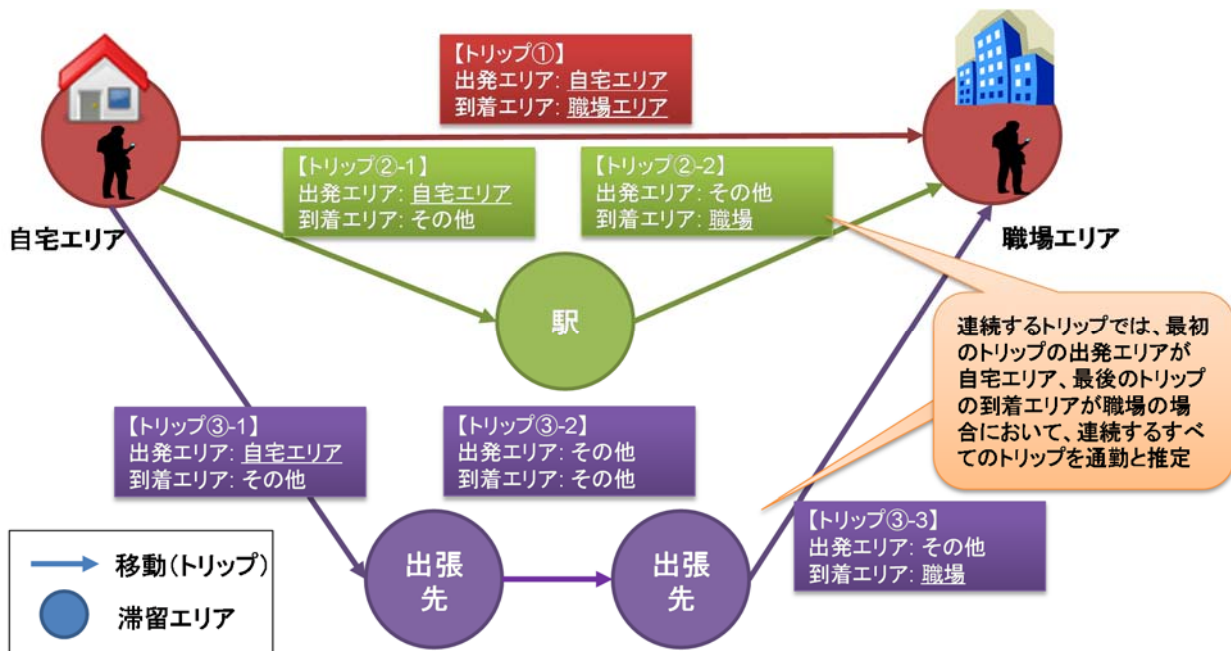


図 7-4 移動目的の推計方法（案：通勤の場合）

## 7.2.2 移動目的の推計手法（案1：概略推計手法）の結果

静岡中部都市圏の1日のトリップを対象として、前述の人口流動統計（2014年11月13日（木））による移動目的の概略推計手法（案）を試行し、その構成比を整理した（図7-5）。目的構成比は、PT調査と概ね同様の傾向にあるが、PT調査と比較して通勤およびその他の割合が高く、帰宅と業務の割合が低くなっており、再現性が高いとは必ずしもいえない。

その原因としては、通勤、帰宅、業務およびその他トリップの定義による違いであると考えられるが、主なものとしては以下の通りである。

- ①人口流動統計において就業者以外の属性においても、来訪日数が二番目に多いエリアを「職場」と定義していること。
- ②PT調査では、到着が自宅の場合は、全て帰宅トリップとなるが、人口流動統計では、取引先などの勤務先以外の目的地から自宅への移動を「私事（その他）」と定義していること。
- ③PT調査では、取引先などの勤務先以外の目的地への移動も業務トリップとしているが、人口流動統計では、職場から職場への移動のみを「業務」と定義していること。

これらの定義の違いが構成比の差になっているものと考えられるため、より正確な比較検証を期すためには、定義を近づけることが考えられる。これを踏まえ次項以降では、属性等を考慮しつつ定義を近づけたうえで推計手法の検討および比較検証を行う。

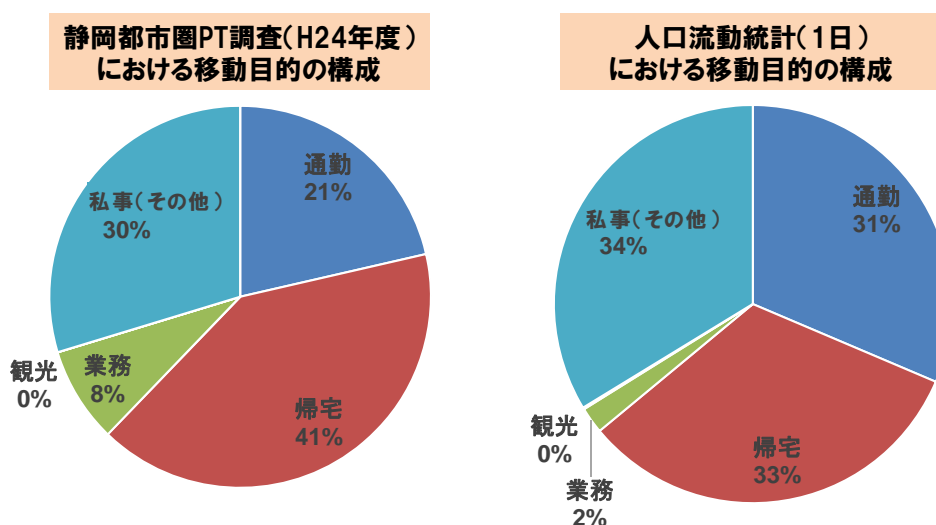


図7-5 移動目的の推計結果とPT調査との比較（1日の移動）

### 7.2.3 移動目的の推計手法（案2：PT調査を活用した手法）

前項を踏まえると、移動目的を推計する手法には、大きく以下の二種類の手法があると考えられる。

- ①移動目的の構成がわかっている調査結果（PTデータ等）を活用して移動目的を割り当てる手法
- ②人口流動統計から取得されている情報を活用してトリップ毎の移動目的を判別する手法

今回、トリップと移動目的との基礎的な関係性を把握することも目指して、まず①の手法を考案する。また、①の結果を踏まえ、②による移動目的推定のアルゴリズムを考案する。移動目的の推定に際しては、人口流動統計で活用可能な性別や年齢、時間帯やトリップの特性（発地側・着地側の特性、トリップ長等）の情報を利用した移動目的推定手法を考案する。

本項では、①の手法を考察する。具体的には、群馬都市圏のPTデータを用いてカテゴリ別の目的構成の基礎的な分析を行う。そして次項でPTデータから作成した目的構成による人口流動統計の按分手法の適用可能性を検証する。

次に7.2.5では、②の手法を考察する。具体的には、人口流動統計から取得される情報および将来的に取得されることが期待される情報を用いて、トリップ別の移動目的を推定するアルゴリズムを考察する。また7.2.6で、PTデータを用いて、検討したアルゴリズムの妥当性を検証する。

#### (1) カテゴリ別目的構成とカテゴリ別OD標の比較検証

本研究では、PTデータからカテゴリ別目的構成を作成し、人口流動統計から集計したカテゴリ別OD表に掛け合わせて、目的別のOD表を推定することを念頭に置く。具体的には、以下の3点に則して検証する（図7-6）。

- i)作成した目的構成が一定のサンプルを有し、また例えば都市圏によらず一定の傾向がある等、カテゴリ別の目的推定が確からしい（これを「安定性がある」と呼ぶこととする）カテゴリを把握する（安定性の確認）。
- ii)次に次項にて、人口流動統計とPTデータのOD表とを比較し、人口流動統計のデータ取得率が一定程度確保されている（これを「捕捉性がある」と呼ぶこととする）カテゴリを把握する（捕捉性の確認）。
- iii)さらに、人口流動統計を用いた目的推定に実効性があるかどうかを確認する観点から、安定性があるカテゴリと、捕捉性があるカテゴリとの間で整合性があるかを把握する（整合性の確認）。整合性があるカテゴリが、両者の掛け合わせにより作成される目的別OD表で活用可能となる部分と考えられる。



本研究では、人口流動統計で把握されている性別、年齢やトリップ時間帯の情報を用いてカテゴリを作成し、上記の視点で検証することで PT データを用いた移動目的推定手法の活用可能性を明らかにする。

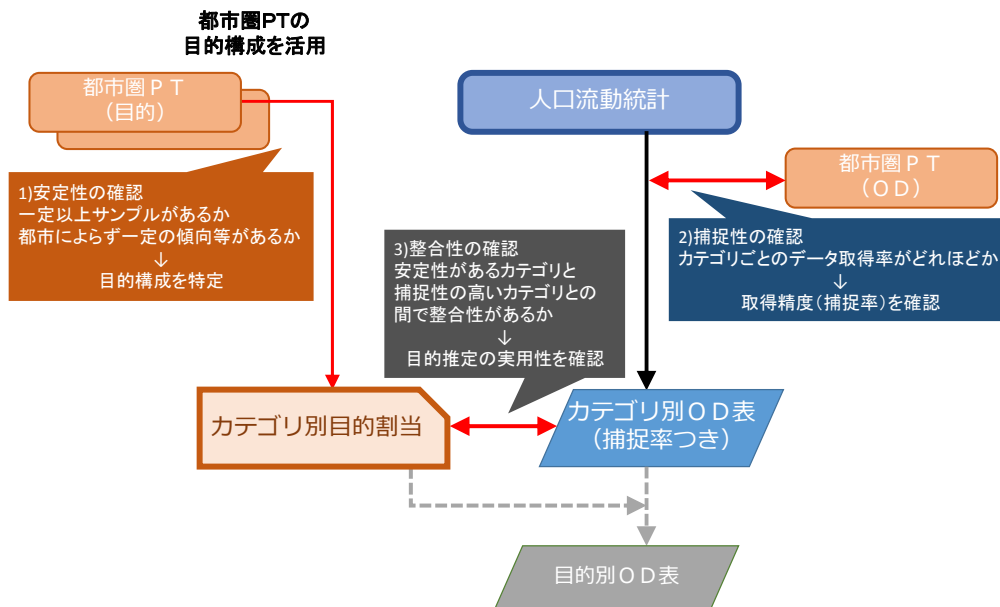


図 7-6 PT データを用いた移動目的推定手法の検証項目

## (2) 都市圏 PT を用いた目的構成の分析

最近に実施された平成 27 年群馬都市圏の PT データを用いて性別・年齢別・時間帯別の目的構成を分析する。

各カテゴリの中で最も割合の高い移動目的の名称とその割合を表したものが表 7-2 である。

19 歳以下の 6 時台～8 時台のトリップは概ね通学目的であることが確認できる。20～59 歳の男性の 6 時台～8 時台のトリップは通勤目的が多くを占めるが、80%以上を超えるようなカテゴリは一部であることがわかる。25～59 歳の男性の 9 時台～16 時台のトリップは第一目的は業務が多数を占めているが、女性の第一目的は私用である。高齢者（70 歳以上）の 6 時台～14 時台の動きは、私用の割合がもっとも高く、特に 80 歳以上のトリップは一部 80%以上の割合で私用となっている。21 時台以降のトリップは概ね帰宅目的であることがわかる（ただし性別や年齢によって帰宅割合が少ないカテゴリが一部ある）。

表 7-2 性年齢別時間帯別の目的構成【群馬 PT 調査】

年齢	時間帯	3時台	4時台	5時台	6時台	7時台	8時台	9時台	10時台	11時台	12時台	13時台	14時台	15時台	16時台	17時台	21時台	25時台
男性5-9歳	-	-	-	-	通学 81%	通学 99%	通学 96%	通学 85%	私用 76%	私用 67%	帰宅 64%	帰宅 68%	帰宅 79%	帰宅 83%	帰宅 66%	帰宅 68%	帰宅 96%	-
男性10-14歳	-	-	私用 52%	通学 100%	通学 97%	通学 100%	通学 94%	私用 51%	私用 55%	帰宅 80%	帰宅 83%	帰宅 60%	帰宅 77%	帰宅 85%	帰宅 85%	帰宅 62%	帰宅 97%	-
男性15-19歳	通勤 100%	通勤 100%	通学 89%	通学 94%	通学 94%	通学 91%	通学 71%	通学 53%	通学 41%	帰宅 59%	帰宅 57%	帰宅 59%	帰宅 70%	帰宅 80%	帰宅 72%	帰宅 92%	帰宅 100%	-
男性20-24歳	通勤 51%	通勤 58%	通勤 76%	通勤 69%	通勤 73%	通学 53%	通学 54%	通学 47%	業務 29%	帰宅 28%	帰宅 30%	帰宅 33%	帰宅 57%	帰宅 58%	帰宅 63%	帰宅 78%	帰宅 94%	-
男性25-30歳	帰宅 35%	通勤 69%	通勤 72%	通勤 82%	通勤 80%	通勤 63%	業務 41%	業務 58%	業務 42%	業務 38%	業務 60%	業務 39%	業務 39%	業務 42%	帰宅 59%	帰宅 83%	帰宅 100%	-
男性30-34歳	通勤 50%	通勤 57%	通勤 74%	通勤 81%	通勤 78%	通勤 64%	業務 57%	業務 64%	業務 61%	業務 55%	業務 61%	業務 55%	業務 59%	業務 55%	帰宅 57%	帰宅 84%	帰宅 94%	-
男性35-39歳	通勤 60%	通勤 73%	通勤 71%	通勤 73%	通勤 84%	通勤 62%	業務 61%	業務 68%	業務 63%	業務 52%	業務 63%	業務 61%	業務 61%	業務 56%	帰宅 57%	帰宅 83%	帰宅 100%	-
男性40-44歳	通勤 51%	業務 65%	通勤 46%	通勤 77%	通勤 82%	通勤 64%	業務 61%	業務 72%	業務 68%	業務 56%	業務 71%	業務 70%	業務 61%	業務 55%	帰宅 59%	帰宅 82%	帰宅 84%	-
男性45-49歳	通勤 55%	通勤 62%	通勤 66%	通勤 76%	通勤 76%	通勤 57%	業務 61%	業務 69%	業務 58%	業務 46%	業務 69%	業務 59%	業務 61%	業務 51%	帰宅 61%	帰宅 86%	帰宅 89%	-
男性50-54歳	通勤 54%	通勤 64%	通勤 75%	通勤 71%	通勤 79%	通勤 50%	業務 62%	業務 68%	業務 62%	業務 53%	業務 66%	業務 66%	業務 66%	業務 58%	帰宅 61%	帰宅 83%	帰宅 100%	-
男性55-59歳	業務 51%	通勤 47%	通勤 64%	通勤 70%	通勤 74%	業務 46%	業務 39%	業務 63%	業務 61%	業務 48%	業務 65%	業務 58%	業務 58%	業務 60%	業務 54%	帰宅 70%	帰宅 80%	帰宅 57%
男性60-64歳	通勤 45%	業務 47%	通勤 49%	通勤 58%	業務 39%	業務 46%	私用 42%	私用 37%	私用 38%	私用 37%	業務 41%	業務 43%	業務 35%	帰宅 43%	帰宅 63%	帰宅 78%	帰宅 85%	-
男性65-69歳	業務 54%	業務 53%	私用 37%	通勤 36%	通勤 44%	私用 40%	私用 56%	私用 59%	私用 51%	私用 47%	私用 44%	私用 44%	私用 40%	私用 40%	帰宅 46%	帰宅 60%	帰宅 74%	帰宅 100%
男性70-74歳	私用 38%	私用 52%	私用 58%	私用 45%	私用 39%	私用 55%	私用 65%	私用 63%	私用 50%	私用 53%	私用 55%	私用 44%	私用 44%	私用 44%	帰宅 44%	帰宅 61%	帰宅 84%	帰宅 100%
男性75-79歳	通勤 67%	私用 41%	私用 51%	私用 53%	私用 52%	私用 63%	私用 68%	私用 69%	私用 48%	私用 53%	私用 57%	私用 51%	私用 47%	帰宅 54%	帰宅 60%	帰宅 68%	帰宅 100%	-
男性80歳-89歳	私用 100%	私用 36%	私用 76%	私用 57%	私用 57%	私用 75%	私用 72%	私用 67%	帰宅 48%	帰宅 48%	私用 62%	私用 54%	私用 49%	帰宅 56%	帰宅 62%	帰宅 100%	-	-
男性90歳以上	-	私用 100%	-	-	帰宅 100%	通勤 35%	私用 89%	私用 94%	私用 64%	帰宅 68%	帰宅 72%	私用 68%	私用 66%	帰宅 65%	帰宅 61%	帰宅 64%	-	-
女性5-9歳	-	-	-	-	通学 81%	通学 99%	通学 97%	通学 91%	私用 67%	私用 68%	帰宅 85%	帰宅 76%	帰宅 84%	帰宅 81%	帰宅 66%	帰宅 72%	帰宅 94%	-
女性10-14歳	-	-	-	通学 100%	通学 98%	通学 99%	通学 94%	私用 51%	私用 57%	帰宅 69%	帰宅 80%	帰宅 70%	帰宅 67%	帰宅 84%	帰宅 86%	帰宅 66%	帰宅 95%	-
女性15-19歳	私用 100%	通勤 79%	通学 79%	通学 97%	通学 95%	通学 89%	通学 68%	通学 57%	帰宅 27%	帰宅 58%	帰宅 50%	帰宅 52%	帰宅 71%	帰宅 77%	帰宅 72%	帰宅 93%	帰宅 73%	-
女性20-24歳	帰宅 100%	通勤 43%	通勤 80%	通勤 78%	通勤 75%	通勤 54%	通学 37%	私用 34%	私用 35%	私用 30%	私用 39%	帰宅 48%	帰宅 46%	帰宅 54%	帰宅 70%	帰宅 83%	帰宅 100%	-
女性25-30歳	帰宅 62%	通勤 78%	通勤 91%	通勤 87%	通勤 90%	通勤 71%	通勤 40%	私用 53%	私用 52%	私用 48%	私用 58%	私用 50%	私用 44%	帰宅 49%	帰宅 62%	帰宅 83%	帰宅 92%	-
女性30-34歳	帰宅 100%	私用 37%	通勤 87%	通勤 74%	通勤 77%	通勤 57%	私用 45%	私用 64%	私用 55%	私用 43%	私用 54%	私用 52%	私用 50%	私用 49%	帰宅 55%	帰宅 87%	帰宅 85%	-
女性35-39歳	帰宅 100%	通勤 44%	通勤 67%	通勤 67%	通勤 77%	通勤 57%	私用 46%	私用 61%	私用 50%	私用 42%	私用 48%	私用 52%	私用 46%	私用 50%	帰宅 54%	帰宅 75%	帰宅 100%	-
女性40-44歳	通勤 100%	通勤 63%	通勤 55%	通勤 65%	通勤 83%	通勤 68%	私用 40%	私用 62%	私用 49%	帰宅 44%	私用 46%	私用 46%	私用 46%	帰宅 45%	帰宅 53%	帰宅 55%	帰宅 71%	帰宅 100%
女性45-49歳	帰宅 34%	業務 55%	通勤 56%	通勤 69%	通勤 84%	通勤 79%	通勤 41%	私用 55%	私用 48%	帰宅 39%	私用 43%	私用 43%	私用 47%	帰宅 55%	帰宅 61%	帰宅 74%	帰宅 89%	-
女性50-54歳	帰宅 56%	帰宅 33%	通勤 55%	通勤 68%	通勤 86%	通勤 78%	私用 43%	私用 58%	私用 48%	私用 43%	私用 42%	私用 43%	私用 44%	帰宅 53%	帰宅 64%	帰宅 76%	帰宅 100%	-
女性55-59歳	帰宅 41%	通勤 66%	通勤 53%	通勤 68%	通勤 85%	通勤 68%	私用 50%	私用 65%	私用 56%	私用 45%	私用 49%	私用 52%	私用 44%	帰宅 47%	帰宅 60%	帰宅 82%	帰宅 100%	-
女性60-64歳	通勤 76%	通勤 60%	通勤 44%	通勤 47%	通勤 69%	通勤 49%	私用 64%	私用 72%	私用 59%	私用 53%	私用 57%	私用 56%	私用 48%	私用 53%	帰宅 57%	帰宅 86%	帰宅 88%	-
女性65-69歳	通勤 100%	私用 47%	私用 42%	私用 32%	私用 36%	私用 55%	私用 76%	私用 74%	私用 60%	私用 55%	私用 63%	私用 61%	私用 50%	帰宅 47%	帰宅 57%	帰宅 84%	帰宅 100%	-
女性70-74歳	私用 44%	私用 58%	私用 62%	私用 48%	私用 52%	私用 67%	私用 81%	私用 77%	私用 59%	私用 54%	私用 62%	私用 63%	私用 63%	私用 54%	帰宅 58%	帰宅 80%	帰宅 100%	-
女性75-79歳	-	私用 54%	私用 69%	私用 63%	私用 57%	私用 76%	私用 84%	私用 77%	私用 54%	私用 52%	私用 64%	私用 60%	私用 60%	帰宅 50%	帰宅 57%	帰宅 63%	帰宅 92%	帰宅 100%
女性80歳-89歳	-	私用 85%	私用 70%	私用 50%	私用 66%	私用 89%	私用 85%	私用 74%	私用 53%	帰宅 51%	私用 62%	私用 54%	私用 54%	帰宅 62%	帰宅 67%	帰宅 61%	帰宅 84%	-
女性90歳以上	-	-	-	-	私用 70%	私用 81%	私用 87%	私用 89%	私用 82%	私用 58%	帰宅 71%	私用 76%	私用 63%	帰宅 86%	帰宅 88%	帰宅 78%	-	-

※各カテゴリ内には最も構成比の大きい目的（第一目的）の名称とその割合を記載，第一目的の割合が80%以上の場合には赤色で網掛け

※17～20時台，21時～24時台はそれぞれ同様の傾向を示しているため記載を省略

### (3) 目的構成の安定性の確認

#### 1) 安定性の検証方法

作成した目的構成の中で，都市圏によらず一定の傾向があり安定性のあるカテゴリを確認する．検証には平成 27 年度全国都市交通特性調査（以下，「全国 PT」という．）を用いる．全国 PT は全国 70 都市で調査が実施されているが，「地方中核都市圏（中心都市 40 万人未満）」の都市類型に含まれる弘前市，盛岡市，郡山市，松江市，徳島市，高知市および高崎市の 7 都市のデータを利用する．全国 PT のデータはサンプル数が少なく，7 都市合計で 16,333 トリップ（拡大前）のみのため，(2) で集計した詳細な性別年齢別時間帯別の目的構成を把握することは難しい．そのため，表 7-3 のようにカテゴリで集約し，都市圏によらず目的構成が同様であるか確認することを目的に，目的構成の安定性を検証する．

表 7-3 の各カテゴリに関して，群馬 PT と全国 PT のデータとを用いて目的構成のカイ二乗検定を実施することで，安定性を検証する．帰無仮説を「群馬 PT の目的構成と全国 PT の目的構成は関連がある」とし，カイ二乗検定を実施した結果，帰無仮説が棄却されないカテゴリに関しては安定性があるカテゴリ（目的構成に関連があるカテゴリ）として分析する．

表 7-3 安定性の検証のカテゴリ区分

性別	男性, 女性
年齢	5～19歳, 20～34歳, 35～49歳, 50～64歳, 65～74歳, 75歳以上
時間帯	3～8時台, 9～11時台, 12時台, 13～16時台, 17～19時台, 20時以降

## 2) 安定性の検証結果

群馬 PT と全国 PT のデータとを用いて各カテゴリについてカイ二乗検定を実施した結果, 1%の有意水準で帰無仮説が棄却されず, 有意な差があるとはいえないトリップ数 (安定性のあるカテゴリのトリップ数) は 3,426,601 トリップで全体の約 70%である (表 7-4).

安定性のあるカテゴリの目的構成を確認すると, 表 7-5 及び表 7-6 のようになる. 5-19 歳の朝の時間帯 (3-8 時台) は通学, 20-64 歳の朝の時間帯は通勤がそれぞれ第一目的であり, 安定性のあるカテゴリである. また, 17 時以降は帰宅の割合が高くカテゴリが安定している. 高齢者 (65 歳以上) の 16 時台までの動きは私用が多く, こちらも安定性のあるカテゴリとなっている.

一方で, 午前中 (9-11 時台) または午後の早い時間 (13-16 時台) について, 男性は業務が多く, 女性は私用が多いが, どちらも安定性があるとは言えず都市圏による違いの出やすいカテゴリと考えられる.

表 7-4 安定性の検証結果

安定性のあるカテゴリのトリップ数	3,426,601
総トリップ数	4,881,287
安定性のあるトリップ数の割合	70%

表 7-5 群馬 PT の目的構成

	3-8時台	9-11時台	12時台	13-16時台	17-19時台	20時以降
男性5-19歳	通学 94%	通学 44%	帰宅 46%	帰宅 73%	帰宅 71%	帰宅 87%
男性20-34歳	通勤 73%	業務 34%	私用 45%	帰宅 32%	帰宅 73%	帰宅 80%
男性35-49歳	通勤 70%	業務 51%	私用 40%	業務 46%	帰宅 70%	帰宅 80%
男性50-64歳	通勤 64%	業務 44%	私用 41%	業務 39%	帰宅 72%	帰宅 76%
男性65-74歳	私用 32%	私用 53%	私用 46%	私用 43%	帰宅 62%	帰宅 75%
男性75歳以上	私用 53%	私用 60%	私用 46%	私用 48%	帰宅 56%	帰宅 83%
女性5-19歳	通学 95%	私用 41%	私用 45%	帰宅 73%	帰宅 70%	帰宅 83%
女性20-34歳	通勤 62%	私用 53%	私用 44%	私用 49%	帰宅 69%	帰宅 80%
女性35-49歳	通勤 60%	私用 53%	私用 43%	私用 48%	帰宅 61%	帰宅 69%
女性50-64歳	通勤 70%	私用 59%	私用 45%	私用 47%	帰宅 65%	帰宅 75%
女性65-74歳	私用 45%	私用 69%	私用 52%	私用 56%	帰宅 54%	帰宅 77%
女性75歳以上	私用 69%	私用 70%	私用 51%	私用 51%	帰宅 56%	帰宅 88%

※カイ二乗検定の結果, 群馬PTと全国PTの目的構成に有意な差があるとは言えないカテゴリは, 赤色で網掛け

表 7-6 全国 PT の目的構成

	3-8時台	9-11時台	12時台	13-16時台	17-19時台	20時以降
男性5-19歳	通学 96%	通学 63%	帰宅 75%	帰宅 75%	帰宅 78%	帰宅 97%
男性20-34歳	通勤 70%	私用 28%	私用 48%	帰宅 46%	帰宅 78%	帰宅 83%
男性35-49歳	通勤 72%	業務 45%	私用 42%	業務 34%	帰宅 75%	帰宅 85%
男性50-64歳	通勤 68%	私用 47%	私用 49%	私用 31%	帰宅 78%	帰宅 80%
男性65-74歳	私用 36%	私用 59%	私用 55%	私用 50%	帰宅 67%	帰宅 66%
男性75歳以上	私用 73%	私用 72%	私用 60%	私用 49%	帰宅 64%	帰宅 85%
女性5-19歳	通学 94%	通学 64%	私用 61%	帰宅 75%	帰宅 83%	帰宅 81%
女性20-34歳	通勤 59%	私用 49%	私用 59%	私用 52%	帰宅 73%	帰宅 83%
女性35-49歳	通勤 66%	私用 51%	私用 45%	私用 47%	帰宅 68%	帰宅 80%
女性50-64歳	通勤 68%	私用 59%	私用 51%	私用 47%	帰宅 71%	帰宅 75%
女性65-74歳	私用 51%	私用 71%	私用 62%	私用 54%	帰宅 61%	帰宅 91%
女性75歳以上	私用 68%	私用 72%	私用 52%	私用 52%	帰宅 60%	帰宅 82%

※カイ二乗検定の結果、群馬PTと全国PTの目的構成に有意な差があるとは言えないカテゴリは、赤色で網掛け

### 7.2.4 移動目的の推計手法（案2：PT調査を活用した手法）の結果

本項では、PT データから作成した目的構成による人口流動統計の按分手法の適用可能性を検証する。

#### (1) 人口流動統計の捕捉性の検証

PT データと人口流動統計を比較し、捕捉性を検証する。ここで、人口流動統計と条件を合わせるため、PT データを 1km 未満の移動を除いて集計する。また、高崎市居住者の移動のみを対象に比較検討を行う（表 7-7）。

表 7-7 人口流動統計データと PT 調査データの比較

時間帯 年齢	人口流動統計							PT							人口流動÷PT							
	3-5時台	6-9時台	10-15時台	16-19時台	20-23時台	24時以降	合計	3-5時台	6-9時台	10-15時台	16-19時台	20-23時台	24時以降	不明	合計	3-5時台	6-9時台	10-15時台	16-19時台	20-23時台	24時以降	合計
男性15-19歳	1,228	3,990	6,302	5,400	4,122	1,625	22,667	43	7,259	1,674	6,547	2,321	28	822	18,694	28.56	0.95	3.76	0.82	1.78	58.02	1.21
男性20-24歳	2,003	6,339	9,094	7,812	6,049	2,693	33,990	103	3,638	3,043	4,231	2,199	200	687	14,101	19.44	1.74	2.99	1.85	2.75	13.46	2.41
男性25-30歳	1,891	7,154	9,096	7,882	6,223	2,474	34,719	178	8,648	5,005	6,689	3,875	243	1,260	25,898	10.62	0.83	1.82	1.18	1.61	10.18	1.34
男性30-34歳	2,227	8,493	10,258	8,898	6,819	2,654	39,349	294	9,961	5,816	7,223	3,533	247	1,202	27,276	7.57	0.95	1.76	1.23	1.93	10.74	1.44
男性35-39歳	2,600	9,959	11,638	10,545	7,516	3,021	45,278	467	10,407	7,377	9,464	4,425	237	1,852	34,229	5.57	0.96	1.58	1.11	1.70	12.75	1.32
男性40-44歳	2,828	11,473	13,499	12,245	8,378	3,076	51,499	685	14,285	10,721	11,778	5,252	230	2,055	45,006	4.13	0.80	1.26	1.04	1.60	13.37	1.14
男性45-49歳	2,333	9,439	10,979	10,275	6,867	2,565	42,458	342	11,057	6,377	8,885	4,497	118	2,118	33,394	6.82	0.85	1.72	1.16	1.53	21.74	1.27
男性50-54歳	1,972	7,927	9,211	8,512	5,616	2,126	35,363	413	10,125	6,335	8,582	3,422	61	1,896	30,834	4.77	0.78	1.45	0.99	1.64	34.68	1.15
男性55-59歳	1,987	7,722	9,447	8,281	5,016	1,947	34,400	573	10,355	9,311	9,249	2,602	90	2,045	34,225	3.47	0.75	1.01	0.90	1.93	21.63	1.01
男性60-64歳	2,129	8,780	11,496	9,412	4,998	1,997	38,812	327	9,807	10,080	8,502	1,356	21	3,216	36,309	6.51	0.80	0.88	1.11	3.69	95.11	1.07
男性65-69歳	2,278	8,536	13,577	9,158	4,856	2,110	40,515	387	9,262	16,356	7,527	940	56	5,377	39,905	5.89	0.92	0.83	1.22	5.17	37.68	1.02
男性70-74歳	1,837	7,030	11,392	7,376	3,932	1,751	33,318	215	6,700	14,375	4,574	419	0	5,290	31,573	8.54	1.05	0.79	1.61	9.38	—	1.06
女性15-19歳	1,077	3,519	5,042	5,210	4,033	1,585	20,466	0	7,722	1,890	7,674	2,152	15	827	20,280	—	0.46	2.67	0.68	1.87	105.69	1.01
女性20-24歳	1,782	6,000	8,109	7,463	5,354	2,245	30,952	138	4,345	3,897	5,211	2,083	72	815	16,151	12.91	1.38	2.33	1.43	2.57	31.18	1.92
女性25-30歳	1,786	6,516	8,447	7,563	5,220	2,203	31,734	94	6,179	5,361	6,437	1,919	126	1,167	21,283	19.00	1.05	1.58	1.17	2.72	17.48	1.49
女性30-34歳	2,240	7,995	11,020	9,014	5,731	2,467	38,466	60	7,403	8,465	6,971	1,495	12	1,258	25,664	37.33	1.08	1.30	1.29	3.83	205.56	1.50
女性35-39歳	2,594	9,443	13,034	10,837	6,437	2,715	45,062	45	9,665	11,178	10,985	1,725	24	1,123	34,745	57.65	0.98	1.17	0.99	3.73	113.14	1.30
女性40-44歳	2,824	10,808	14,180	12,877	7,621	2,997	51,307	115	12,077	12,759	15,861	2,750	38	1,740	45,340	24.56	0.89	1.11	0.81	2.77	78.86	1.13
女性45-49歳	2,317	9,035	11,545	10,738	6,602	2,533	42,770	140	8,478	9,878	11,891	2,139	33	1,722	34,281	16.55	1.07	1.17	0.90	3.09	76.75	1.25
女性50-54歳	1,937	7,645	10,334	9,071	5,400	2,132	36,519	233	7,889	10,233	9,050	1,905	10	1,507	30,827	8.31	0.97	1.01	1.00	2.83	213.20	1.18
女性55-59歳	1,946	7,085	10,344	8,472	4,819	1,992	34,657	205	6,626	11,142	7,395	1,037	21	2,419	28,845	9.49	1.07	0.93	1.15	4.65	94.84	1.20
女性60-64歳	2,185	7,984	12,988	9,254	5,179	2,114	39,703	230	5,521	13,715	6,454	751	43	3,881	30,595	9.50	1.45	0.95	1.43	6.90	49.16	1.30
女性65-69歳	2,259	7,538	14,586	9,061	5,074	2,311	40,829	154	5,205	18,076	5,897	649	0	5,752	35,733	14.67	1.45	0.81	1.54	7.82	—	1.14
女性70-74歳	1,775	6,249	12,165	7,809	4,415	1,726	34,140	80	4,071	13,801	3,795	321	0	5,251	27,319	22.19	1.54	0.88	2.06	13.75	—	1.25
男女計	50,032	186,658	257,783	213,163	136,277	55,057	898,971	5,521	195,685	219,455	190,872	53,767	1,925	55,282	722,507	9.06	0.95	1.17	1.12	2.53	28.60	1.24

※「人口流動統計÷PT」の比率が0.8未満のカテゴリに関して青色で網掛け、1.2以上のカテゴリに関して赤色で網掛け

分析の結果、3-5時台および20時以降は人口流動統計がPTデータと比較し過大になる傾向にあることがわかる。6-9時台や16-19時台の通勤や帰宅目的の移動が多い時間帯は、人口流動統計とPTデータの移動量は概ね整合がとれていることが確認できる。

## (2) 目的構成の安定性とOD量の捕捉性の整合性の確認

7.2.3(3)で把握された安定性の高いカテゴリ（群馬PTと全国PTの目的構成をカイ二乗検定した結果、両者に有意な差がないと検定されたカテゴリ）および7.2.4(1)で把握された捕捉性の高いカテゴリ（人口流動統計とPTデータの比率が0.8~1.2の範囲内のカテゴリ）を重ねあわせることで、目的別OD表を作成した際に活用可能なカテゴリを把握する。目的構成の安定性が高く、捕捉性の高いカテゴリでは、人口流動統計を用いた移動目的の推定結果が実態と整合する可能性が高いと考えられる。そのため、表7-8のように整理することで、整合性のあるカテゴリを把握する。整合性のあるカテゴリのトリップ数は合計で1,719,608トリップであり、総トリップの35%程度である。今後、目的構成の推定手法の改善や人口流動統計の捕捉性の向上が進むことで、活用可能な範囲が広がることが期待される。

表7-8 目的構成の安定性とOD量の捕捉性の整合性の確認

時間帯 年齢	6時台	7時台	8時台	9時台	10時台	11時台	12時台	13時台	14時台	15時台	16時台	17時台	18時台	19時台	20時台	21時台
男性15-19歳	7,374	22,690	15,447	1,413	683	686	1,488	1,266	1,804	5,750	14,759	9,270	9,474	7,212	4,544	3,002
男性20-24歳	4,867	12,490	8,327	3,960	3,518	2,985	3,173	2,373	2,226	3,126	5,521	8,789	7,631	5,868	3,914	2,883
男性25-30歳	7,963	25,726	11,670	5,243	3,777	4,486	3,780	4,009	4,049	5,055	5,375	12,545	12,252	10,317	7,643	4,912
男性30-34歳	7,482	23,867	12,131	5,834	4,538	4,602	4,080	5,221	4,243	4,379	5,026	12,334	11,231	9,489	7,095	4,573
男性35-39歳	11,334	31,058	17,721	7,501	6,510	6,978	6,708	6,984	5,978	6,656	7,359	17,297	15,029	13,041	9,336	6,112
男性40-44歳	15,222	41,801	21,503	9,694	10,620	9,981	9,192	9,851	8,856	9,153	9,623	21,228	21,992	17,891	13,271	8,014
男性45-49歳	12,544	32,641	14,774	7,254	7,200	7,719	5,994	7,509	5,485	7,144	7,673	17,415	15,945	14,298	9,119	6,320
男性50-54歳	14,031	30,725	14,600	6,876	7,217	7,452	7,333	7,316	7,146	6,998	7,824	18,204	16,715	13,703	8,917	5,292
男性55-59歳	14,979	33,001	15,889	10,219	11,214	10,460	8,644	10,368	7,706	7,628	9,789	21,434	18,442	11,976	6,334	3,474
男性60-64歳	11,640	27,731	18,589	14,879	16,037	16,318	11,396	13,468	12,767	12,453	14,917	24,846	14,531	6,489	3,519	2,294
男性65-69歳	8,290	17,827	19,797	20,654	20,690	21,081	14,341	18,426	16,040	17,192	17,443	18,312	9,012	3,774	2,378	1,262
男性70-74歳	4,058	9,866	14,179	17,975	18,473	16,586	10,154	14,696	13,155	13,248	12,291	9,547	4,576	1,999	1,082	820
女性15-19歳	7,313	24,684	13,256	976	753	781	1,246	1,189	1,714	5,127	15,725	10,833	10,428	7,094	3,575	3,026
女性20-24歳	3,265	12,641	9,432	4,464	3,099	2,389	2,860	2,270	3,213	4,176	5,473	9,072	8,561	5,614	3,922	2,735
女性25-30歳	2,329	14,913	13,768	6,254	5,460	5,371	4,165	5,278	4,977	5,376	7,374	10,694	11,801	6,997	4,886	2,304
女性30-34歳	1,431	11,920	20,936	9,696	7,080	7,557	6,607	6,802	8,025	9,936	12,474	13,568	10,929	5,260	3,053	2,098
女性35-39歳	1,540	15,635	28,948	12,898	9,480	9,650	8,687	9,118	11,685	13,796	18,639	20,715	15,394	7,638	3,932	2,441
女性40-44歳	2,649	21,805	32,630	14,039	9,615	10,357	9,773	11,463	12,313	17,721	21,759	28,412	22,297	11,655	6,377	4,882
女性45-49歳	3,008	16,440	20,462	8,829	7,824	9,188	9,068	8,239	8,390	10,656	13,467	19,429	16,519	10,204	5,299	3,550
女性50-54歳	3,211	14,919	18,237	8,988	10,591	10,846	9,600	9,478	9,002	11,306	11,836	18,181	13,709	8,347	4,396	2,981
女性55-59歳	3,406	14,232	17,174	10,610	11,633	14,399	11,528	11,368	10,834	12,648	13,814	17,261	12,977	6,481	2,902	1,961
女性60-64歳	2,579	8,569	13,858	14,004	17,532	17,704	13,100	13,518	13,782	14,913	15,268	12,966	7,965	4,140	1,941	1,781
女性65-69歳	2,640	5,151	12,948	18,894	22,492	23,189	15,855	17,478	16,637	17,982	17,803	11,389	6,428	3,180	1,650	1,348
女性70-74歳	1,519	2,655	7,120	13,558	16,387	16,719	10,514	12,884	11,832	11,718	10,356	5,768	3,033	1,589	877	648

※安定性のあるカテゴリを赤色で網掛け、捕捉性のあるカテゴリを赤太線囲み、両者が重なるエリアが整合性の確認がとれたカテゴリ

### 7.2.5 移動目的の推計手法（案3：属性等を考慮した手法）

PT データを用いずに、人口流動統計から得られる性別や年齢、時間やトリップパターン等の情報のみを用いて目的を推計する手法も考えられる（例えば、朝の時間帯に30歳代の男性の長距離トリップは、ほぼ間違いなく通勤と判別できる等）。人口流動統計データのみから移動目的を推定する手法が確立されれば、PT データ等の他の調査結果を用いることなく最新時点の目的別 OD 表を得られるようになる。そうすることで、PT 調査では把握されていない、目的別 OD 表の日変動や季節変動を加味することも可能となる。

人口流動統計で利用可能な情報は以下であり、これらを活用して、移動目的推定のアルゴリズムを考案する。なお、6.の繰り返し行動は、7.2.1 および 7.2.2 で試みたように、今後活用が期待される情報として考慮に入れることとする。

1. 性別
2. 年齢
3. 時間帯
4. トリップ特性  
(発地側・着地側の特性、トリップ長等)
5. 日付（平日／休日等）
6. 繰り返し行動（居住地や通勤地の推定等）

本研究では、前項の分析結果も踏まえて移動目的推計のアルゴリズムを提案した上で、既往研究の分析対象地であった熊本都市圏の平成24年 PT データを用いて目的構成を分析することで、提案したアルゴリズムの妥当性を検証する。

一日のデータではなく、複数日のデータを活用することで、毎日夜にいる場所を個人の自宅と判別したり、日中高頻度で来訪する場所を通勤・通学先と判別したりできる。このように、繰り返し行動から把握可能な自宅や通勤・通学先が把握できることで、通勤トリップ、通学トリップや帰宅トリップは、高い精度で推定できると期待される。また、私事・業務についても一定程度の推定ができると期待される。そこで本項では、7.2.1 および 7.2.2 で試みたように繰り返し行動から自宅および通勤・通学先の情報が得られる前提の下、移動目的を推定するアルゴリズムを考える（図 7-7）。

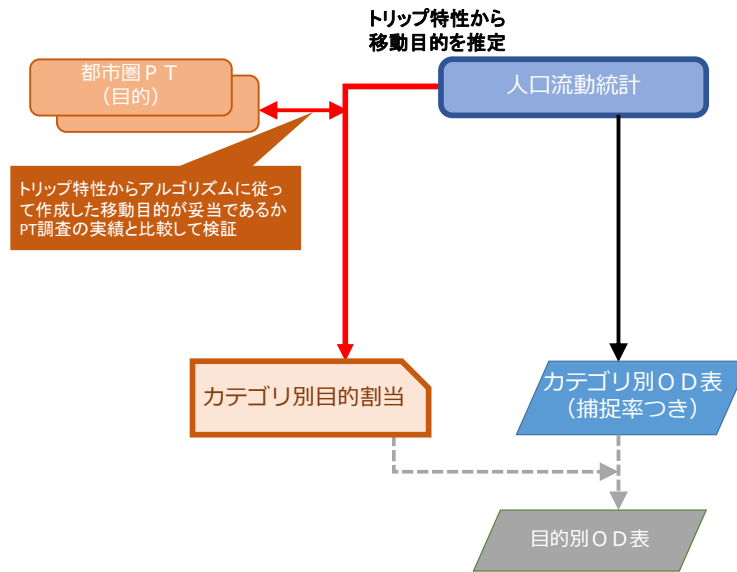


図 7-7 人口流動統計から得られる情報のみを用いた移動目的推定手法の検証項目

出発地と到着地とを「自宅」、「通勤・通学先」、「その他」で区分した場合に、その組み合わせによって、以下の表 7-9 のように移動目的を想定することができる。上記の発着地の区分と、7.2.3, 7.2.4 において分析した性別・年齢別・時間帯別の目的構成の分析結果をふまえて、以下の図 7-8 のように移動目的推計のアルゴリズムを提案する。なお、最後の 20 歳から 65 歳未満の日中のトリップに関しては、性別・年齢別・時間帯別の情報だけで私事と業務を区分することは難しいため、性別時間帯別に私事と業務の割合を PT データ等から作成し、掛け合わせることが簡易的な手法として考えられる。

表 7-9 トリップの発着地区分と目的の関係

出発地・到着地区分		到着地		
		自宅	通勤・通学先	その他
出発地	自宅	—	通勤 通学	私事 業務
	通勤・通学先	帰宅	通勤 通学 業務	
	その他			

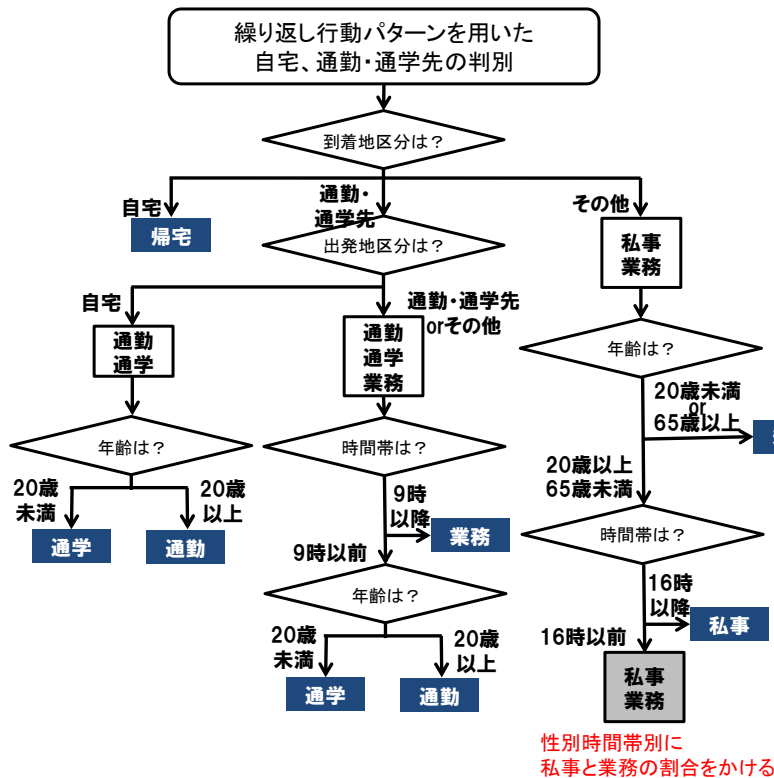


図 7-8 移動目的推計のアルゴリズム【平日の場合】

## 7.2.6 移動目的の推計手法（案3：属性等を考慮した手法）の結果

### (1) PT データを用いたアルゴリズムの妥当性検証

7.2.5 で提案した移動目的推定手法の妥当性を検証するため、PT データを用いて該当するカテゴリ毎の目的構成を算出して分析する。

#### 1) 発着地区別の目的構成の分析

本項では、発着地区分による移動目的推定の判別の妥当性を検証する。具体的には、PT データに対して前項の判別手法により発着地の区分ごとにトリップを割り振り、それらトリップに付帯している目的構成と、発着地区分から得られる推定目的との対応関係とを比較分析する。なお、熊本都市圏の総トリップ数は 2,471,675 トリップである。表 7-10 の結果より、発着地が自宅か通勤・通学先かという点が判別できれば、7.2.5 で想定した通りに移動目的が推定できることが確認できる。



表 7-10 発着地区別の推定目的と PT データの目的構成の関係

発着地区分		推定目的	PTデータでの目的構成				
発地	着地		通勤	通学	業務	私事	帰宅
自宅	自宅	—	—	—	—	—	—
通勤・通学先	自宅	帰宅	0%	0%	0%	0%	100%
その他	自宅	帰宅	0%	0%	0%	0%	100%
自宅	通勤・通学先	通勤 通学	69%	31%	0%	0%	0%
通勤・通学先	通勤・通学先	通勤 通学 業務	0%	100%	0%	0%	0%
その他	通勤・通学先	通勤 通学 業務	24%	2%	72%	1%	0%
自宅	その他	私事 業務	0%	0%	13%	87%	0%
通勤・通学先	その他	私事 業務	0%	0%	46%	54%	0%
その他	その他	私事 業務	0%	0%	31%	69%	0%

※灰色の網掛けとなっている移動目的は「推定目的」と同一

※赤枠は複数の目的が表れている発着地区分

※発着地がともに自宅のデータは無かったため“—”としている

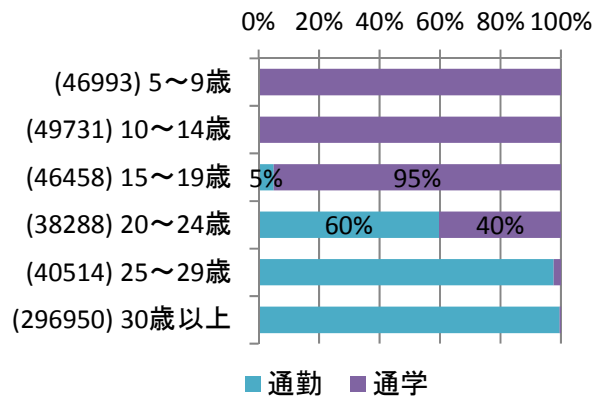
※目的構成について、小数点1桁目を四捨五入した関係上合計が100%出ない場合がある

## 2) 発着地区別のカテゴリ別の目的構成の分析

本項では、発着地の区分に加えて、性別・年齢別・時間帯別のカテゴリで目的構成を分析することで、アルゴリズムの妥当性を検証する。

### a. 自宅ー通勤・通学先のトリップ

これらのトリップは「通勤」もしくは「通学」に分類されるため、年齢によって分けられる可能性が高い。PT データより、年齢別の目的構成を分析すると、図 7-9 のようになり、20 歳未満は通学がほとんどを占めていることが確認できる。なお、20 歳・24 歳の自宅ー通勤・通学先のトリップは 4 割程度通学となっている。これらを詳細に判別する手法の開発も考えられるが、該当トリップは 38,288 トリップであり総トリップの 1.5%程度と全体に占める割合も小さいため、以降の詳細化は本研究では対象外とする。

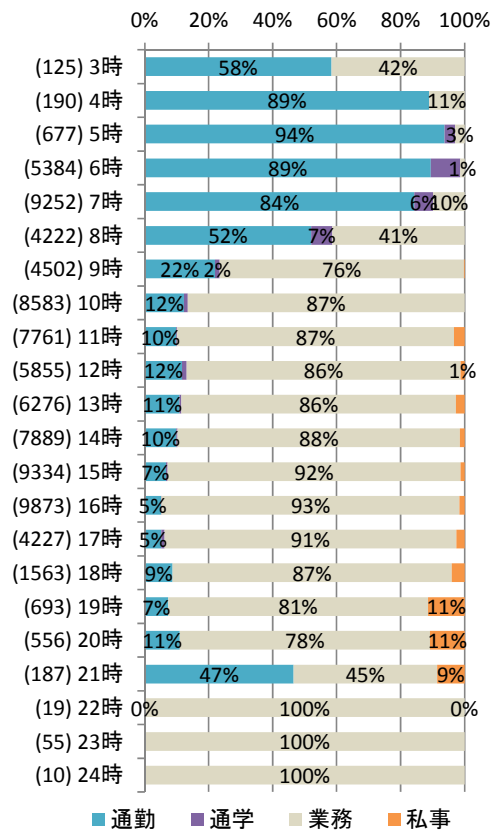


※括弧内は該当トリップ数

図 7-9 年齢別の目的構成【自宅－通勤・通学先】

b. その他－通勤・通学先のトリップ

これらのトリップは「通勤」,「通学」もしくは「業務」に大きく分けられる。通勤や通学は朝の時間帯に行われることが多いため、時間帯によって業務トリップの分析をすると、図 7-10 のようになり、9 時以降は概ね業務が 4 分の 3 以上を占めていることが確認できる（ただしトリップ数の少ない 21 時台は除く）。



※括弧内は該当トリップ数

図 7-10 時間帯別の目的構成【自宅以外－通勤・通学先】

残りの通勤と通学の区分に対しては、年齢で判別することが考えられる。ただし、8時台には約4割、9時台には約8割の業務トリップがあるため（ボリュームとしては約5,000トリップで総トリップの0.2%程度）、その点に留意が必要である。

### c. 到着地がその他のトリップ

これらのトリップは「業務」もしくは「私事」に分けられる。働いていない若年層や高齢層には業務トリップがなく私事みのトリップと考えられるため、年齢によって切り出しを行う。また、遅い時間に業務トリップを行うことも想定されづらいことから、時間による切り出しを行う。時間帯別年齢別の目的構成を分析すると、表7-11のようになり、20歳未満もしくは65歳以上、20-64歳であっても16時以降のトリップに関しては、私事目的が大部分を占めることが確認できる。

上記で私事および業務を判別できていないトリップは、20-64歳の16時以前のトリップであり、278,870トリップで総トリップ数の11.3%を占める。これらのトリップに対しては、性別時間帯別に私事と業務の割合をPTデータ等から作成し、掛け合わせる簡易的な手法として考えられる。

表 7-11 時間帯別年齢別の業務目的割合【到着地がその他】

年齢 時間帯	5～19歳	20～39歳	40～64歳	65歳以上
3時	0%	60%	77%	42%
4時	100%	52%	59%	26%
5時	6%	69%	67%	21%
6時	11%	45%	65%	28%
7時	6%	34%	55%	14%
8時	5%	41%	44%	9%
9時	14%	38%	37%	7%
10時	24%	33%	33%	6%
11時	12%	30%	31%	7%
12時	22%	38%	41%	12%
13時	0%	30%	38%	10%
14時	0%	27%	31%	9%
15時	0%	19%	21%	10%
16時	0%	8%	12%	10%
17時	0%	5%	12%	7%
18時	1%	8%	6%	8%
19時	0%	4%	8%	15%
20時	0%	9%	3%	0%
21時	6%	10%	7%	8%
22時	0%	2%	13%	0%
23時	0%	13%	0%	0%
24時	0%	0%	0%	-

## (2) 人口流動統計から得られる情報のみを用いた目的推定手法の課題

PT データを用いた検証により、発着地の区分として自宅や通勤・通学先がわかると、通勤や通学をはじめとした大部分の移動目的を判別できることが確認できた。7.2.1 および 7.2.2 で試みたように繰り返し行動から自宅や通勤・通学先を推定することにより、より詳細な検証が可能となると考えられる。

また、20-64 歳の 16 時以前をはじめとして、業務と私事を判別することが難しいトリップも一定数存在する。そのため、発着地の特性や性別の加味等のアルゴリズムの改善が必要である。さらに、私事目的に関しては、今後の高齢者の移動や子育て層の人の移動を検討していくにあたって、通院や送迎等細分化して把握できることが望ましく、より詳細な検討が求められる。

なお、人口流動統計の空間解像度が向上することで、行先の地域や施設等が詳細に把握できるようになった場合には、移動目的の推定にそれらの情報を活用することも考えられる。

上記のように多様な視点から移動目的推定のアルゴリズムが考えられるが、その結果作成されるアルゴリズムは複雑になることが想定される。そのようなアルゴリズムの全てを人力で検討するには効率性や正確性の面から課題がある。PT 調査のデータを教師データとした機械学習や、さらには深層学習等を適用することで、性別や年齢、時間帯以外の項目も組み合わせた複雑なアルゴリズムを効率的に検討していくことも考えられる。

### 7.3 小括

---

本章では、人口流動統計から人々の「移動目的」を推計する手法を複数考案し、PTデータを用いてその確からしさを検証した。その結果、発着地の区分として来訪日数が一番多いエリアを自宅、来訪日数が二番目に多いエリアを通勤・通学先と設定するように自宅や通勤・通学先を推定すれば、通勤や通学をはじめとした大部分の移動目的を判別できることを明らかにした。

今後は、既存のPT調査のトリップの定義も踏まえつつPT調査とのデータ特性の差異による影響などを明らかにしたうえで、人口流動統計における移動目的の推計手法を確立し、OD量や移動・滞留量などの直接把握できるデータとあわせて交通調査・計画体系の中で広く活用可能となるようにしていくことが課題である。

