

## 4. ビッグデータと PT 調査データの融合手法

第 4 章では、第 2 章で整理した「総合都市交通体系調査におけるビッグデータの活用の考え方」のうち、「②ビッグデータと PT 調査データの融合」の具体的な活用手法を示す。

### 4.1 概説

#### (1) PT 調査データに対するニーズ

PT 調査は、10 数年に 1 度程度、ある 1 日を対象に、主としてゾーン単位での交通実態を把握するように調査設計されている。このような条件で得られる PT 調査データに対して以下のようなニーズがある。

##### ①最新データに対するニーズ

PT 調査実施後の数年はデータが活用しやすいが、年数が経過するにつれて交通ネットワークの整備や都市開発など人の交通行動に及ぼす要因が変化するため、データが古くなり利用しにくくなる。例えば、10 年周期の PT 調査の中間年である 5 年程度での時点補正のニーズが想定される。

##### ②より詳細なゾーン単位の分析ニーズ

PT 調査では、調査の統計的精度を担保するために、分析の基本単位となるゾーンを設定して調査が行われる。一方で、PT 調査データを取得したときに設定したゾーンサイズよりも、より細かなゾーンで交通流動を把握したいというニーズが増えてきている。例えば、最近ではバス路線網の見直し、自転車流動の分析などにおいて、詳細なゾーン単位の分析ニーズが想定される。

##### ③PT 調査を実施していない地域における OD 分析ニーズ

これまで PT 調査が実施されていなかった人口規模が小さな自治体においても、立地適正化計画や地域公共交通網形成計画のように、人の活動と都市構造との関係を総合的に捉えることの重要性が一層高まっている。例えば、都市機能の集約、バスや鉄道といった公共交通軸の強化、居住エリアの誘導等の施策を実施した際の、交通状況の変化を評価するニーズが想定される。

## (2) 交通ビッグデータと PT 調査データの融合手法

前述した PT 調査データに対する新たなニーズに対応するためには、PT 調査データの強み（行動のメカニズムを把握できること）を保持した上で、最新時点や詳細なゾーンサイズの交通流動を把握できるビッグデータの特徴を融け込ませることが有効である。ビッグデータと PT 調査データを融合させることによって、双方の特徴を受け継ぐ新たなデータを生成する手法について、以下に概説する。

### ①PT 調査データの時点補正手法

過去に実施された PT 調査データに対して、最新の人口や全国都市交通特性調査データから把握される交通特性、ビッグデータで観測される OD 分布等の特徴を融け込ませることで、マスターデータを最新時点に補正する手法である。新たに生成されたマスターデータを用いることで、地区別の発生交通量や分担率、OD 表等の最新時点の値を推計することができる。

### ②PT 調査データによる詳細ゾーン分析手法

あるゾーンサイズで目的別手段別に統計的精度を担保した PT 調査データに対して、より詳細な OD 分布パターンが把握できるビッグデータを融け込ませることで、調査設計時よりも詳細な OD 表を把握する手法である。新たに生成されたデータは、PT 調査データから目的構成比や交通手段構成比の特性を受け継いでおり、目的別手段別 OD 表を推計することができる。

なお、地区内における歩行者回遊といった街路単位の交通流動についても、ビッグデータ等と PT 調査データを活用することで施策評価が可能となる。この手法については「スマート・プランニング実践の手引き」を参照されたい。

### ③簡易的な OD 表作成方法

PT 調査が実施されていない地方都市において、全国都市交通特性調査から把握される日本人の平均的な交通特性（移動回数や目的地選択、交通手段選択等の傾向）に基づいて、交通量推計モデルを作成し、簡易的に OD 表を推計する手法である。新たに生成されたデータは、立地適正化計画や地域公共交通網形成計画の施策効果を日本人の平均的な傾向から評価することができる。

ただし、全国都市交通特性調査データはあくまでも日本人の平均的な交通特性を捉えたものであり、本手法を適用しようとする各都市の住民の特性を必ずしも十分には考慮できていないことに留意が必要である。なお、各都市で取得されるビッグデータの OD 表を現況値として採用し、交通量推計モデルを補正することで、各都市の住民の OD 分布パターンを融け込ませることも可能である。

### (3) 新たに生成されたデータの取扱い

ビッグデータと PT 調査データの融合による分析手法（時点補正手法、詳細ゾーン分析手法、全国都市交通特性調査による簡易 OD 表分析手法）は、ビッグデータと PT 調査データの双方の特徴を受け継ぐよう、ある一定の仮定のもとで、データ処理（融合）を行って算出された現況推計値である。

これは、路側でカウントされる交通量のような実測とは異なるものではあるが、算出過程を十分に確認するとともに、本章のケーススタディにおける再現性検証結果の特徴等も考慮することで、将来推計や施策実施の効果を評価することができる。都市交通分野においてデータに基づく施策実施を推進するためにも、こうしたデータを積極的に活用することが望ましい。

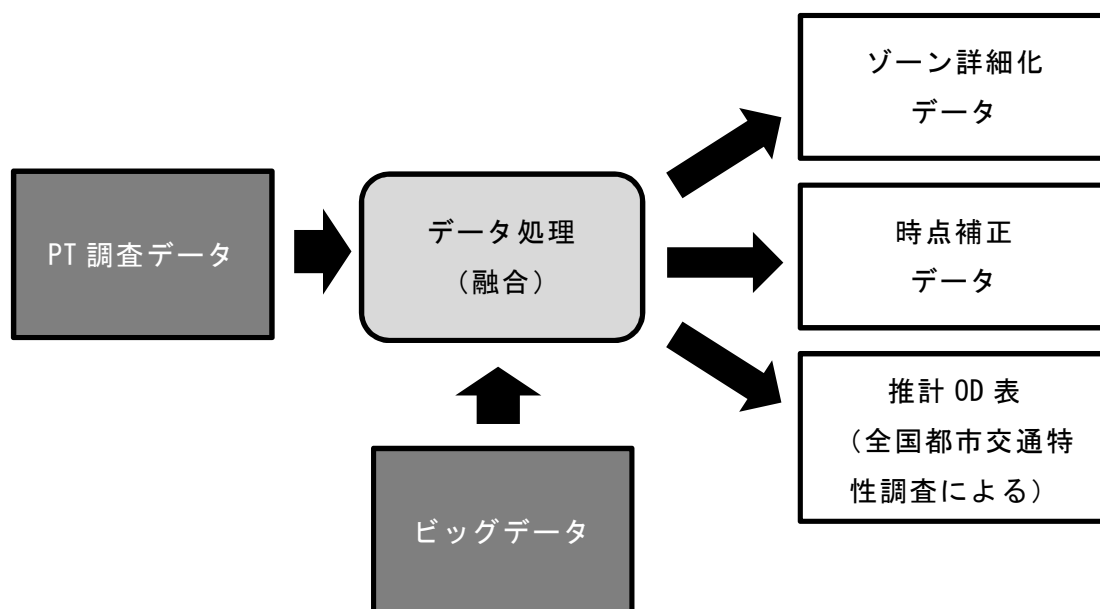


図 4-1 ビッグデータと PT 調査データのデータ処理過程

## 4.2 PT 調査データの時点補正

### 4.2.1 手法の概要

過去に PT 調査が実施されている場合に、その PT 調査データのマスターデータや集計データ（OD データ等）を、国勢調査や住民基本台帳などから得られる最新時点の人口や、全国都市交通特性調査データ等から把握される交通特性、交通関連ビッグデータ等で観測される OD 分布を活用して、最新時点の状況に補正する手法である。

過去の時点に取得された PT 調査のマスターデータを補正することで、最新時点の交通状況を推計し、都市交通の課題分析等を行うことが可能となる。

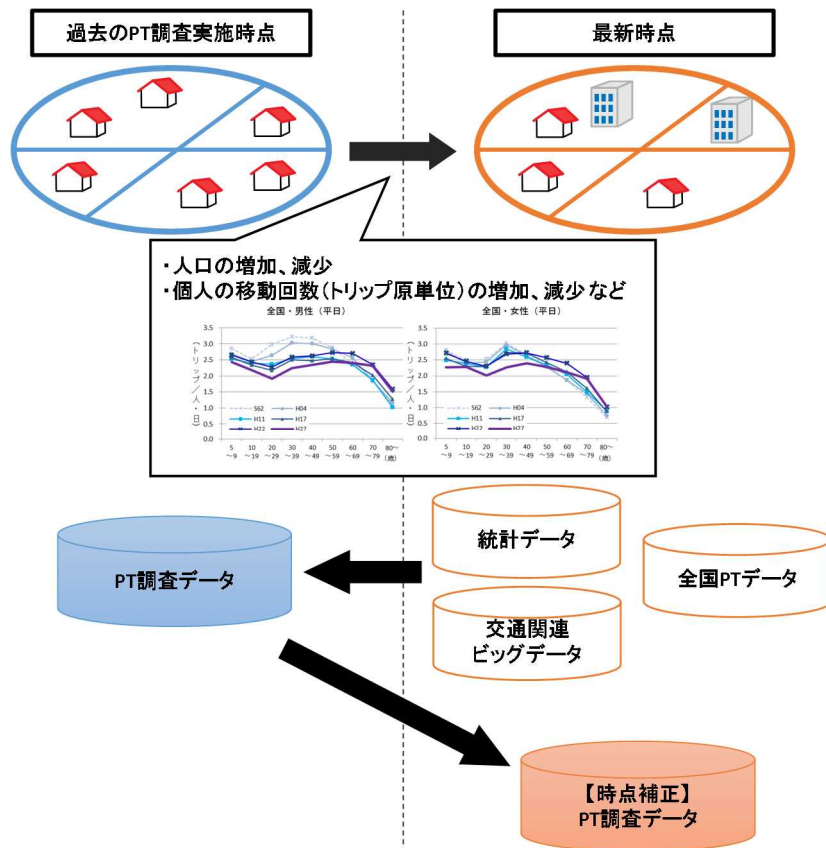
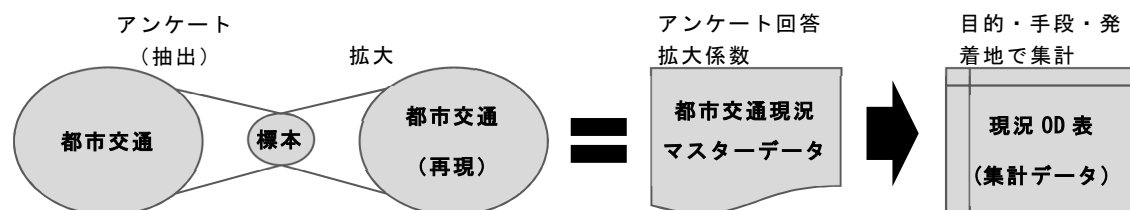


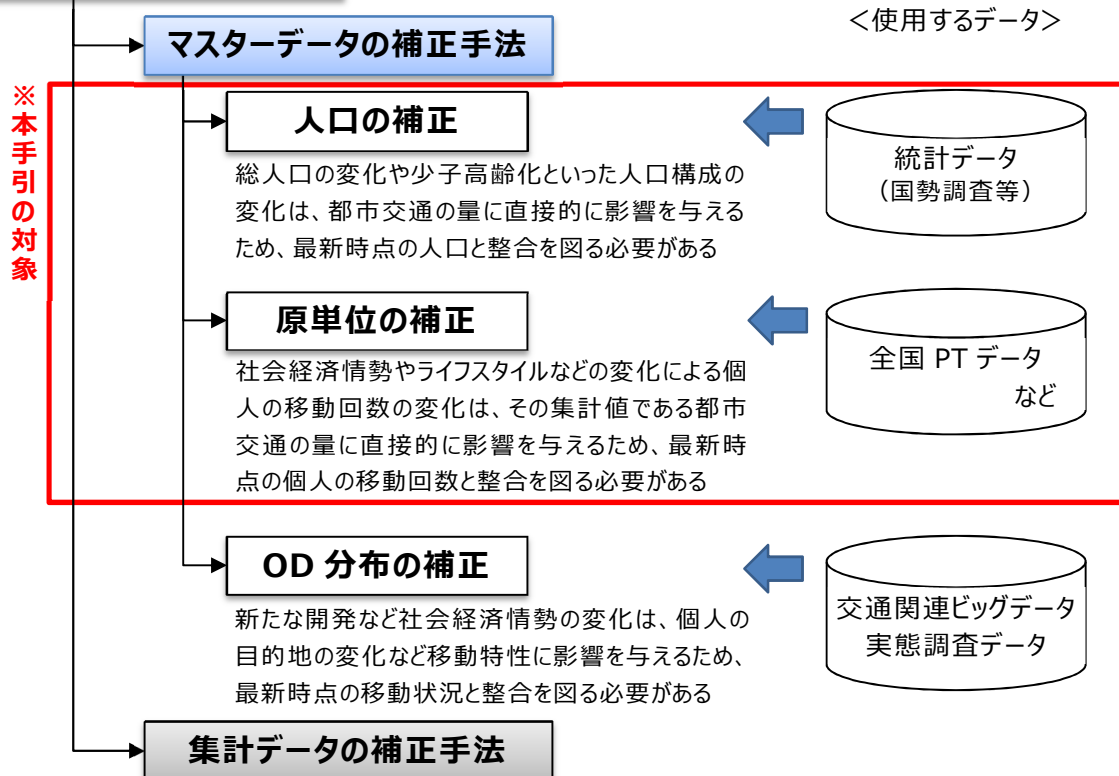
図 時点補正のイメージ

PT 調査データは、調査時のアンケート回答内容を含む「マスターデータ」と、マスターデータを集計して得られる OD 表などの「集計データ」に分けられる。マスターデータの段階で時点補正を行った場合、個人属性ごとのトリップを得ることができるため、外出率や一日の移動回数（原単位）といった指標を再集計することも可能である。本手引きでは、統計調査としての PT 調査データの特性を活かすことができるマスターデータの補正手法について整理する。



**活用の前提条件**  
 過去 PT 調査の実施：あり  
 土地利用状況、交通ネットワーク整備状況の変化：小さい

**PT 調査の時点補正**



※マスターデータとは整合性が図られないため、OD 交通量以外の指標の集計や補正した OD 表の属性より細かいクロス項目での再集計はできない

図 時点補正手法の全体像

## 4.2.2 マスターデータの補正手法

### (1) 人口の補正

過去に実施された PT 調査のマスターデータを最新時点の人口データと整合するよう補正する手法である。発生量に影響する出発地側の人口（居住人口）と集中量に影響する目的地側の人口（従業人口）を補正する。この手法により、通勤・通学目的トリップについて再現性の高いデータに補正できる※。

※通勤目的の移動については、今後の働き方改革（テレワーク等）による影響に留意が必要

#### 1) 分析に必要なデータ

本分析に必要なデータは、対象とする都市で過去に実施された PT 調査のマスターデータと居住人口および従業人口の統計データである。

居住人口については、過去と最新時点の人口構成の変化による影響を加味するため居住地別の性別、年齢別人口データが必要である。さらに、個人属性によって交通特性が異なることを再現するため、職業の有無、自動車運転免許の有無等の属性別の人口データが必要である。

従業人口については、目的地側の人口の補正により集中量の再現性を確保することを目的としているため、ゾーン別の従業人口データが必要である。

段階	データの概要
居住人口補正	【居住人口データ】 ・国勢調査の小地域データや運転免許統計等を用いて、ゾーン別に以下の項目で集計する －性別 －年齢階層 －職業の有無 －運転免許の有無
従業人口補正	【従業人口データ】 ・国勢調査の従業地・通学地による人口・産業等集計データ等を用いて、ゾーン別に従業人口を集計

#### 2) 手法の流れ

人口に関する統計データを用いて PT 調査マスターデータを時点補正するフローは次頁の通りである。

以降、各ステップの詳細な処理の内容を記す。

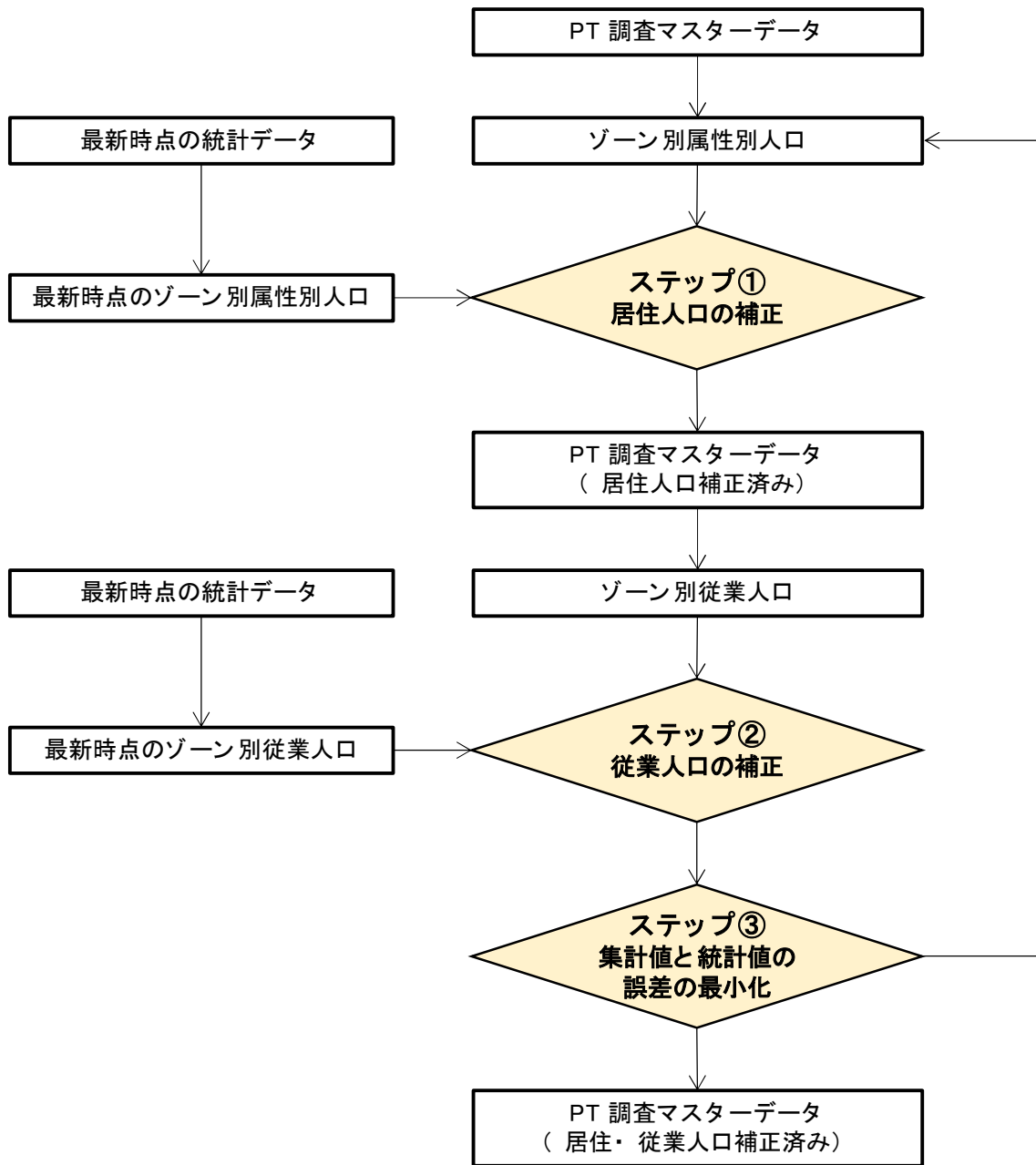


図 人口の時点補正フロー

### ステップ① 居住人口の補正

PT 調査データから「居住人口（ゾーン・属性別）」を集計し、統計データで得られた「最新時点の居住人口（ゾーン・属性別）」との比率である「居住人口補正率（ゾーン・属性別）」を算出する。

算出した「居住人口補正率（ゾーン・属性別）」は、PT マスターデータの各サンプルの居住地ゾーンと属性でマッチングし PT マスターデータに付加する。

$$\text{居住人口補正率} = \text{最新時点の居住人口} / \text{過去の居住人口}$$

※ゾーン・属性別

#### PT調査データ

ゾーン別	属性別	ゾーンNo.0003					ゾーンNo.0002					ゾーンNo.0001								
		性別	職業	免許	10歳未満	10歳代	20歳代	性別	職業	免許	10歳未満	10歳代	20歳代	性別	職業	免許	10歳未満	10歳代	20歳代	
男性	男性	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	女性	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
女性	男性	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	女性	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし

#### 統計データ

ゾーン別	属性別	ゾーンNo.0003					ゾーンNo.0002					ゾーンNo.0001								
		性別	職業	免許	10歳未満	10歳代	20歳代	性別	職業	免許	10歳未満	10歳代	20歳代	性別	職業	免許	10歳未満	10歳代	20歳代	
男性	男性	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	女性	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
女性	男性	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	女性	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし

#### 居住人口補正率

ゾーン別	属性別	ゾーンNo.0003					ゾーンNo.0002					ゾーンNo.0001								
		性別	職業	免許	10歳未満	10歳代	20歳代	性別	職業	免許	10歳未満	10歳代	20歳代	性別	職業	免許	10歳未満	10歳代	20歳代	
男性	男性	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	女性	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
女性	男性	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	女性	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし

#### PT調査マスターデータ

個人ID	居住地ゾーン	性別	年齢	職業	免許	...	拡大係数	居住人口補正率
A	0001	男性	25	あり	あり	...	10	
A	:	:	:	:	:	:	:	
B	0002	女性	34	あり	あり	:	:	
:	:	:	:	:	:	:	:	

図 ステップ①の作業イメージ



## ステップ② 従業人口の補正

過去の PT 調査データを集計して得られる「従業人口（ゾーン別）」と、統計データから得られる「最新時点の従業人口（ゾーン別）」との比率である「従業人口補正率（ゾーン別）」を算出する。

算出した「従業人口補正率（ゾーン別）」は、ステップ①で作成したマスターデータの各サンプルの目的地ゾーンとマッチングしマスターデータに付加する。

$$\text{従業人口補正率} = \text{最新時点の従業人口} / \text{過去の従業人口}$$

※ゾーン別

### PT調査データ

ゾーン別	ゾーン	従業人口
	001	従業人口 (過去)
	002	従業人口 (過去)

### 統計データ

ゾーン別	ゾーン	従業人口
	001	従業人口 (最新時点)
	002	従業人口 (最新時点)

### 従業人口補正率

ゾーン別	ゾーン	従業人口
	001	従業人口比 (最新時点/過去)
	002	従業人口比 (最新時点/過去)

### PT調査マスターデータ（居住人口補正済み）

個人 ID	居住地ゾーン	性別	年齢	職業	免許	...	目的地ゾーン	...	拡大係数	居住人口補正率	従業人口補正率
A	0001	男性	25	あり	あり	...	002	...	10		
A	:	:	:	:	:	:	004	:	:		
B	0002	女性	34	あり	あり	:	002	:	9		

図 ステップ②の作業イメージ

### ステップ③ 集計値と統計値の誤差の最小化

PT 調査マスターデータの調査時点の「拡大係数」と、ステップ①で付加した「ゾーン別属性別人口補正率」、ステップ②で付加した「ゾーン別従業人口補正率」を乗算することで得られる「補正拡大係数」が最新時点での拡大係数となる。「補正拡大係数」を集計することで得られる「居住人口（ゾーン・属性別）」の集計値と最新時点での統計値の誤差、および「従業人口（ゾーン別）」の集計値と最新時点での統計値の誤差がいずれも最小となるように収束計算を行う。これにより、最新時点での居住人口と従業人口に整合したマスターデータが得られる。

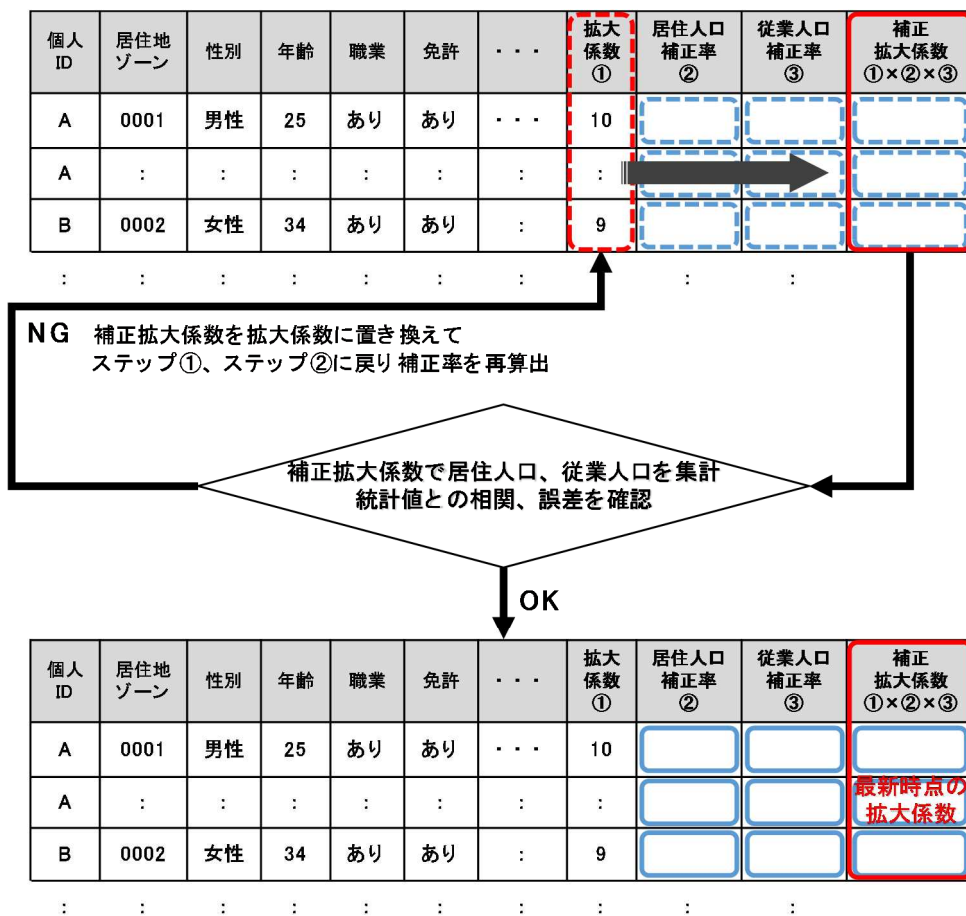


図 ステップ③の作業イメージ

## (2) 原単位の補正

過去に実施された PT 調査のマスターデータにおける人の一日の移動回数（トリップ原単位）を最新時点に整合するよう補正する手法である。この手法は、社会経済情勢やライフスタイルの変化の影響を受けやすいため、人口の補正のみでは十分に再現することが難しい業務・私事目的トリップの補正に有効である。

### 1) 分析に必要なデータ

本分析に必要なデータは、対象とする都市で過去に実施された PT 調査のマスターデータを前述の手法により最新時点の人口に補正したデータと最新時点の目的別属性別原単位である。最新時点の原単位の把握には、対象地域で小規模な PT 調査を実施することも効果的である。交通特性に影響を及ぼす個人属性として、職業の有無、自動車運転免許の有無、性別、年齢の別に原単位を算出し補正する。

段階	データの概要
原単位補正	<p>【PT 調査マスターデータ】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・人口の補正手法により最新時点の人口に補正したデータ</li></ul> <p>【目的別属性別原単位】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・本手引きでは、全国都市交通特性調査（全国 PT 調査）を使用して都市類型別に集計</li></ul>

## 2) 手法の流れ

PT調査データ及び全国都市交通特性調査データを用いてPTマスターデータを時点補正するフローは以下の通りである。

以降、各ステップの詳細な処理の内容を記す。

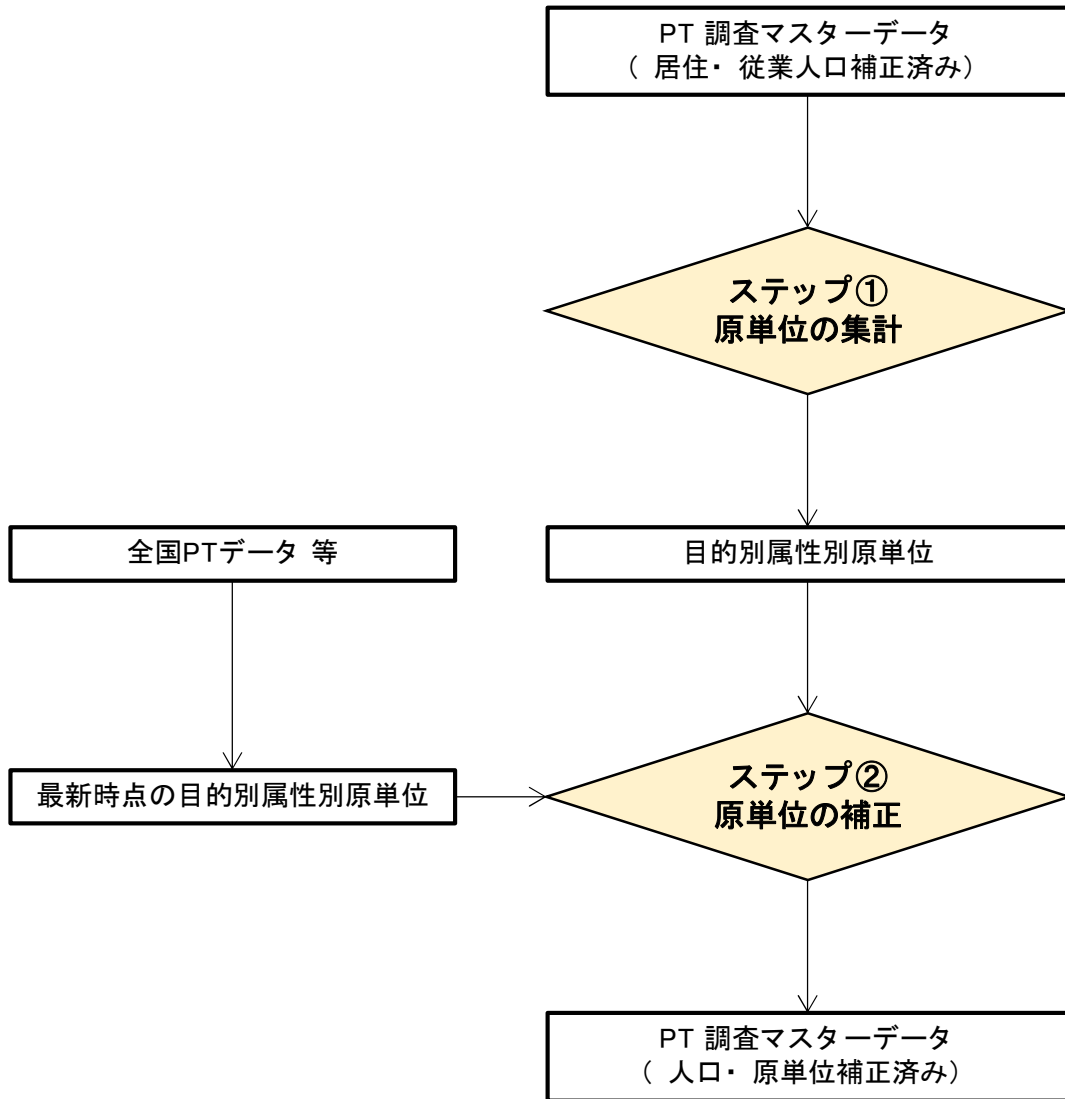


図 原単位の時点補正フロー

### ステップ① 原単位の集計

最新時点の人口に補正済みの PT 調査マスターデータから「居住人口（属性別）」と「トリップ数（目的・属性別）」を集計し、「原単位（目的・属性別）」を算出する。

目的は後述のケーススタディで人口の補正のみで十分な再現が難しい私事・業務を対象とし、属性は人口の補正手法と同様に、職業の有無、自動車運転免許の有無、性別、年齢とする。

$$\text{原単位（平均トリップ数）} = \text{目的別属性別トリップ数} \div \text{属性別人口}$$

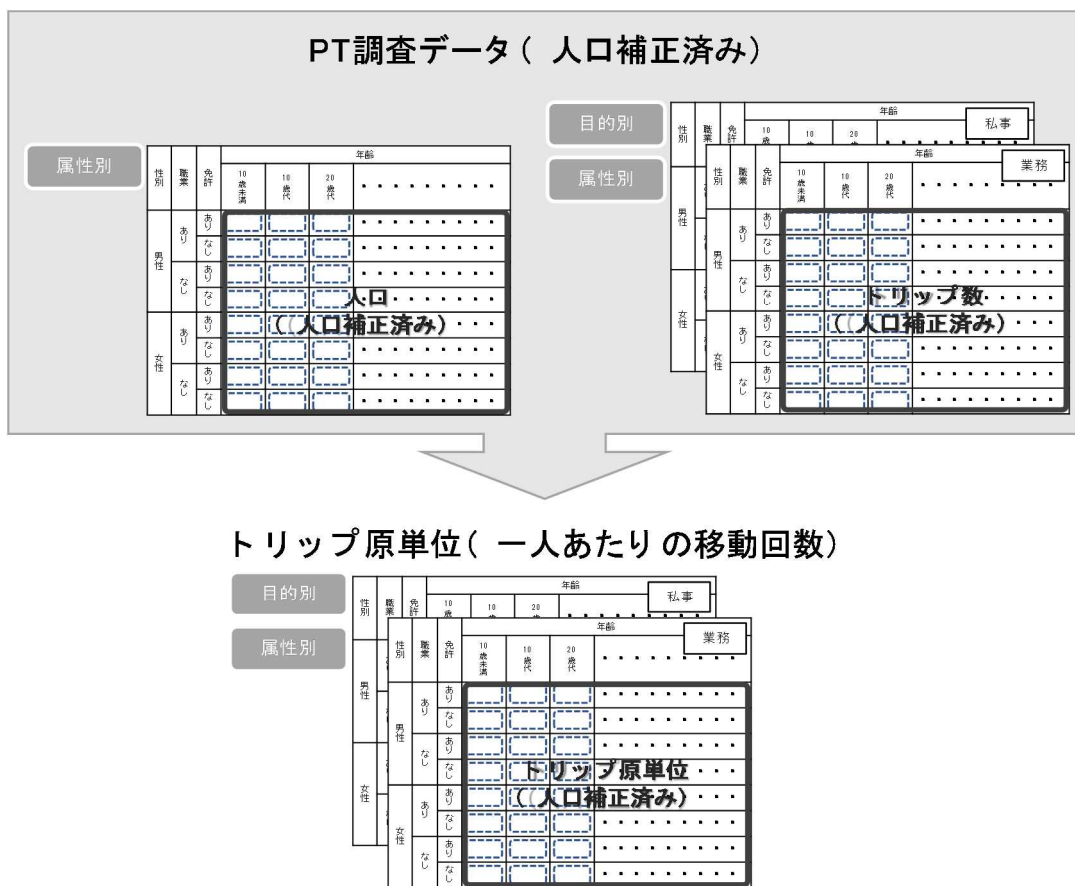


図 ステップ①の作業イメージ

## ステップ② 原単位の補正

ステップ①でマスターデータから算出した「原単位（目的・属性別）」と「最新時点の原単位（目的・属性別）」から「原単位補正率（目的・属性別）」を算出する。「最新時点の原単位（目的・属性別）」には、全国 PT データ等から算出した目的別属性別原単位を用いる。

算出した「原単位補正率（目的・属性別）」は、マスターデータにおいて各サンプルの個人属性と移動目的が一致するトリップ単位のデータに付加する。

なお、最新時点の原単位に全国 PT データを用いる場合は、次頁に示す都市類型別に算出することとし、その際は、国土交通省都市局 HP から補正対象の都市に対応する都市類型を確認し、全国 PT のデータから該当する都市類型の数値を集計して用いる。

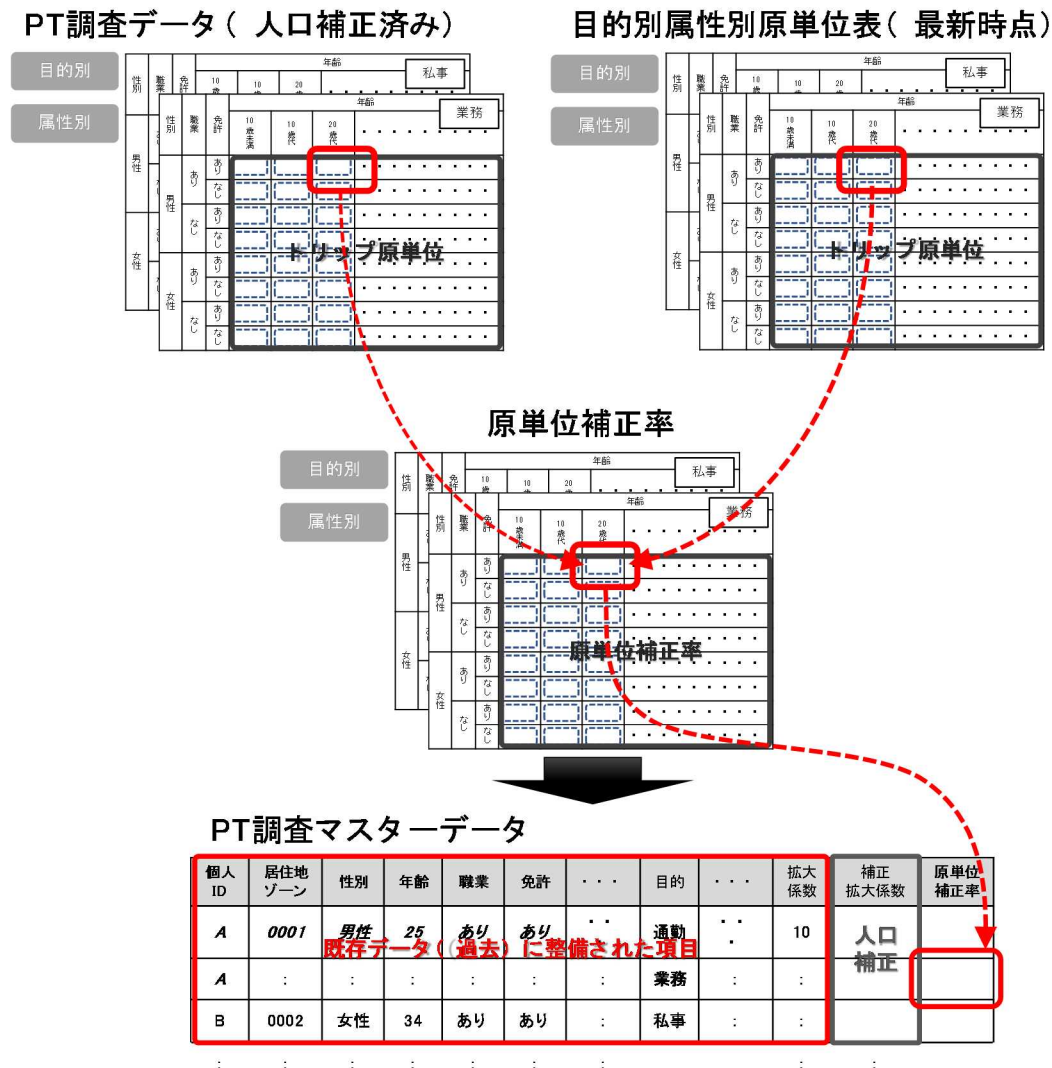


図 ステップ②の作業イメージ

参考：都市類型別原単位表（例：私事・男性）

都市類型			職業	免許	10歳未満	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
a	三大都市圏	中心都市	就業者	保有者	-	0.26	0.18	0.24	0.32	0.28	0.40	0.62	0.62
				非保有者	-	0.66	0.18	0.30	0.30	0.40	0.62	0.62	
			非就業者	保有者	-	0.23	0.19	0.59	0.83	0.83	1.23	1.20	1.00
		非保有者		0.35	0.23	0.19	0.31	0.31	0.91	0.91	0.81	0.67	
		保有者		-	0.26	0.18	0.21	0.23	0.27	0.47	0.68	0.68	
		b	三大都市圏	周辺都市1	就業者	保有者	-	0.26	0.18	0.30	0.23	0.37	0.59
非保有者	-					0.66	0.18	0.30	0.23	0.37	0.59	0.64	0.64
非就業者	保有者				-	0.22	0.18	0.59	0.77	0.77	1.14	1.23	0.93
	非保有者			0.35	0.22	0.18	0.31	0.31	0.74	0.74	0.85	0.56	
	保有者			-	0.26	0.18	0.21	0.22	0.27	0.52	0.64	0.63	
c	三大都市圏			周辺都市2	就業者	保有者	-	0.26	0.18	0.30	0.22	0.37	0.67
		非保有者	-			0.66	0.18	0.30	0.22	0.37	0.67	1.40	0.40
		非就業者	保有者		-	0.21	0.18	0.59	0.83	0.83	1.26	1.38	1.26
			非保有者	0.40	0.21	0.18	0.73	0.59	0.73	0.73	0.67	0.58	
			保有者	-	0.26	0.13	0.23	0.29	0.33	0.37	0.86	0.86	
		d	地方中枢都市圏	中心都市	就業者	保有者	-	0.26	0.13	0.23	0.29	0.33	0.37
非保有者	-					0.66	0.13	0.30	0.29	0.37	0.37	0.33	0.33
非就業者	保有者				-	0.19	0.19	0.59	1.20	1.20	1.39	1.20	1.28
	非保有者			0.31	0.19	0.19	0.73	0.59	0.83	0.83	0.83	0.54	
	保有者			-	0.26	0.21	0.31	0.20	0.37	0.44	0.91	0.91	
e	地方中枢都市圏			周辺都市	就業者	保有者	-	0.66	0.21	0.30	0.20	0.37	0.44
		非保有者	-			0.16	0.19	0.59	0.99	0.99	1.15	1.19	1.33
		非就業者	保有者		-	0.23	0.16	0.19	0.73	0.59	1.08	1.08	0.83
			非保有者	0.23	0.16	0.19	0.73	0.59	1.08	1.08	1.03	1.03	
			保有者	-	0.66	0.15	0.30	0.34	0.37	0.52	0.33	0.33	
		f	地方中核都市圏 (中心都市40万人以上)	中心都市	就業者	保有者	-	0.18	0.19	0.59	1.00	1.00	1.26
非保有者	0.26					0.18	0.19	0.73	0.59	0.69	0.69	0.69	0.51
非就業者	保有者				-	0.26	0.16	0.29	0.24	0.29	0.46	0.68	0.63
	非保有者			-	0.66	0.16	0.30	0.24	0.37	0.46	0.33	0.33	
	保有者			-	0.10	0.19	0.59	0.66	0.66	1.07	1.27	0.92	
g	地方中核都市圏 (中心都市40万人未満)			周辺都市	就業者	保有者	-	0.10	0.19	0.73	0.59	0.65	0.65
		非保有者	0.27			0.10	0.19	0.73	0.59	0.65	0.65	0.65	0.25
		非就業者	保有者		-	0.26	0.20	0.28	0.30	0.29	0.49	0.90	0.92
			非保有者	0.40	0.20	0.19	0.73	0.59	0.53	0.53	0.53	0.41	
			保有者	-	0.26	0.22	0.25	0.39	0.43	0.50	0.80	0.57	
		h	地方中核都市圏 (中心都市40万人未満)	中心都市	就業者	保有者	-	0.66	0.22	0.30	0.39	0.37	0.50
非保有者	-					0.26	0.19	0.59	1.07	1.07	1.31	1.31	0.93
非就業者	保有者				-	0.20	0.19	0.59	1.07	1.07	1.31	1.31	0.93
	非保有者			0.40	0.20	0.19	0.73	0.59	0.53	0.53	0.53	0.41	
	保有者			-	0.26	0.19	0.59	1.15	1.15	1.21	1.12	0.99	
i	地方中核都市圏 (中心都市40万人未満)			周辺都市	就業者	保有者	-	0.26	0.19	0.59	1.15	1.15	1.21
		非保有者	-			0.26	0.19	0.59	1.15	1.15	1.21	1.12	0.99
		非就業者	保有者		-	0.32	0.26	0.19	0.73	0.59	0.44	0.44	0.44
			非保有者	0.32	0.26	0.19	0.73	0.59	0.44	0.44	0.44	0.53	
			保有者	-	0.26	0.13	0.31	0.24	0.35	0.53	0.80	0.71	
		j	地方中心都市圏 その他の都市	-	就業者	保有者	-	0.66	0.13	0.30	0.24	0.37	0.53
非保有者	-					0.09	0.19	0.59	0.39	0.39	0.58	0.63	0.49
非就業者	保有者				-	0.09	0.19	0.59	0.39	0.39	0.58	0.63	0.49
	非保有者			0.12	0.09	0.19	0.73	0.59	0.17	0.17	0.17	0.28	

使用データ：平成27年全国都市交通特性調査

■全国都市交通特性調査における都市類型

都市類型		調査対象都市
a	三大都市圏	中心都市
b		周辺都市 <sup>※1</sup>
c		周辺都市 <sup>※2</sup>
d	地方中枢都市圏	中心都市
e		周辺都市
f	地方中核都市圏 (中心都市40万人以上)	中心都市
g		周辺都市
h	地方中核都市圏 (中心都市40万人未満)	中心都市
i		周辺都市
j	地方中心都市圏 その他の都市	-

注) 三大都市圏の周辺都市は、以下の定義で都市類型bと都市類型cに分けています。

三大都市圏	中心からの距離		
	東京	京阪神	中京
※1 都市類型b	40km未満	30km未満	-
※2 都市類型c	40km以上	30km以上	全域

### ※都市類型別原単位の集計方法

本手引きにおける都市類型別原単位は、全国都市交通特性調査データから集計している。複数属性によるクロス集計を行うため、属性によってはサンプル数が少なく統計的に安定した原単位を得られないことがあるため、下図のフローに従って属性や都市類型の集約を行い、一定のサンプル数を確保する処理を行っている。

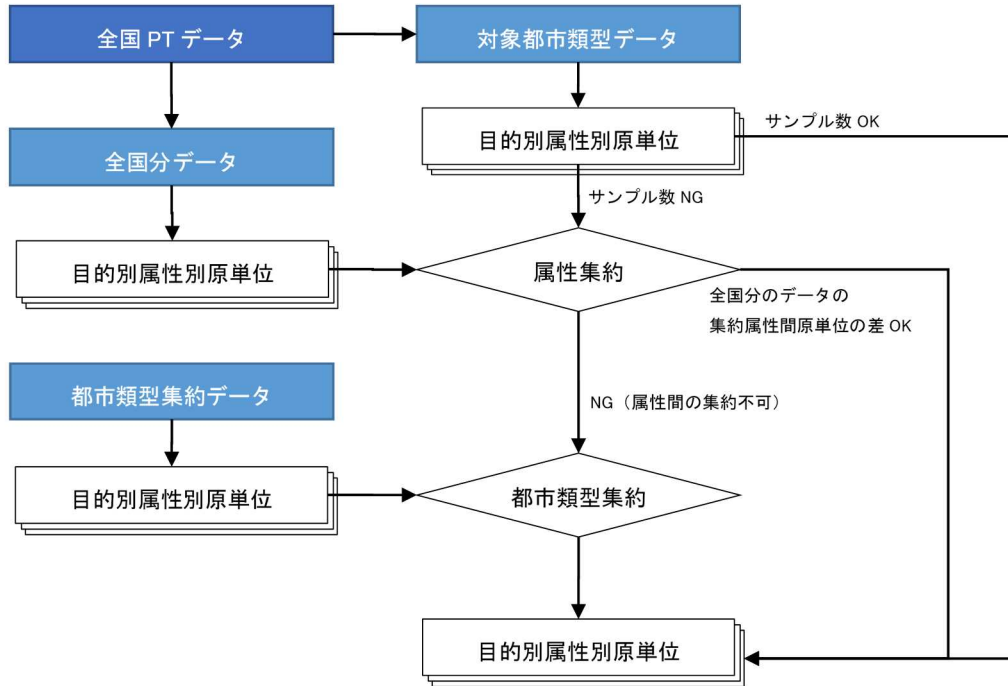


図 目的別属性別原単位の集計フロー



## ケーススタディ

### (1) 人口の補正手法による再現性検証

#### 検証の内容

東京都市圏（第4回調査（H10）、第5回調査（H20））と熊本都市圏（第3回調査（H9）、第4回調査（H24））を対象に、最新時点のPT調査データから集計した人口を用いて過去のPT調査データに対して人口の補正手法を適用した。

目的別性年齢別のトリップ数について、最新時点の実績値に対して補正前後の集計値を比較することで再現性を検証した。

なお、検証に際して、PT調査データと統計データとの差がもたらす影響を排除し手法の適用性を確認するため、最新時点のPT調査データから集計したゾーン別人口を仮想統計データとして用いる。

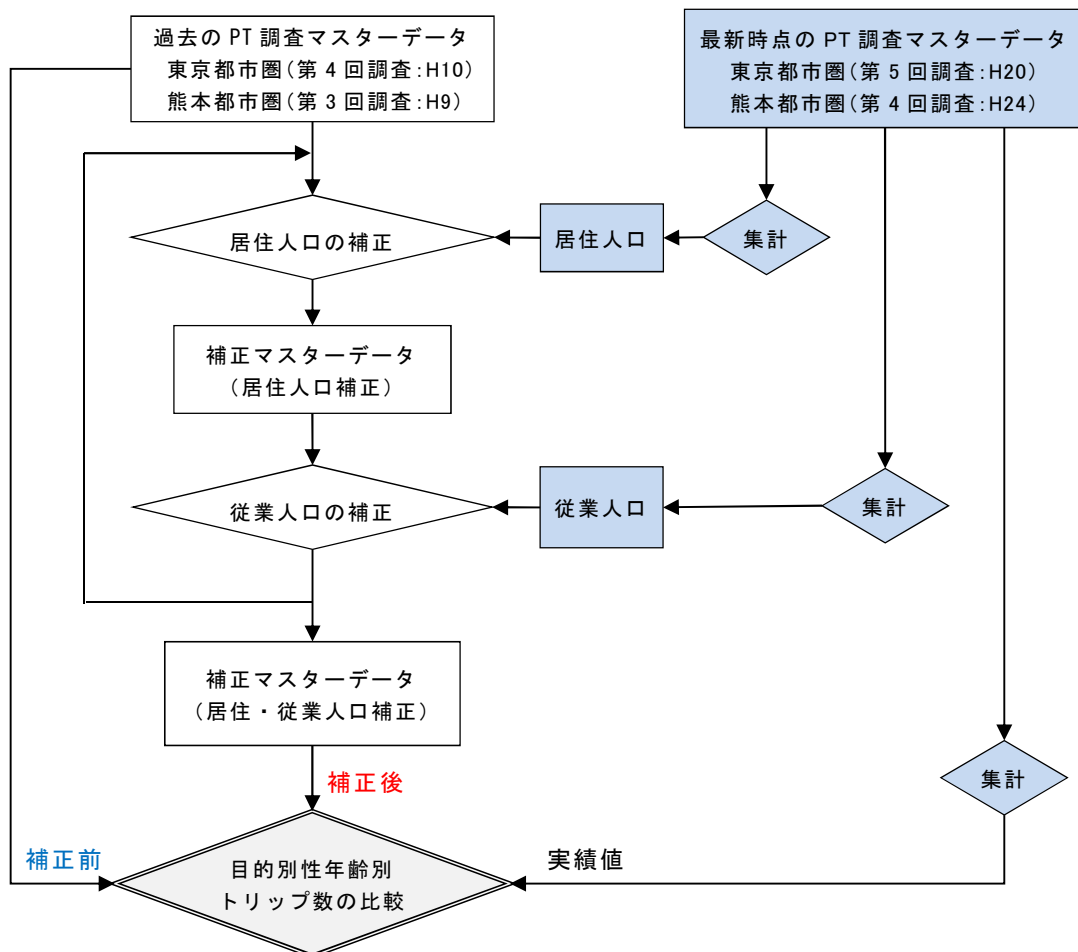
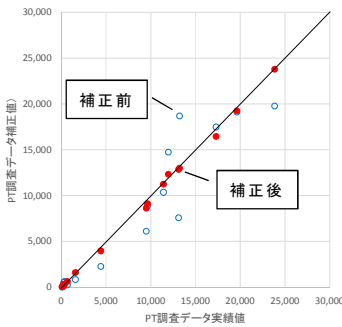
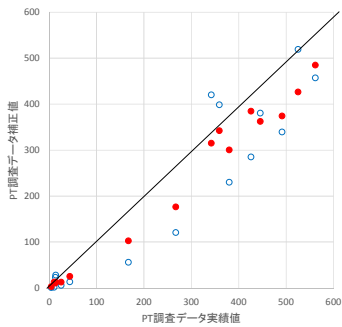
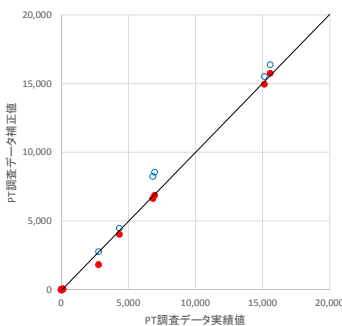
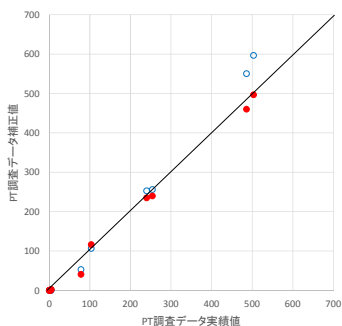
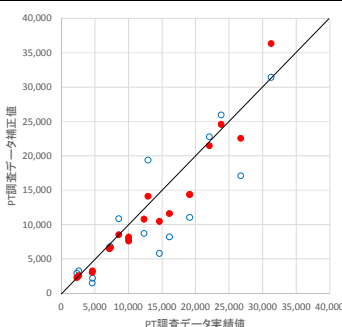
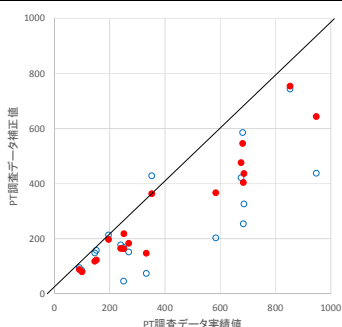
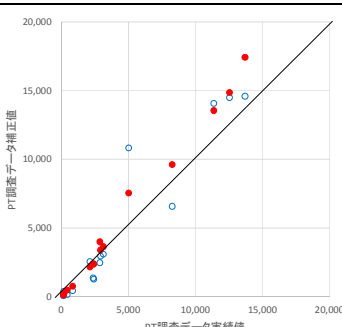
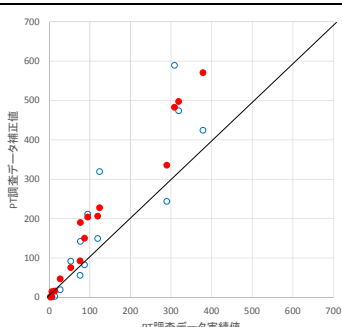


図 人口補正の検証フロー

## 検証の結果

全ての目的で相関係数が向上しており、トリップ数が補正前より実績値に近づくことを確認した。特に、通勤・通学目的ではその傾向が顕著である。一方、私事・業務目的は人口による補正のみでは十分に再現できないことを確認した。

また、熊本都市圏に比べて東京都市圏の再現性が高い要因として、過去の PT 調査からの経過年数の違いが考えられる（熊本：15年、東京：10年）。

目的	東京都市圏	熊本都市圏
通勤	 <p>R= 補正前:0.946 補正後:0.999 RMSE= 補正前:2548 補正後:373</p> <p>単位：百トリップ</p>	 <p>R= 補正前:0.935 補正後:0.991 RMSE= 補正前:88 補正後:60</p> <p>単位：百トリップ</p>
通学	 <p>R= 補正前:0.997 補正後:0.999 RMSE= 補正前:581 補正後:261</p> <p>単位：百トリップ</p>	 <p>R= 補正前:0.997 補正後:0.998 RMSE= 補正前:35 補正後:15</p> <p>単位：百トリップ</p>
私事	 <p>R= 補正前:0.873 補正後:0.965 RMSE= 補正前:4653 補正後:2611</p> <p>単位：百トリップ</p>	 <p>R= 補正前:0.781 補正後:0.954 RMSE= 補正前:229 補正後:150</p> <p>単位：百トリップ</p>
業務	 <p>R= 補正前:0.954 補正後:0.996 RMSE= 補正前:1794 補正後:1459</p> <p>単位：百トリップ</p>	 <p>R= 補正前:0.904 補正後:0.979 RMSE= 補正前:102 補正後:97</p> <p>単位：百トリップ</p>

## (2) 原単位の補正手法による再現性検証

### 検証の内容

東京都市圏（第4回調査：H10、第5回調査：H20）と熊本都市圏（第3回調査：H9、第4回調査：H24）を対象に、全国PTデータ（H22）から集計した目的別属性別原単位を用いて過去のPT調査データに対して原単位の補正手法を適用した。

個人属性別の目的別原単位について、最新時点の実績値と補正前後の集計値を比較することで再現性を検証した。なお、補正前は人口のみを補正したPT調査データ、補正後は人口に加え原単位を補正したPT調査データであり、いずれも過去の同じ時点のPT調査データをベースにしている。

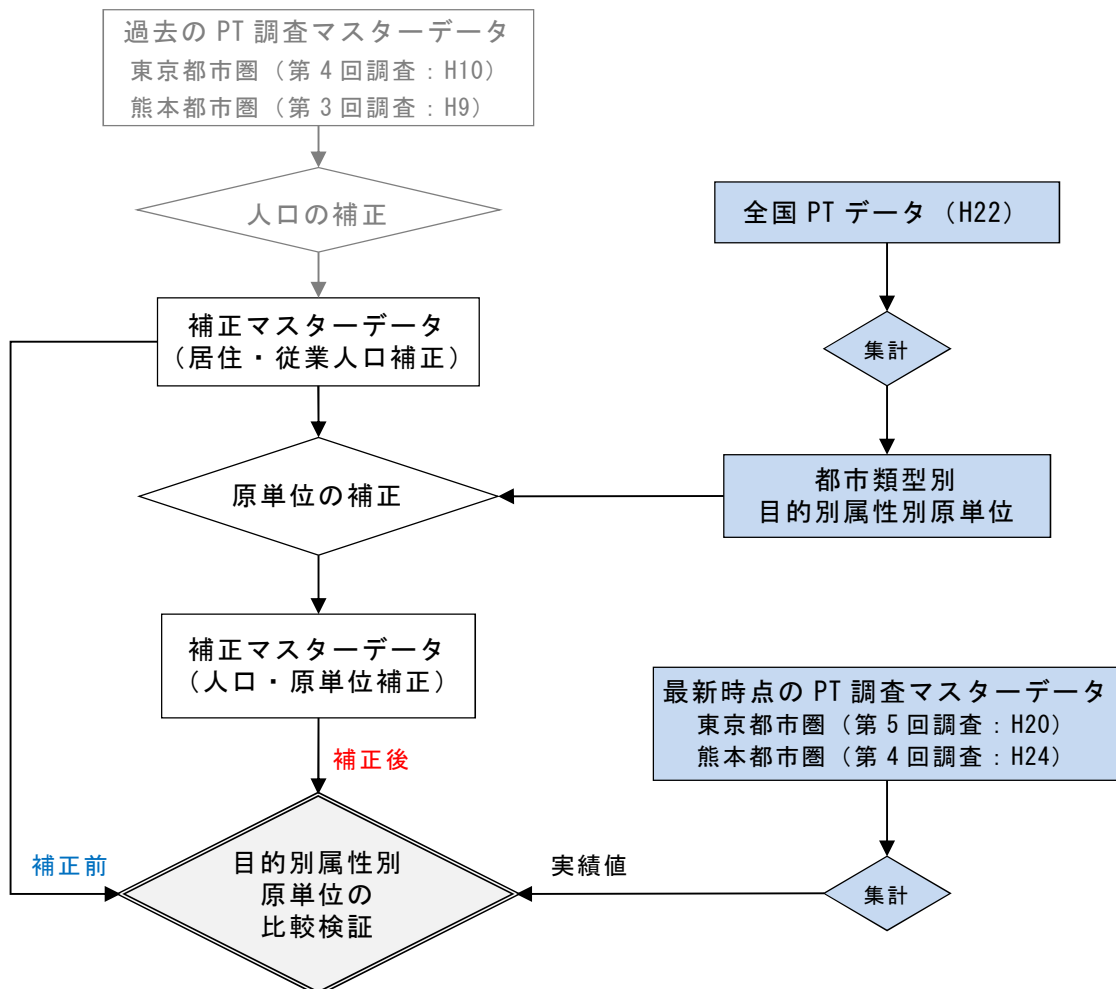
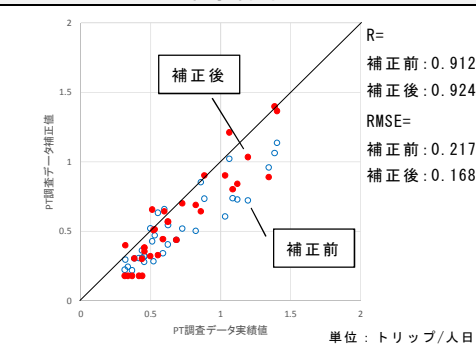
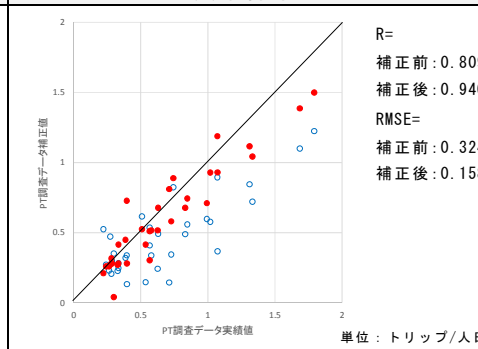
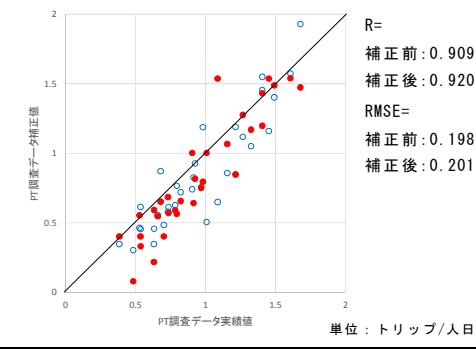
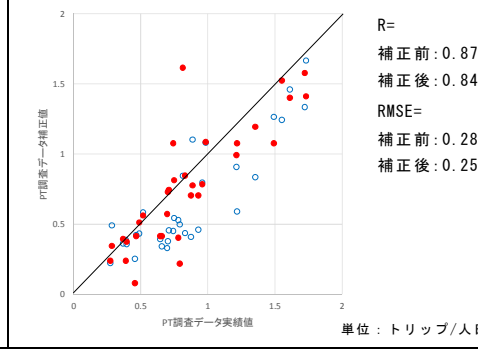
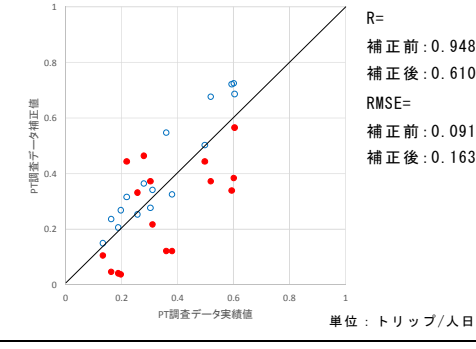
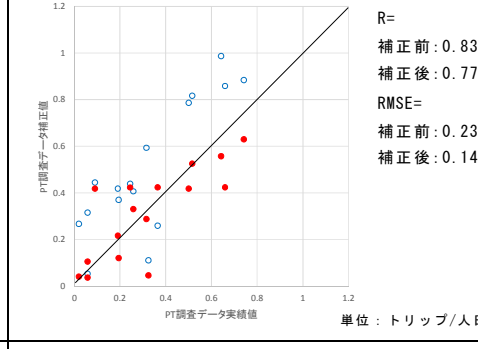
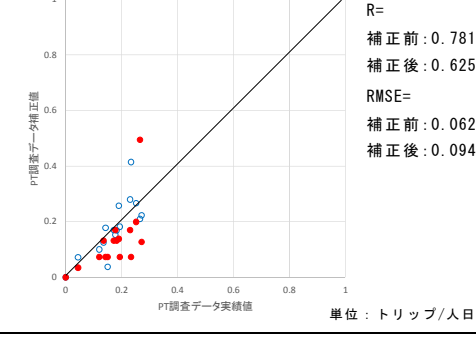
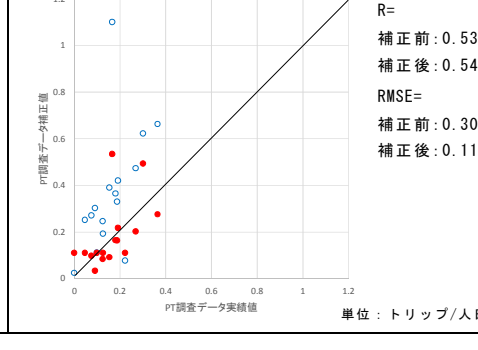


図 原単位補正の検証フロー

### 検証の結果

私事目的では、トリップ数が補正前より実績値に近づく傾向が見られた。一方、業務目的では、再現性の向上が確認できなかった。業務目的の移動は、人口規模のみならず地域の産業構造や主要な産業の種類との関係性が強いことも考えられる。そのため、人口規模が同程度である都市のデータを使用して原単位を補正したとしても、移動の実態を十分に再現できないことが考えられる。

目的	性別	東京都市圏	熊本都市圏
私事（原単位）	男性	 <p>R= 補正前:0.912 補正後:0.924 RMSE= 補正前:0.217 補正後:0.168</p> <p>単位：トリップ/人日</p>	 <p>R= 補正前:0.809 補正後:0.940 RMSE= 補正前:0.324 補正後:0.158</p> <p>単位：トリップ/人日</p>
	女性	 <p>R= 補正前:0.909 補正後:0.920 RMSE= 補正前:0.198 補正後:0.201</p> <p>単位：トリップ/人日</p>	 <p>R= 補正前:0.873 補正後:0.840 RMSE= 補正前:0.280 補正後:0.252</p> <p>単位：トリップ/人日</p>
業務（原単位）	男性	 <p>R= 補正前:0.948 補正後:0.610 RMSE= 補正前:0.091 補正後:0.163</p> <p>単位：トリップ/人日</p>	 <p>R= 補正前:0.834 補正後:0.779 RMSE= 補正前:0.235 補正後:0.141</p> <p>単位：トリップ/人日</p>
	女性	 <p>R= 補正前:0.781 補正後:0.625 RMSE= 補正前:0.062 補正後:0.094</p> <p>単位：トリップ/人日</p>	 <p>R= 補正前:0.534 補正後:0.545 RMSE= 補正前:0.300 補正後:0.119</p> <p>単位：トリップ/人日</p>

### (3) OD 分布の補正

前述した人口の補正および原単位の補正手法は、移動する人数と移動の回数を補正するものである。そのため、例えば、過去から最新時点までの間で都市の開発によって人の目的地が大きく変化する場合など、社会経済情勢やライフスタイルの変化等に伴う交通状況や個人の交通特性の変化は反映されない。このような変化に対応するためには、OD 分布の補正が有効である。OD 分布の補正には、従前では小規模な PT 調査や開発地区を対象とした実態調査の結果が活用された例もある。また、近年では、実態調査を伴わない交通関連ビッグデータの活用が有効と考えられる。

OD 分布を補正する手法は、人口や原単位の補正を行なった PT 調査マスターデータから集計したゾーン別発生量・集中量をコントロール・トータルとして、最新時点の OD 分布を初期値としたフレーター法等による収束計算を行なう方法が考えられる。ゾーンペア別の OD 量の補正前後における伸び率を PT 調査マスターデータの各サンプルのゾーンペア別トリップに乗じることでマスターデータの補正も可能である。

OD 分布の補正手法を適用する上では、最新時点の OD 分布を取得する方法に課題がある。小規模な PT 調査は抽出率が低く、広域かつ詳細なゾーン単位での人の移動実態を把握することが難しい。また、交通関連ビッグデータは、取得から処理に至るまでのデータの作成方法にデータの特性が依存することもあり、具体的な事例や知見を十分に収集しつつ、今後も検討を進めていく必要がある。本手引きでは、以上を踏まえて具体的な手法の確立は今後の検討課題とする。参考として、小規模 PT 調査や交通関連ビッグデータを一定条件の下で活用して OD 分布の補正が行われた事例を示す。

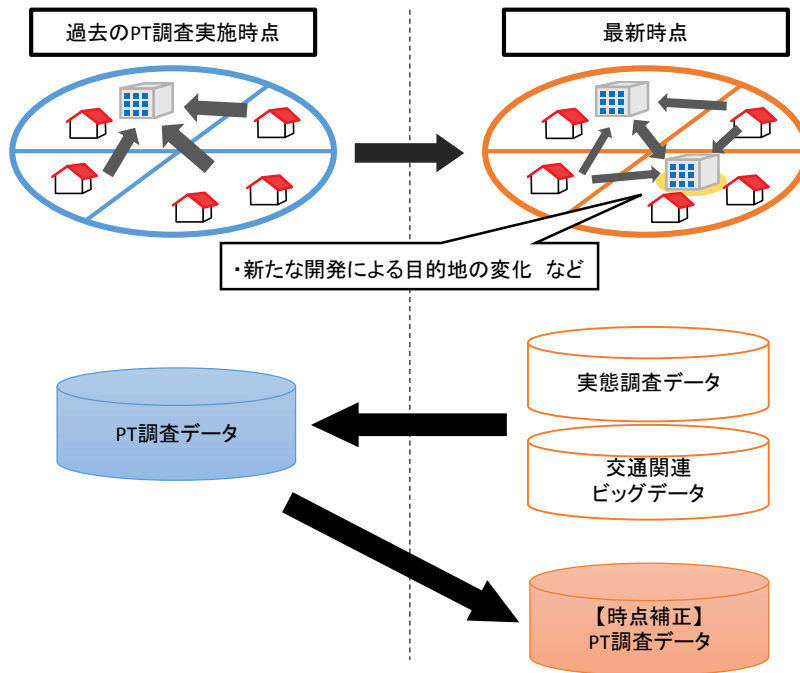


図 OD 分布の時点補正のイメージ

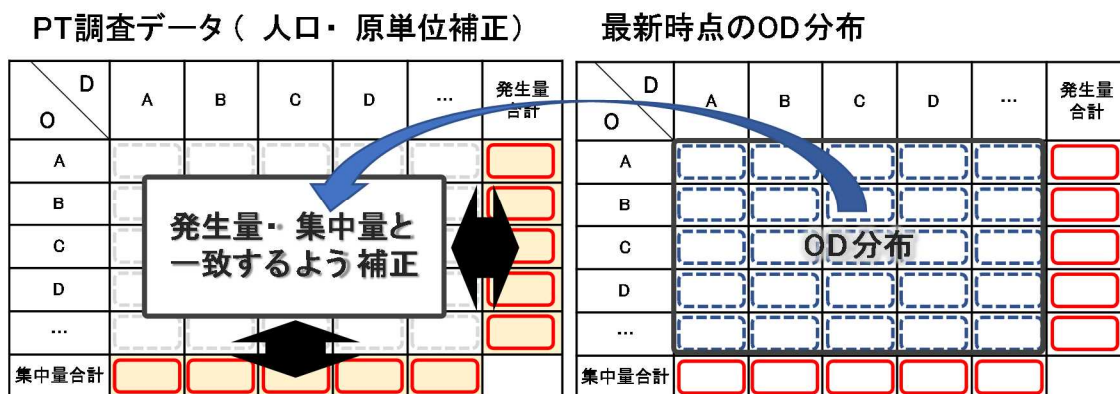


図 OD 分布の時点補正手法のイメージ

## ■ OD 分布の補正に関する事例紹介①

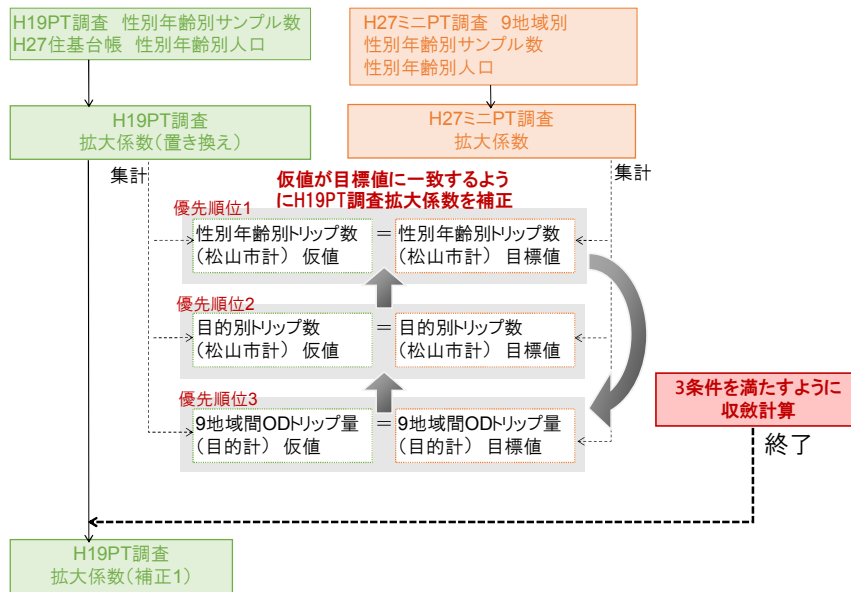
・ 小規模 PT 調査を実施した事例（松山市）

### 1) 使用データ

段階	データの概要
人口補正	住民基本台帳から得られる性別年齢別人口
原単位補正	ミニ PT 調査から得られる性別年齢別トリップ数および目的別トリップ数
OD 分布補正	ミニ PT 調査から得られる 9 地域*間トリップ量 ※市内 44 地区をベースに 9 地域に区分

### 2) 手法の流れ

住民基本台帳の性別年齢別人口で拡大した PT 調査データについて、3 条件（ミニ PT 調査を集計して得られる性別年齢別トリップ数、目的別トリップ数、9 地域間 OD トリップ量の一致）を満たすように収束計算を行い拡大係数を補正



「松山都市圏 PT 調査データの時点更新」石井 朋紀・中野 雅也・久野 暢之・吉沢 方宏  
第 55 回土木計画学研究発表会・講演集

## ■ OD 分布の補正に関する事例紹介②

・ 交通関連ビッグデータを活用した事例（国土交通省 近畿地方整備局）

### 1) 使用データ

段階	データの概要
人口補正	国勢調査の市区町村別・性別・年齢階層別夜間人口
原単位補正	道路交通センサスから得られる車種別・目的別の自動車トリップ数
OD 分布補正	交通関連ビッグデータ（混雑統計）

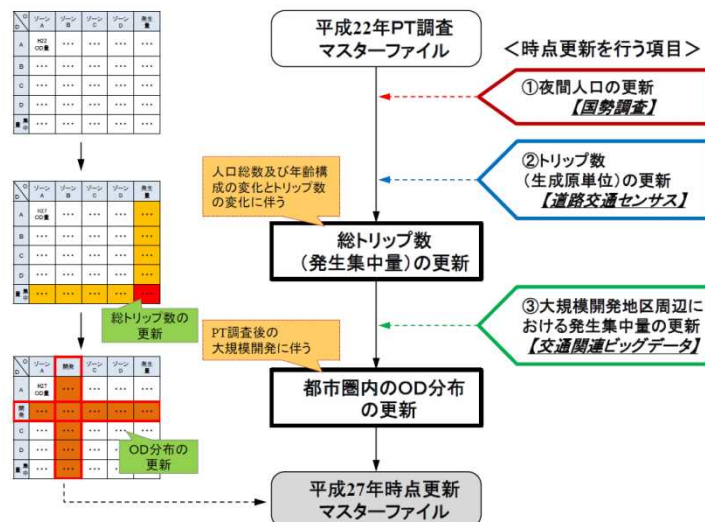
### 2) 手法の流れ

ステップ① 国勢調査の市区町村別・性別・年齢階層別夜間人口で拡大係数を補正

ステップ② 道路交通センサスのトリップ数で総生成量と発生集中量、OD 分布量を補正

ステップ③ 大規模開発が行われた地区を選定したうえで、混雑統計を用いて、大規模開発地区とそれ以外のゾーンを対象に、OD 分布量と OD 量の伸び率を算出

大規模開発地区を発着する／発着しないゾーンペアの OD に区分したマスターファイルの各サンプルに対して OD 量の伸び率を乗じ、ステップ②で更新した総生成量と発生集中量に整合するよう繰り返し計算



「ビッグデータと外生データの活用によるパーソントリップ調査データの時点更新手法の開発」

中矢 昌希・白水 靖郎・田中 文彬・松村 光祐・鎌田 耕平・三上 理紗

第 55 回土木計画学研究発表会・講演集



## 4.3 PT 調査データによる詳細ゾーン分析手法

### 4.3.1 手法の概要

PT 調査データから得られる目的別交通手段別ゾーン間 OD 表と交通関連ビッグデータから得られる OD 表を用いて、より細かなゾーン間の目的別交通手段別 OD 表を推計する手法である。「総量」は統計調査で担保した上で、交通関連ビッグデータの「比率」を活用して、より細かいゾーンの OD を推計するものである。

具体的には、統計的に精度が担保された PT 調査データから得られる精度担保ゾーン別\*の目的別交通手段別発生量・集中量と一致させつつ、交通関連ビッグデータから得られる精度担保ゾーンよりも細かなゾーン単位(詳細ゾーンと呼ぶ)の OD 分布パターンを用いて、詳細ゾーン間の目的別交通手段別 OD 表を作成する。

※「総合都市交通体系調査の手引き(案)」では、標本率を算出する際に、統計的精度を担保する「カテゴリー数(基本ゾーン数×目的分類数×手段分類数)」を定めるとしてあり、ここでは「基本ゾーン」のことを「精度担保ゾーン」と呼ぶこととする

※なお、標本設計の考え方に則れば、目的や手段をクロスしない発生量・集中量については、「精度担保ゾーン」より詳細なゾーン単位でも統計的に精度が担保されている

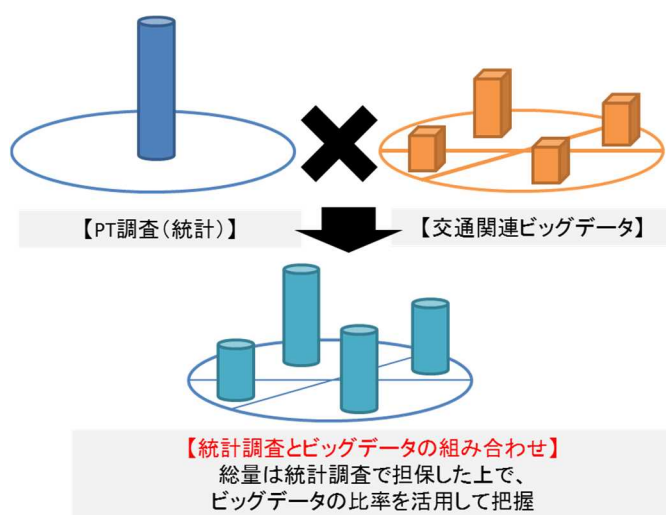


図 統計調査としての PT 調査と交通関連ビッグデータの関係

## ■ゾーンの大きさの事例紹介

ここでは、詳細ゾーン分析手法の活用イメージを広げるため、ゾーンの大きさの事例を紹介する。

平成 27 年に群馬都市圏で実施されたパーソントリップ調査では、「小ゾーン」と呼ばれるゾーンが精度担保ゾーンに該当する。例えば、高崎駅周辺では一定程度ゾーンが詳細に分割されており、駅の東西方向等の流動が把握できるが、一方で上毛電気鉄道沿線では、複数駅が一つのゾーンに含まれており、駅ごとの交通流動を把握する際には、詳細化手法を適用することも考えられる。



図 高崎駅周辺の小ゾーン境界

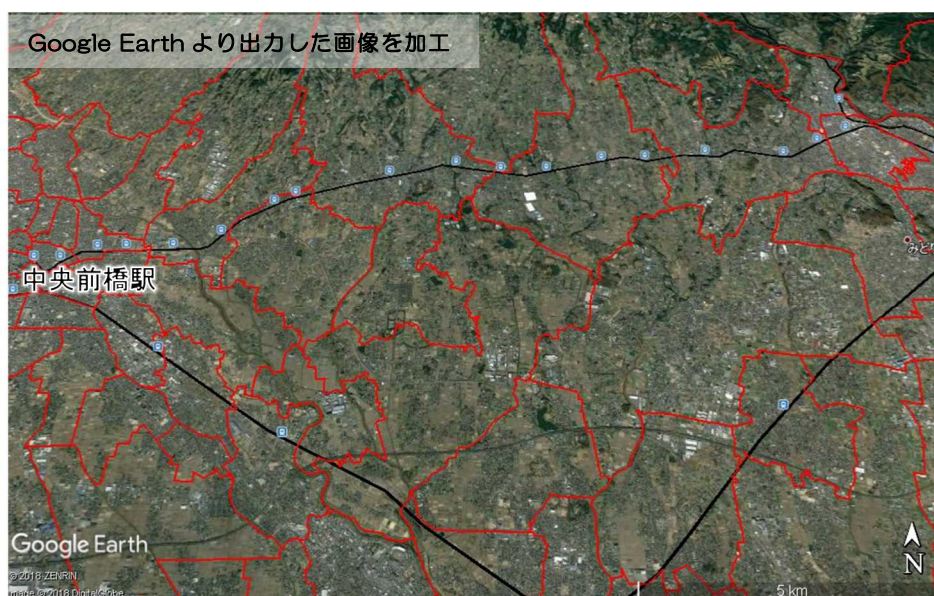


図 上毛電気鉄道沿線の小ゾーン境界

### 4.3.2 詳細ゾーン分析手法

#### (1) 分析に必要なデータ

本分析に必要なデータは、PT 調査のマスターデータと PT 調査の分析対象とする詳細ゾーン間の OD 表である。OD 表としては、携帯電話基地局データや GPS データ等のビッグデータを夜間人口等で拡大処理した値を使用することが考えられる。

なお、詳細ゾーン OD ペア毎の目的手段別トリップ構成を推計する際には、OD ペア毎の性別や年齢、時間帯の構成を考慮することが重要であり、交通関連ビッグデータから性別や年齢、時間帯別に OD 表を集計可能な場合には、それらを活用することが望ましい。

## (2) 手法の流れ

PT 調査データ及び交通関連ビッグデータを用いて目的別交通手段別詳細ゾーン間 OD 表を推計するフローは以下の通りである。

以降、各ステップの詳細な処理の内容を記す。

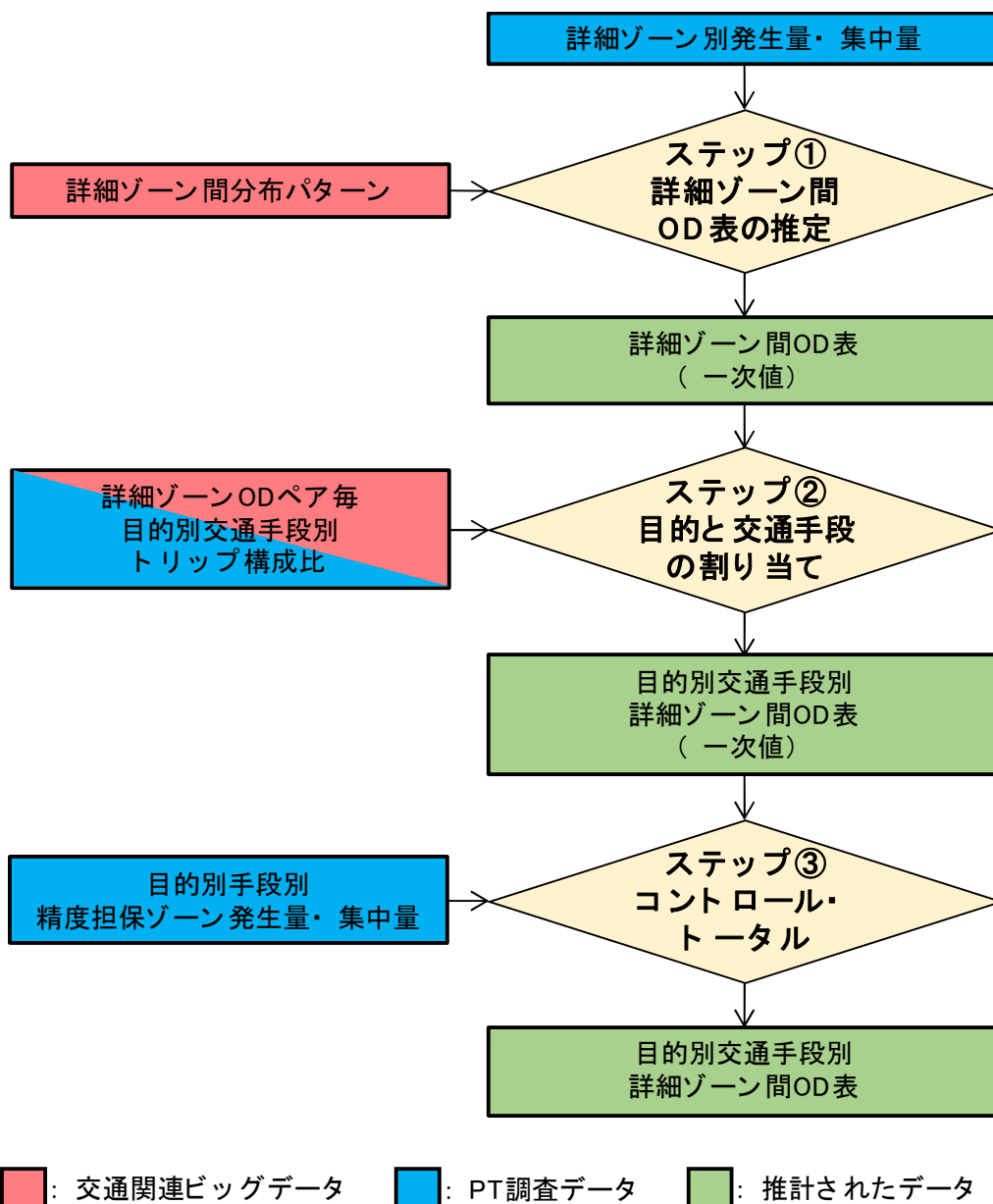


図 目的別交通手段別詳細ゾーン OD 表の推計フロー

### ステップ① 詳細ゾーン間 OD 表の推計

PT 調査データから「詳細ゾーン別発生量・集中量」を集計し、交通関連ビッグデータで得られた「詳細ゾーン間 OD 構成比」を用いて、「詳細ゾーン間 OD 表」を推計する。

具体的な計算方法としては、「詳細ゾーン発生量・集中量」を所与とし、交通関連ビッグデータから得られる「詳細ゾーン間 OD 構成比」を初期値としたフレーター法等による収束計算により、「詳細ゾーン発生量・集中量」と整合が図られた「詳細ゾーン間 OD 表」を推計する。

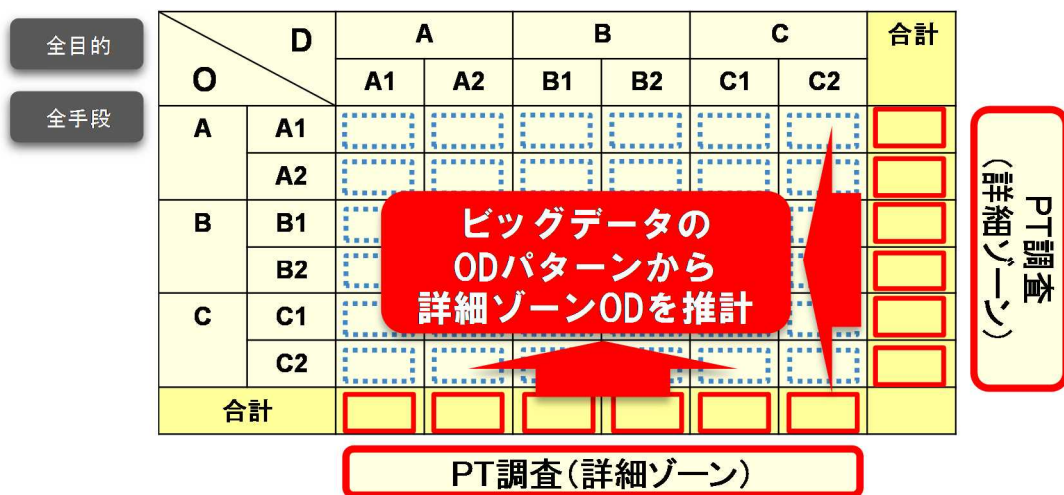


図 ステップ①の作業イメージ

### ステップ② 目的と交通手段の割り当て

交通関連ビッグデータから得られる詳細 OD 間の性別、年齢、時刻の構成比等の情報と、PT 調査データから得られる目的構成比、交通手段構成比を用いて、「詳細ゾーン間の目的・交通手段構成比」を算出する。ステップ①で作成した OD 表に構成比率を乗じることによって、「目的別交通手段別詳細ゾーン OD 表」を推計する。

目的と交通手段の割り当ての具体的方法については後述する。



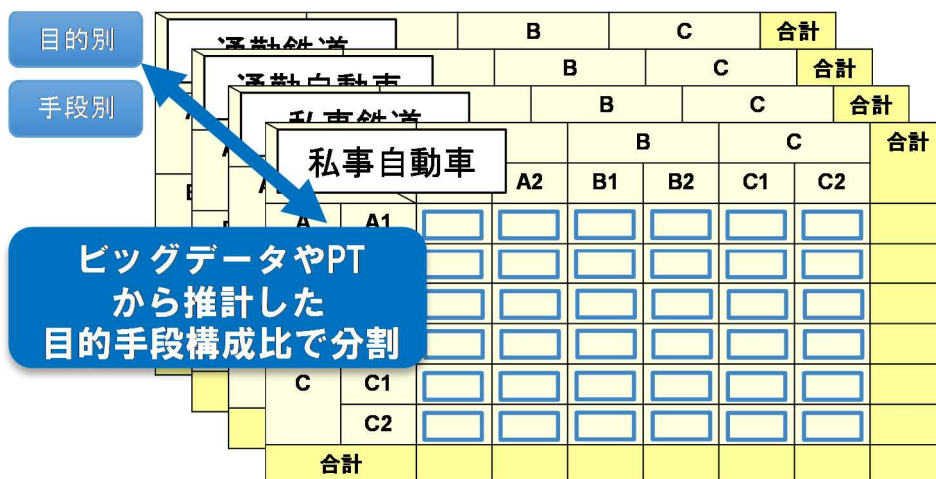


図 ステップ②の作業イメージ

### ステップ③ コントロール・トータル

統計的精度が担保された「目的別手段別精度担保ゾーン発生量・集中量」をコントロール・トータルとして、ステップ②で作成された「目的別交通手段別詳細ゾーン間 OD 表」を初期値としたフレーター法等による収束計算を行う。これにより、PT 調査データで統計的精度が担保された「目的別手段別精度担保ゾーン発生量・集中量」と整合的な「目的別交通手段別詳細ゾーン間 OD 表」を推計できる。

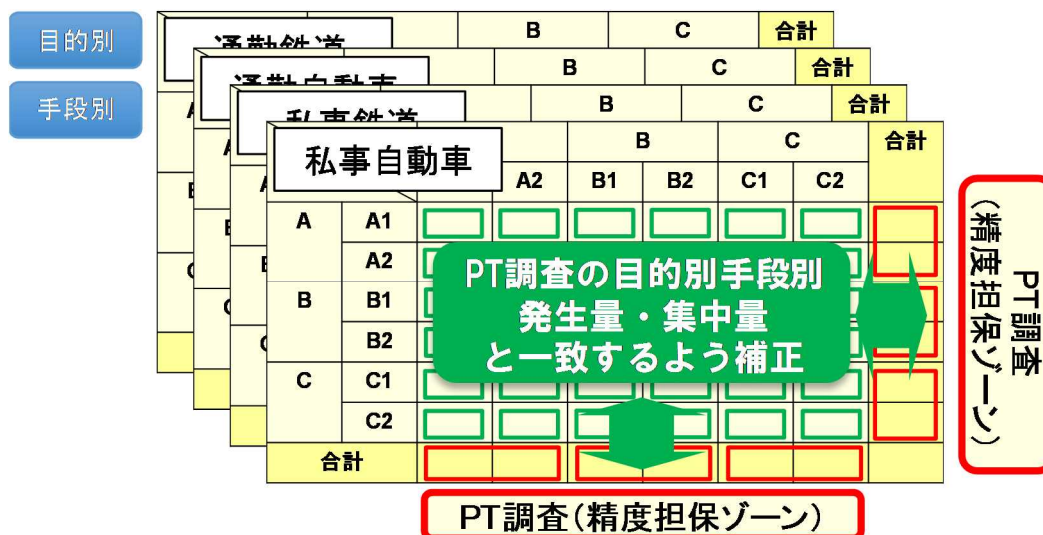


図 ステップ③の作業イメージ

### (3) 目的と交通手段の割り当ての解説

#### 1) 考え方

移動の目的や交通手段を直接的に把握することができない交通関連ビッグデータを活用して詳細ゾーン分析手法を適用する場合、PT 調査データで把握されている移動の目的と交通手段の情報をを用いて割り当てる作業が必要となる。その際、目的と交通手段の割り当ての再現性を高める観点から、交通関連ビッグデータと PT 調査データとで共通して得られている情報（性別や年齢階層等。ここではカテゴリー情報と呼ぶ）を用いてデータを接続させることが重要である。例えば、交通関連ビッグデータで性別、年齢階層、出発時刻の情報が得られる場合には、この情報を利用して PT 調査データによる移動の目的と交通手段の割り当てを詳細に行うことができれば、より実態に近い形で割り当てが可能となる。PT 調査データで属性や移動の情報を同時に把握できているからこそ、こうした割り当てが可能となるため、性別や年齢、時刻以外の情報がビッグデータから得られている場合、接続性を考慮して、ビッグデータに合わせた PT 調査の調査項目を検討することが重要となる。

また、PT 調査データでは詳細ゾーン間の目的構成や交通手段構成比は統計的な精度が担保されておらず、誤差が大きいことから、詳細ゾーンを地区特性等で集約して誤差が大きくなるないようにサンプルを確保した上で、目的構成比や交通手段構成比を作成する必要がある。

なお、今後、交通関連ビッグデータから移動の目的や交通手段が把握（もしくは精度よく推計）可能になった場合、それらの情報を活用することも考えられる。

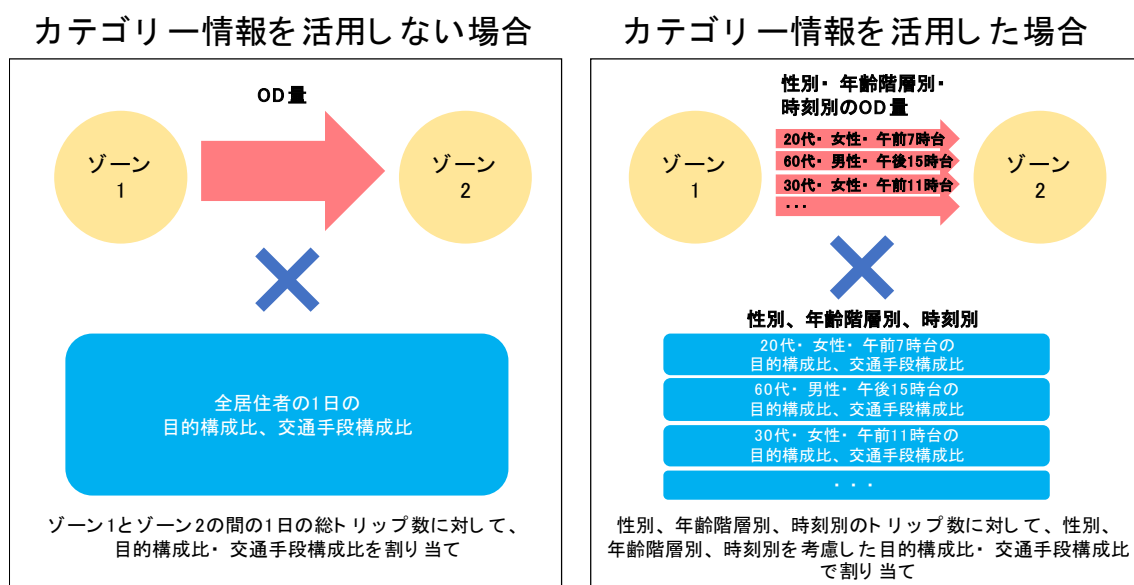


図 カテゴリー情報を利用した場合と活用しない場合の割り当てイメージ

## 2) 割り当て方法

交通関連ビッグデータから得られるカテゴリー情報を活用し、PT 調査データから目的構成比と交通手段構成比を同時に割り当てる方法（エントロピー最大化法、機械学習等）、段階的に割り当てる方法のそれぞれが考えられる。ここでは、段階的に割り当てる方法を示す。

段階的な割り当てを行うにあたっては、先に目的構成を割り当てて、その目的別 OD 量に交通手段構成（分担率）を割り当てる方法が望ましい。この理由として、交通関連ビッグデータから得られる属性や時刻等のカテゴリー情報は移動の目的との親和性が高く、交通手段は移動の目的と親和性が高いと考えられるからである。交通関連ビッグデータから得られるカテゴリー情報として一般的なのは性別、年齢階層等の属性と移動が行われた時刻の情報であり、高齢者であれば私用の移動が多く、学生であれば通学、生産年齢であれば通勤の移動が多くなることを考えれば、移動の目的との親和性は高い。そして、通勤であれば公共交通利用が多く、通学であれば徒歩、自転車、公共交通が中心で自動車利用は少ないことなど、目的と交通手段とは関連性が深いものである。

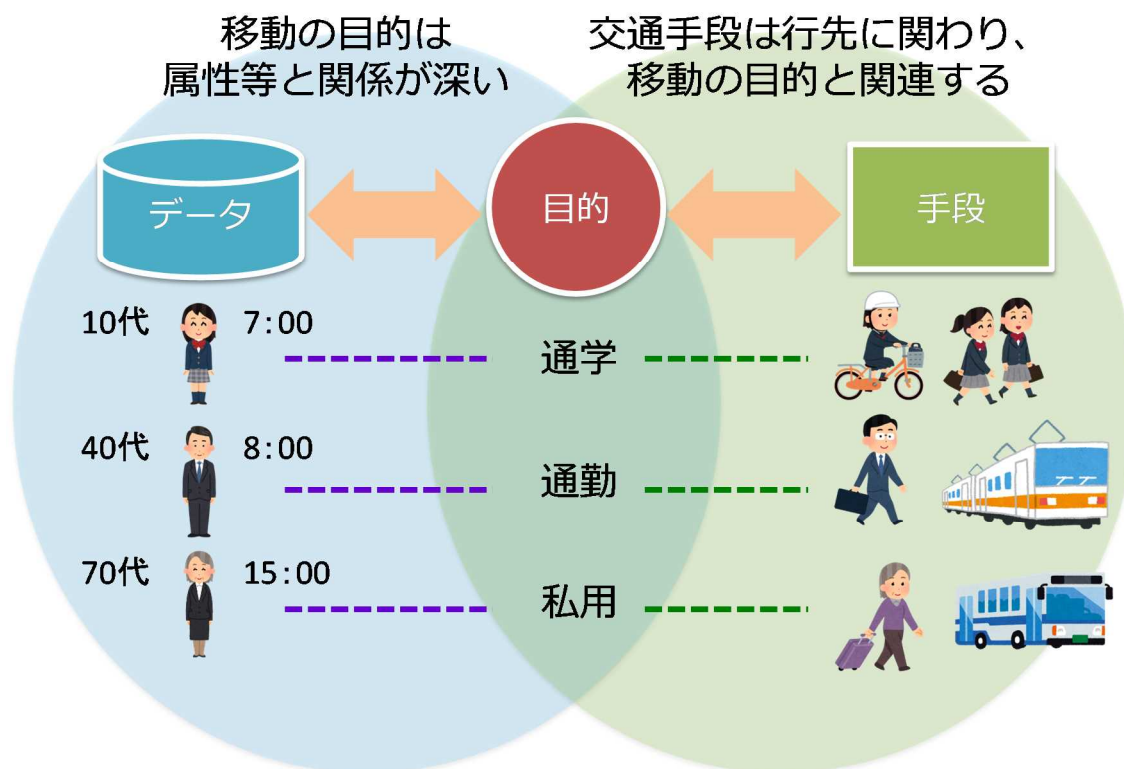


図 属性、移動の目的、交通手段の関連性イメージ



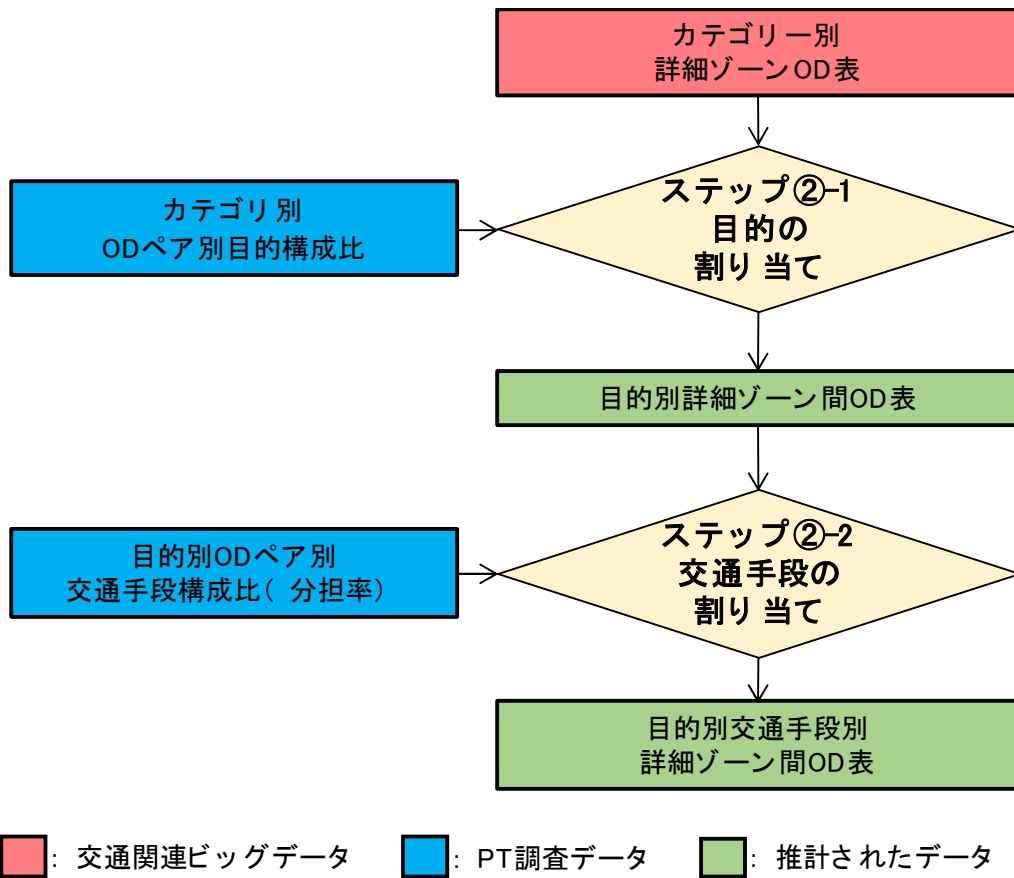


図 詳細ゾーン OD ペア毎目的別手段別トリップ構成比の推計フロー

以下、目的の割り当てと交通手段の割り当てを解説する。

#### **ステップ②-1** 目的の割り当て

詳細ゾーン間の移動に目的を割り当てる際には、PT 調査データからカテゴリー情報（性別、年齢、時刻等）を加味した目的構成比を集計し、活用することが考えられる。ただし、例えば、詳細ゾーン間 OD ペア毎に性別年齢別時刻別に目的構成比を集計してしまうと、サンプルが少なく誤差が大きい値になるため、OD ペアを出発地や到着地の地区特性等で集約して、性別年齢別時刻別地区特性別の目的構成比を作成することが必要となる。出発地や到着地の地区特性としては、商業・業務機能の集積状況、工業地帯であるか、教育施設の立地状況、居住地等の土地利用の視点で特性を加味することが重要である。

PT 調査データを集計して目的構成比を作成する以外にも、出発地や到着地の特性、性別、年齢、時間帯等を説明変数として目的構成比を推計するモデル（アクティビティベースドモデル等）を構築して割り当てる方法や機械学習で割り当てる方法等も考えられるため、これら技術を積極的に活用することが期待される。

#### **ステップ②-2** 交通手段の割り当て

交通手段構成比も、目的の割り当てと同様に、PT 調査データを用いて作成することとなる。交通手段構成の集計を詳細ゾーン間 OD ペア毎にすると、サンプルが少なく誤差が大きい値になるため、出発地や到着地の特性ごとに集約して手段構成比を作成する必要がある。出発地や到着地の特性については、出発地と到着地の距離、出発地や到着地の鉄道駅有無やサービス水準、出発地や到着地のバス路線の有無やサービス水準等の視点で、ゾーン毎の特性を加味することが考えられる。

目的別 OD ペア毎の交通手段構成比の算出に関しては、上記のように PT 調査データを集計して作成する方法に加え、交通機関選択モデルを活用する方法も考えられる。その際、OD ペア毎の交通手段別の所要時間や費用等を説明変数として加えることで、ゾーンの OD ペアの特性を反映した構成比を推計するよう配慮することが重要である。

## ケーススタディ

### 都市圏 PT 調査データとビッグデータを用いた詳細ゾーン分析手法の検証

#### 検証の方法

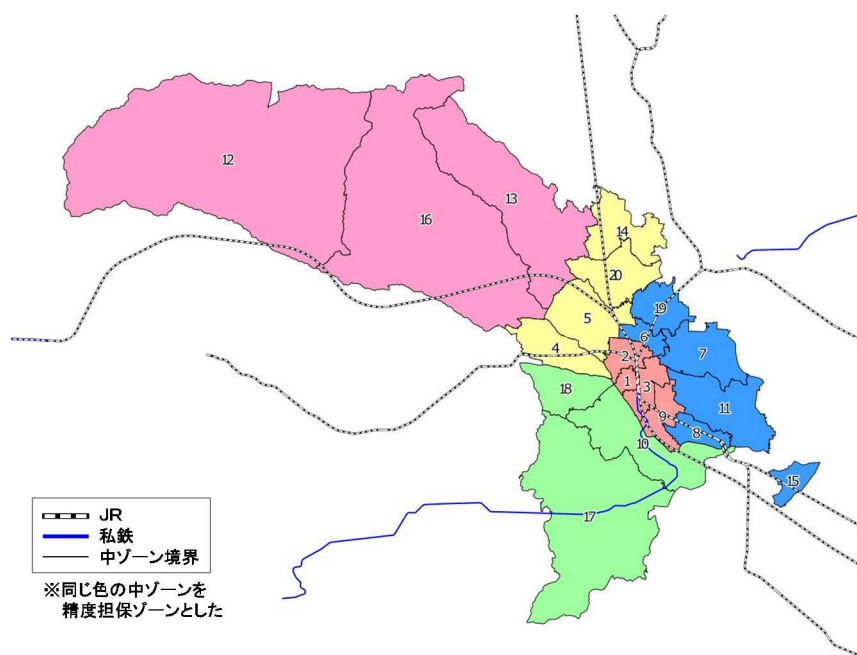
都市圏 PT 調査データとビッグデータを活用した詳細ゾーン分析手法のケーススタディを行った。

具体的には、都市圏 PT 調査データから小サンプルデータを抽出（粗いデータを作成）し、ビッグデータを用いた詳細ゾーン分析手法を適用し、目的別交通手段別詳細ゾーン間 OD 表を推計した。PT 調査データを小サンプルにすることで、小サンプルの OD 表と元の PT 調査データの OD 表との間に乖離が発生するが、詳細ゾーン分析手法を適用することにより乖離が改善することを確認した。

なお、ケーススタディでは、ビッグデータとして、株式会社 NTT ドコモが提供する「人口流動統計」を活用した。

#### 対象都市とゾーンの設定

平成 27 年に実施された群馬都市圏 PT 調査のデータを活用し、高崎市を対象にケーススタディを行った。本検討では、「精度担保ゾーン」は、高崎市内で 5 ゾーンとして設定し、これを群馬 PT 調査における中ゾーン（高崎市内で 20 ゾーン）を「詳細ゾーン」に分割することを試みる。PT データから集計した「目的別交通手段別精度担保ゾーン発生量・集中量」をコントロールトータルとして、ビッグデータから得られた「中ゾーン間 OD 表」を用いて、「目的別交通手段別中ゾーン間 OD 表」を推計した。



## 検証用のフロー

- PT データからサンプルを間引き、小サンプル化した PT データを作成する。  
 (小サンプル化したデータを「PT データ (間引き)」と呼び、元のフルサンプルのデータを「PT データ (フルサンプル)」と呼ぶ)
- ステップ①としては、PT データ (間引き) より集計した「中ゾーン別発生量・集中量」を所与とし、人口流動統計から得られる「中ゾーン間 OD 分布パターン」を初期値としたフレータ法による収束計算により、「中ゾーン間 OD 表」を推計する。
- ステップ②で使用する「中ゾーン OD ペア別目的交通手段構成比」に関しては、人口流動統計および PT データ、交通手段分担モデルを活用して作成する。(推計方法の詳細は次ページに記載)
- ステップ③では、PT データ (間引き) より集計した「目的別交通手段別精度担保ゾーン発生量・集中量」をコントロール・トータルとして用いて、「目的別交通手段別中ゾーン間 OD 表」を作成する。

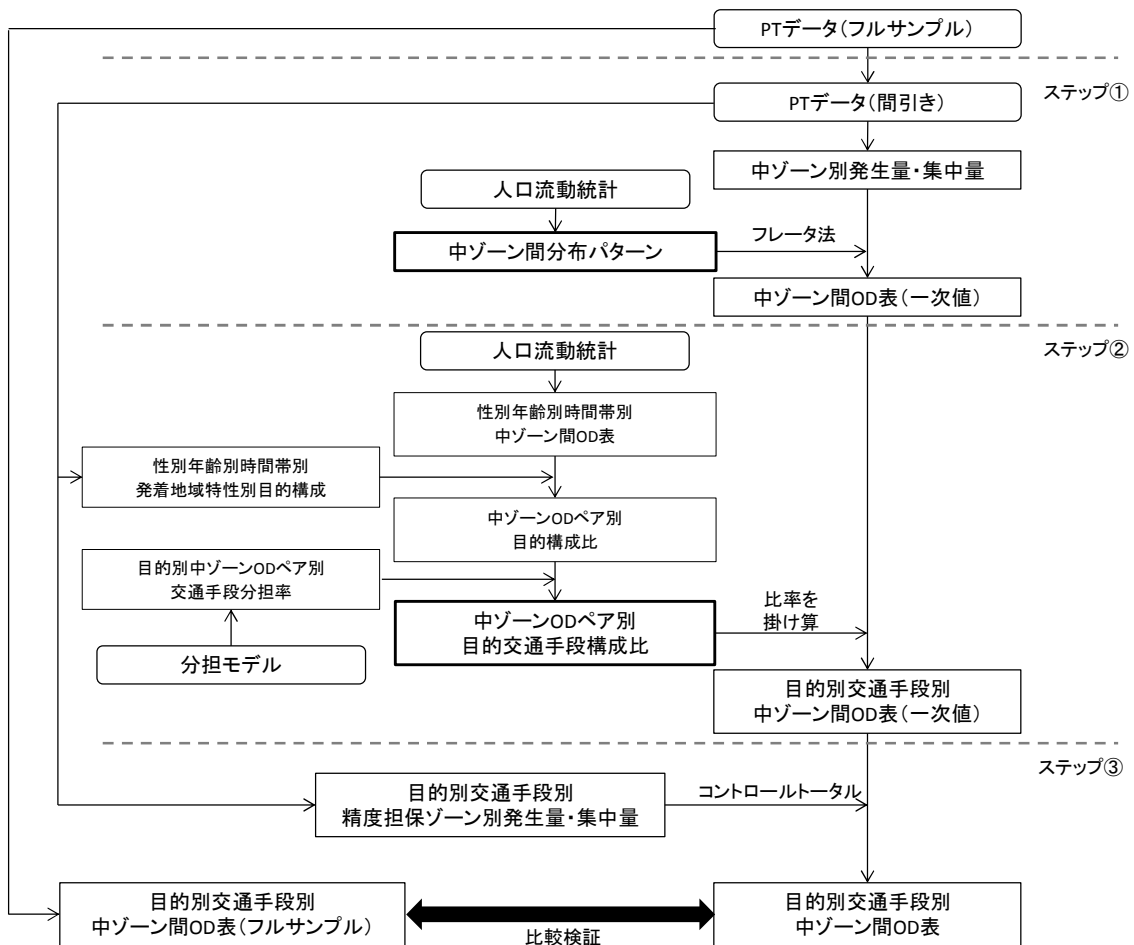


図 目的別手段別小ゾーン間 OD 表の推計フロー

### 目的交通手段構成比の推計方法

「中ゾーン OD ペア別目的構成比」については、人口流動統計から集計した「性別年齢別時間帯別中ゾーン間 OD 表」に、PT データ（間引き）から作成した性別年齢別時間帯別発着地域特性別の目的構成を掛けることで作成した。なお、発着地域特性は、下表に従ってゾーンを5つに分類した上で、発着地の組み合わせで5×5=計25区分を設定した。目的の分類は、「通勤、通学、帰宅、業務、私事」の5目的とした。

「中ゾーン OD ペア別目的構成比」から、群馬 PT 調査データから構築した目的別交通手段選択モデルを用いることで、「中ゾーン OD ペア別目的交通手段構成比」を作成した。

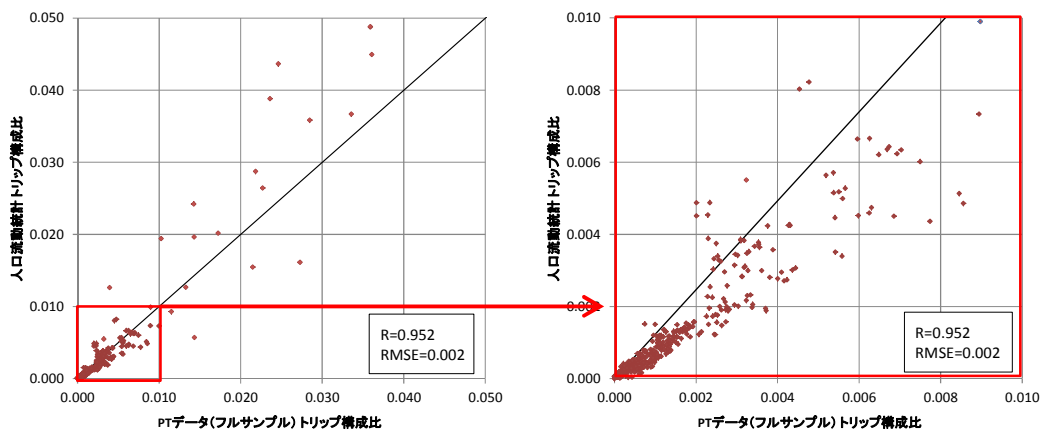
表 ゾーン特性の区分

業務中心地域	夜間人口と比較して従業人口が非常に多い地域（2倍以上）
業務地域	夜間人口と比較して従業人口が多い地域（0.5倍以上2倍未満）
商業地域	夜間人口と比較して従業人口が標準程度（0.3倍以上0.5倍未満） かつ1万㎡以上の大型商業施設数が複数立地
混在地域	商業地域以外で、夜間人口と比較して従業人口が標準程度（0.3倍以上0.5倍未満）
居住地域	夜間人口と比較して従業人口が少ない地域（0.3倍未満）

### 使用したデータ

PT 調査データと人口流動統計を同じ条件で用いるため、15～74歳の高崎市居住者にデータを絞ってケーススタディに用いた。

PT データ（フルサンプル）と人口流動統計の、中ゾーン間の各 OD ペアのトリップ数の構成比を比較すると、相関係数は0.952であり、全体としては一定程度整合していることが確認できる。



## 検証結果

目的別交通手段別中ゾーン間 OD 表に関して、フルサンプルの PT データから集計した値と推計したデータを比較すると、通勤自動車、帰宅自動車、私用自動車に関しては、相関係数が 0.8 以上であることが確認できる。また、間引いた PT データを集計した値とフルサンプルデータとの相関係数よりも大きくなっており、間引きによって乖離したデータが改善する傾向にあることが確認された。

また、通勤鉄道・バスに関しては、フルサンプルの PT データと推計データの相関は 0.727 であるものの、間引いたデータよりは相関が大幅に改善していることが確認できた。

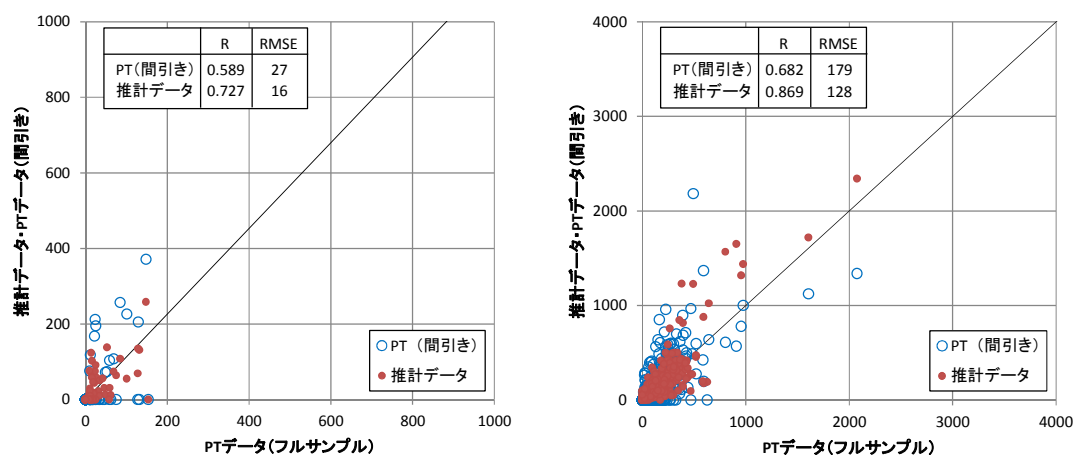


図 中ゾーン目的別交通手段別 OD 量の比較 (左：通勤鉄道・バス、右：通勤自動車)

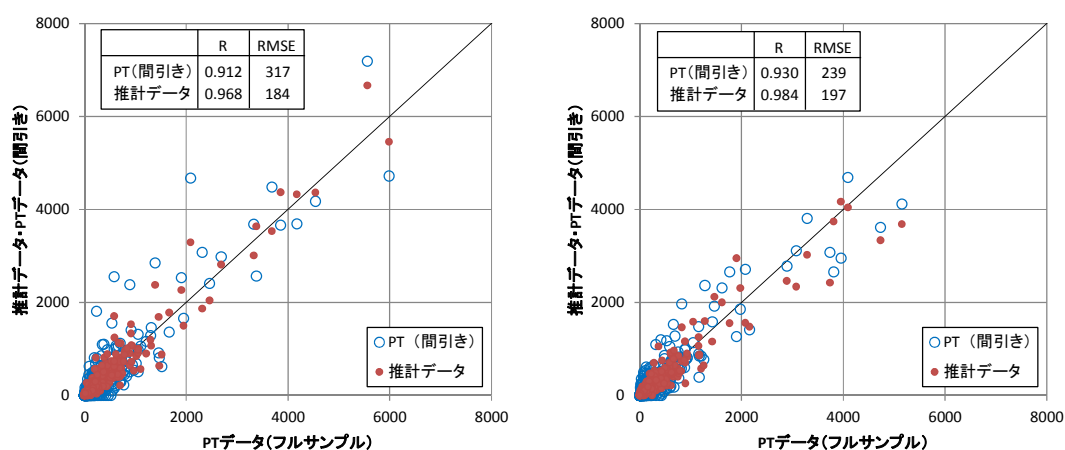


図 中ゾーン目的別交通手段別 OD 量の比較 (左：帰宅自動車、右：私用自動車)

## 4.4 全国都市交通特性調査を用いた簡易的な OD 表作成方法

### 4.4.1 手法の概要

#### (1) 本手法の概要

本手法は、都市圏 PT 調査を実施することが少ない地方の小規模な都市圏（全国 PT 調査の都市類型の主に h～j：65 頁参照）において、立地適正化計画、地域公共交通網形成計画等において、データに基づく検討を支援するために、都市圏 PT 調査がなくとも、地域の目的別手段別 OD 表を作成する方法である。

具体的には、全国 PT データを用いて、一般的なトリップベースの四段階推計法を基本とした推計モデルを構築して OD 表を推計し、その結果をビッグデータ等で補正し、目的別手段別 OD 表を作成するものである。四段階推計法を基本としたモデルであるため、施策の実施時の効果等の評価に活用できる。

個々の地域で適用する場合には、本手引きで提示されているモデルに、当該都市の社会経済データや交通サービスデータを入力することにより、四段階推計法の各段階の交通量を推計するものである。

なお、トリップデータはあくまでも都市類型毎の平均的な状況を捉えたものであり、各都市の特徴を十分には考慮できていないことに留意が必要である。

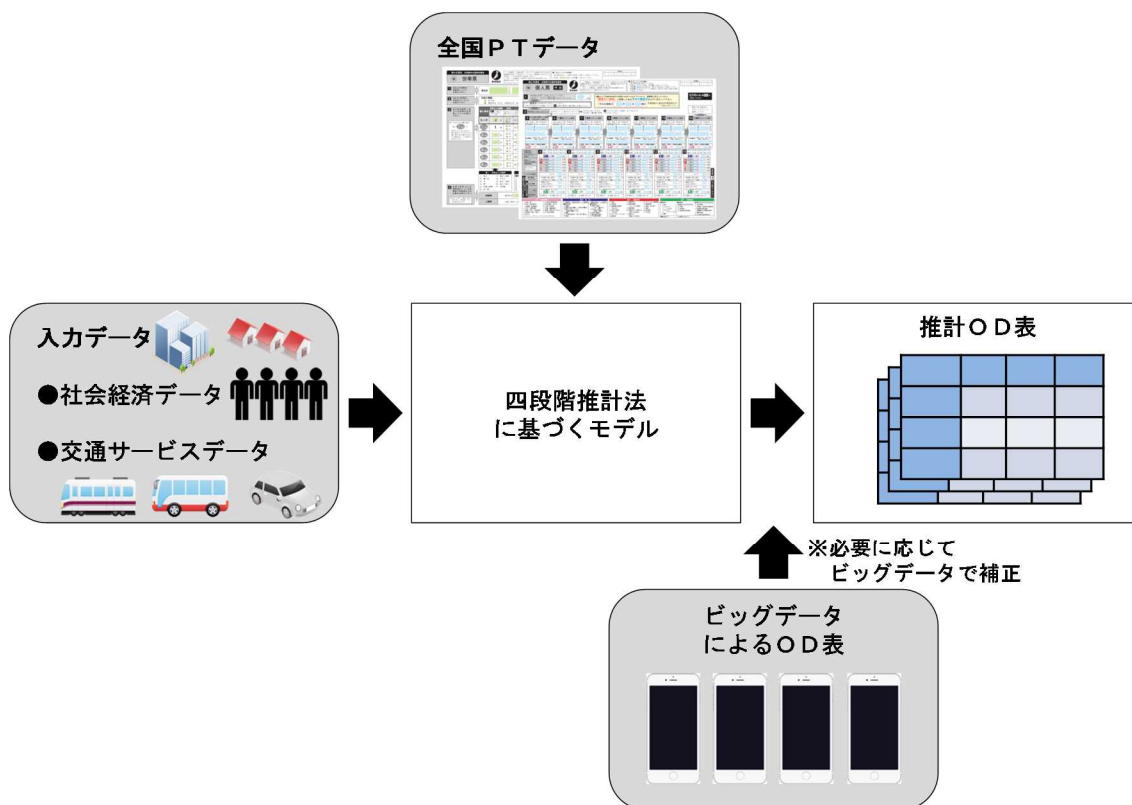


図 本手法のイメージ

## (2) 全国都市交通特性調査の概要

### 1) 全国都市交通特性調査の概要

全国都市交通特性調査（以下、全国 PT 調査）は、全国の都市交通特性を把握するための 5 年周期の交通実態調査である。調査の概要は以下の通りである。

表 全国 PT 調査の概要

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平日・休日各 1 日の交通調査を全国で同時期に実施する実態調査</li> <li>・ 昭和 62 年から概ね 5 年に 1 度調査</li> <li>・ 全国を 10 の都市類型に分割して 3,000 世帯を調査</li> <li>・ 都市類型ごとに調査都市を選定（類型ごとに 6 都市を基本）</li> <li>・ 1 都市あたり 500 世帯を調査</li> <li>・ 地域類型別および時系列変化を把握</li> <li>・ 対象都市内の 30 調査区を対象とし非調査区域が存在</li> </ul>
--

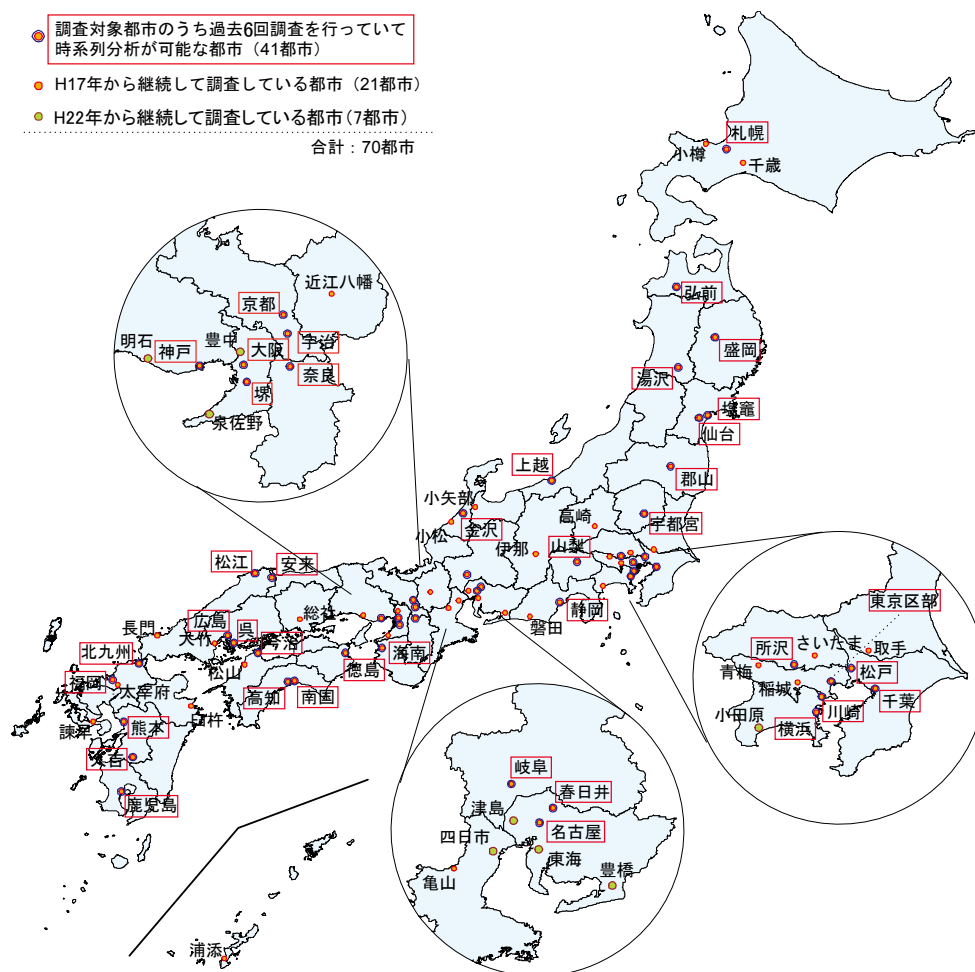


図 全国 PT 調査の調査対象都市



表 全国 PT 調査の都市類型と調査対象都市

都市類型		調査対象都市
a	三大都市圏	中心都市
b		周辺都市*1
c		周辺都市*2
d	地方中枢都市圏	中心都市
e		周辺都市
f	地方中核都市圏 (中心都市 40 万人以上)	中心都市
g		周辺都市
h	地方中核都市圏 (中心都市 40 万人未満)	中心都市
i		周辺都市
j	地方中心都市圏 その他の都市	—

2) 全国 PT 調査を活用してモデルを構築する場合の留意点

全国 PT 調査は、都市圏 PT 調査とは性質が異なる調査であり、全国 PT 調査を活用してモデルを構築する場合には、以下の点に留意する必要がある。

表 全国 PT 調査を活用してモデルを構築する場合の留意点

- ・対象都市内の 30 調査区を対象とした調査であり、OD 表のすべてのマス目を埋めることはできない。
- ・1 都市当たり 500 世帯を対象とする調査でありサンプル数が少ないため詳細な分析には精度が担保されない。

調査都市

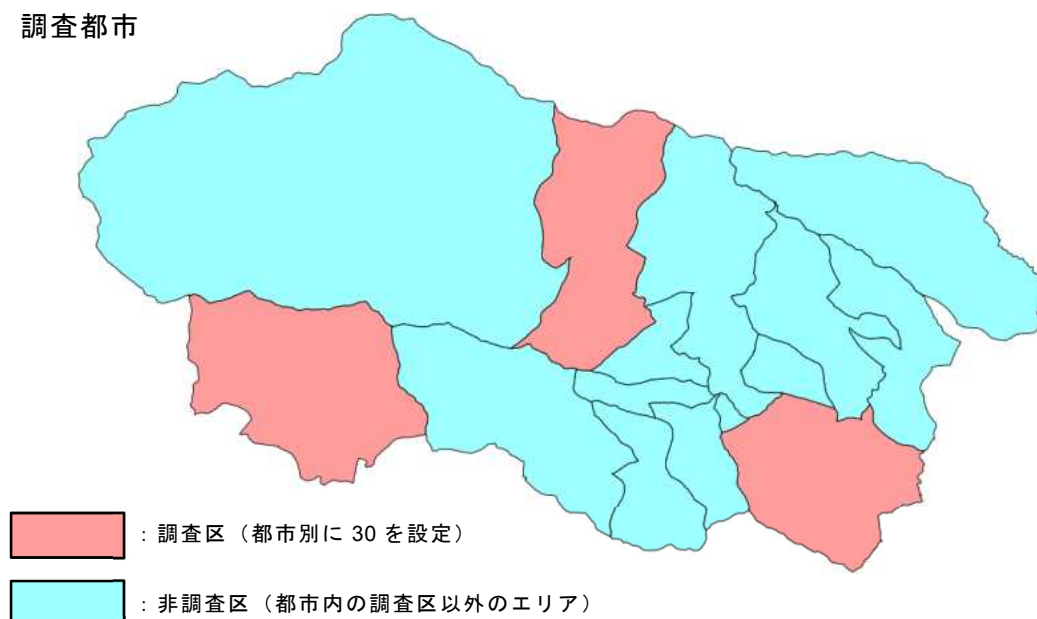


図 全国 PT 調査の調査区のイメージ

【ホームベース目的・ノンホームベース目的】

トリップには、「自宅」を出発する『ホームベース目的』のトリップと、「自宅以外」を出発する『ノンホームベース目的』のトリップがある。

自宅－勤務	「自宅」を出発して勤務先に行くトリップ	ホームベース目的
自宅－通学	「自宅」を出発して通学先に行くトリップ	
自宅－業務	「自宅」を出発して業務目的地に行くトリップ	
自宅－私事	「自宅」を出発して私事目的地に行くトリップ	
勤務・業務	「自宅以外」を出発して勤務先や業務目的地に行くトリップ	ノンホームベース目的
その他私事	「自宅以外」を出発して私事目的地に行くトリップ	
帰宅	「自宅」を目的地とするトリップ	

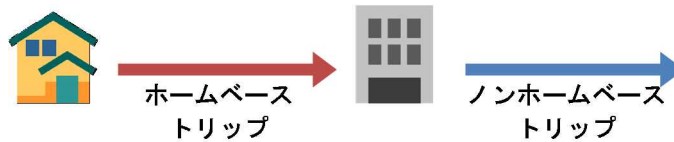


図 ホームベース目的トリップとノンホームベース目的トリップ

全国 PT 調査では、調査区を限定して調査しているため、調査区ゾーンの居住者のホームベース目的トリップしか把握できない。

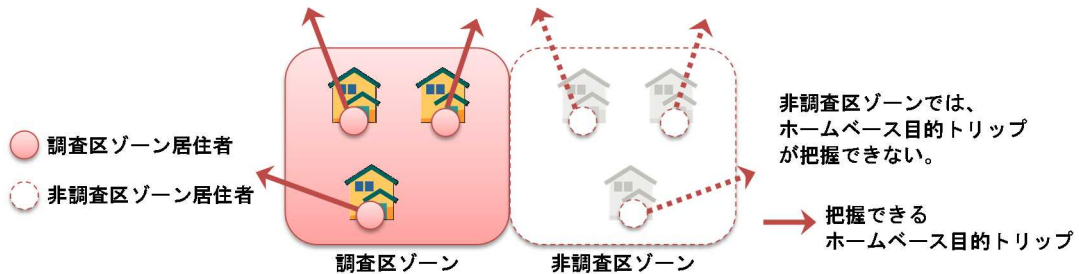


図 全国 PT 調査で把握できるホームベース目的トリップ

また、全国 PT 調査では、調査区ゾーンか否かにかかわらず、調査区ゾーンの居住者のノンホームベース目的トリップしか把握できない。

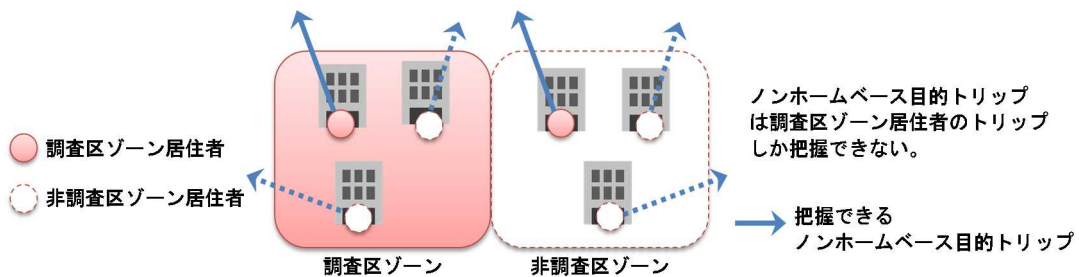


図 全国 PT 調査で把握できるノンホーム目的トリップ

### (3) モデルの概要

本手法のモデルは、四段階推計を基本としたモデルである。推計のフローは以下の通りである。以降、モデルの概要を示す。

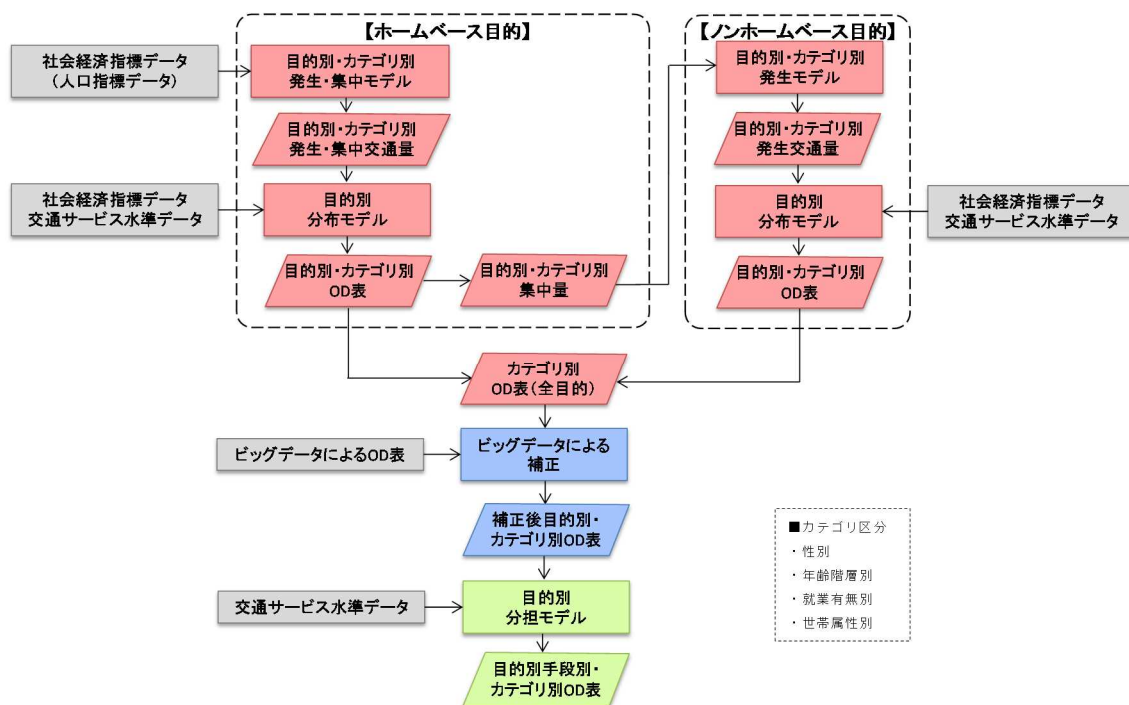


図 推計フロー

## 1) 発生モデル

発生交通量は、ホームベース目的とノンホームベースに分けて推計する。

### (ホームベース目的モデル)

ゾーン別の目的別発生交通量を推計する原単位モデルで、性・年齢のカテゴリ別の目的別生成原単位に基づく。カテゴリ別の目的別生成原単位にゾーンの社会経済指標データ（性・年齢階層別人口）を乗じて推計する。

### (ノンホームベース目的モデル)

ホームベース目的の目的別・カテゴリ別集中量からノンホームベース目的の目的別発生交通量を推計する回帰モデルである。

## 2) 分布モデル

ゾーン別の目的別 OD 交通量を推計する目的地選択型モデルである。目的別のモデルに社会経済指標、交通サービス水準指標を入力してカテゴリ別目的別 OD 交通量 (OD 表) を推計する。ノンホームベース目的の OD 表、ホームベース目的の OD 表を統合して、全目的の OD 表を得る。

## 3) ビッグデータによる補正

目的地選択型の分布モデルによって得られた OD 表の現況再現性を高めるために、必要に応じて、ビッグデータによる補正を行う。モデルから得られた全目的 OD 表がビッグデータに基づく OD 表と整合するように補正係数を設定する。

## 4) 分担モデル

目的別 OD 交通量から目的別交通手段別 OD 交通量を推計するモデルである。非集計ロジット型の交通手段分担モデルに交通サービス水準指標を入力して、目的別 OD 表から目的別交通手段別 OD 交通量を推計する。

#### 4.4.2 全国都市交通特性調査を用いた簡易的なOD表作成手法

##### (1) 分析に必要なデータ

本分析に必要なデータは、PT調査のマスターデータと都市類型に対応したモデル（パラメータ）と以下の入力データである。

推計した結果をビッグデータで補正する場合は、携帯電話基地局データやGPS等のビッグデータを夜間人口等で拡大処理した値を使用することが考えられる。

表 必要なデータの概要

段階	データの概要
発生モデル	<p>【社会経済指標データ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○人口指標（人口フレーム）</li> <li>・国勢調査の小地域データを用いて、ゾーン別に以下の項目を整備する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>－性別年齢階層別人口</li> <li>－性別年齢階層別就業非就業別人口</li> </ul> </li> </ul>
分布モデル	<p>【社会経済指標データ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ゾーン面積</li> <li>○施設立地状況 <ul style="list-style-type: none"> <li>・国土数値情報を用いて、ゾーン内の各種施設の立地有無を整備する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>－行政機能</li> <li>－商業機能</li> <li>－介護福祉機能</li> <li>－医療機能</li> <li>－子育て機能</li> <li>－教育・文化機能</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○人口指標 <ul style="list-style-type: none"> <li>－従業者数</li> </ul> </li> </ul> <p>【交通サービス水準データ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ゾーン間距離</li> </ul>
分担モデル	<p>【交通サービス水準データ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ゾーン間の交通手段サービス水準 <ul style="list-style-type: none"> <li>・NITAS、国土数値情報等の各種データを用いて、各々の交通手段を利用した場合のゾーン間の所要時間、費用を算出する。 (対象とする交通手段) <ul style="list-style-type: none"> <li>－鉄道</li> <li>－バス</li> <li>－自動車</li> <li>－二輪車</li> <li>－自転車</li> <li>－徒歩</li> </ul> </li> <li>・国土数値情報を用いてゾーン間の指標として、標高差を算出する。</li> </ul> </li> </ul>

## (2) 手法の流れ

本手法のモデルから目的別手段別交通量の推計、施策評価をするために、各都市において必要な工程は以下の通りである。以降、各ステップの概要を示す。

### 【現況の目的別交通手段別OD表の推計のフロー】

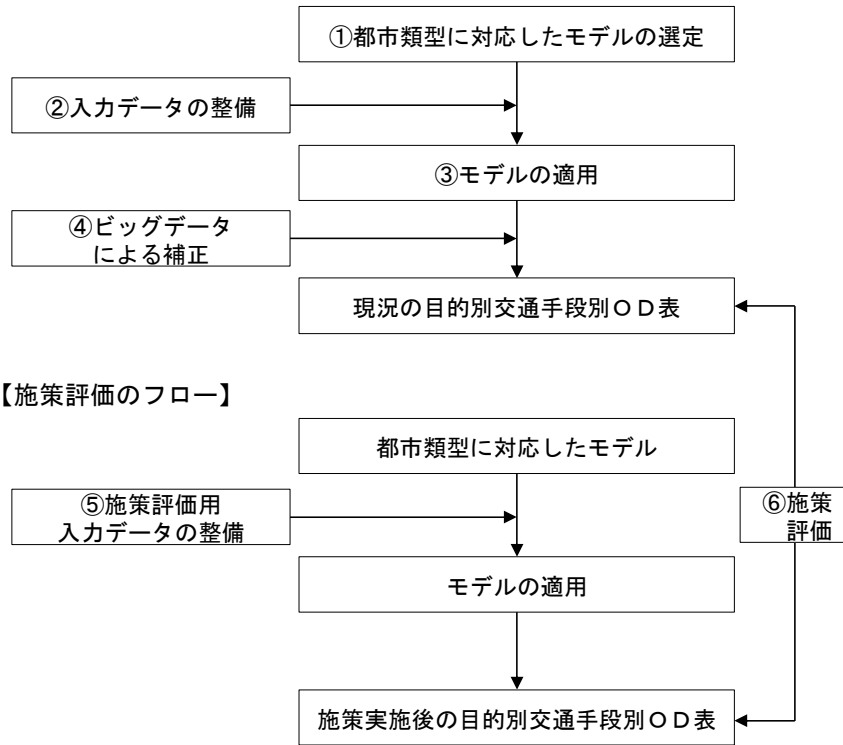


図 現況 OD 表の推計・施策評価のための手順

### ステップ① 都市類型に対応したモデルの選定

全国の都市と全国 PT 調査の都市類型との対応表が整備されている。この対応表から当該都市が全国 PT 調査のどの都市類型に該当するかを確認し、対応したモデル（パラメータ）を確認する。

### ステップ② 入力データの整備

モデルの段階に応じて、入力するデータを整備する。人口等の社会経済指標データとゾーン間の交通サービス水準（LOS）データに大きく区分される。各モデルで必要なデータは（1）を参照とする。

### ステップ③ モデルの適用

ステップ①で確認したモデルに対して、ステップ②の入力データを与えて、段階別に OD 交通量を推計する。

### ステップ④ ビッグデータによる補正

当該地域の事情に応じて、ビッグデータを用いて補正する。ステップ③で推計された OD 表に対して、ビッグデータから得られる全目的 OD 交通量を適用して、ビッグデータと整合するように補正する。

具体的には、ステップ③で推計した目的別 OD 表を全目的 OD 表に束ね、ビッグデータの OD 表との差から OD 毎に補正係数を算出する。補正する際には、補正係数を目的別に按分し、目的別の推計結果に OD 毎に加える。

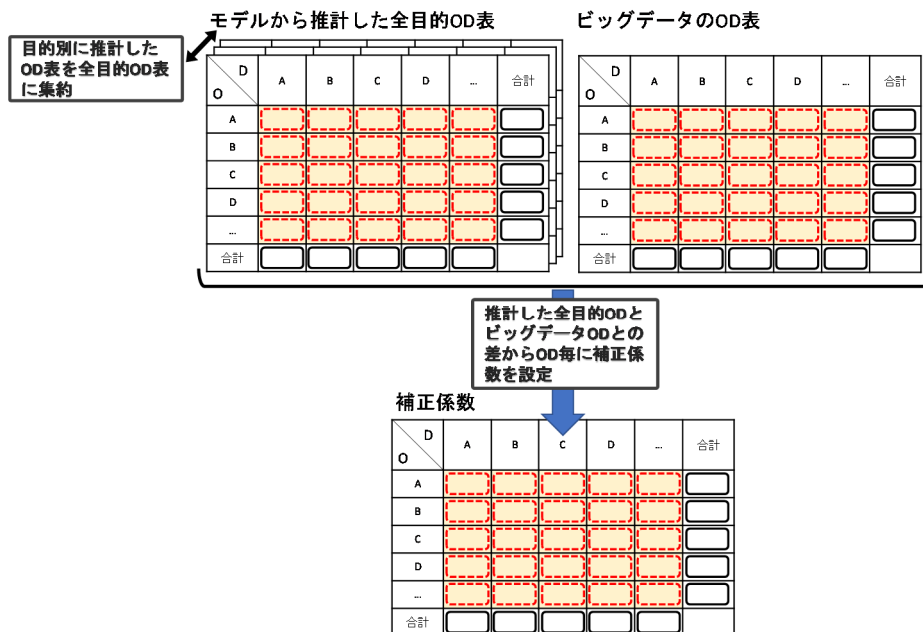


図 補正係数の算出のイメージ

## **ステップ⑤** 施策評価のための入力データの整備

施策導入時の状況を表現するための入力データを整備する。立地適正化計画、公共交通網形成計画を想定すると、下記のように整備することが考えられる。

(立地適正化計画に相当する施策)

- ・居住誘導区域に人口を集約させる。  
→居住誘導区域以外の人口を減少させ、居住誘導区域内の人口に上乗せするように人口フレームを設定する。
- ・都市機能誘導区域に施設を集約する。  
→都市機能誘導区域内に多種類の施設が立地するように施設立地状況を設定する

(公共交通網形成計画に相当する施策)

- ・幹線公共交通軸のバスの運行本数を増やす。  
→該当するゾーン間の所要時間を削減する。
- ・バス運行エリア外に新たにバス路線を設定する。  
→新たにバスを運行させるゾーン間の所要時間、費用を設定する。

## **ステップ⑥** 施策評価

ステップ①で確認したモデルに対して、ステップ⑤の入力データをモデルに与えることで、施策実施後の目的別手段別 OD 表を推計する。現況において、ビッグデータによる補正を行った場合は、推計の段階で補正係数を適用する。

ステップ③及びステップ⑥から得られた目的別手段別 OD 表を比較することにより、施策実施時の効果を評価する。



## 手法の検証①

目的別OD交通量に関する再現性の検証（地方中心都市：都市類型 j の例）

### 検証の内容

平成 27 年全国 PT 調査で作成した本手法の生成・発生段階、分布段階のモデルを群馬県沼田市に適用して目的別 OD 交通量を推計し、平成 24 年群馬県 PT 調査により作成した仮想ビッグデータ\*を用いて補正した結果（推計値）を、平成 24 年群馬県 PT 調査の目的別 OD 交通量と比較することで、再現性を検証した。

\*仮想ビッグデータ：ビッグデータを模して PT 調査から作成した目的・交通手段の区分のない OD 表

### 検証の結果

道路交通センサスの B ゾーン間に集約した交通量について、推計値と都市圏 PT 調査の結果を比較すると、業務系の目的で若干相関係数が低い傾向にあるが、いずれの目的も概ね整合する傾向にある。

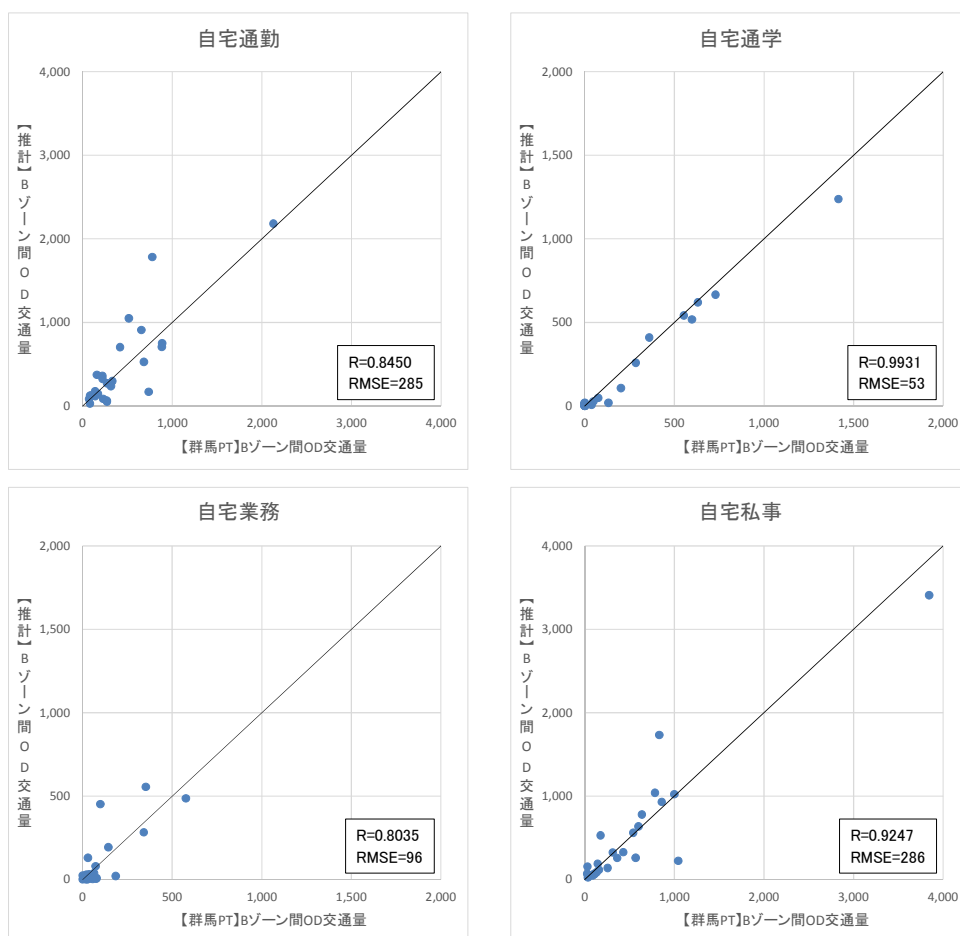


図 目的別 OD 交通量の比較（ホームベース目的）

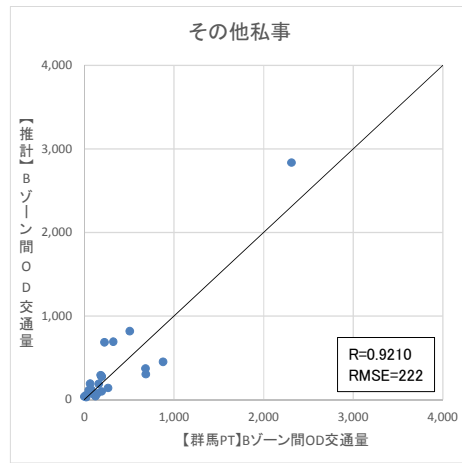
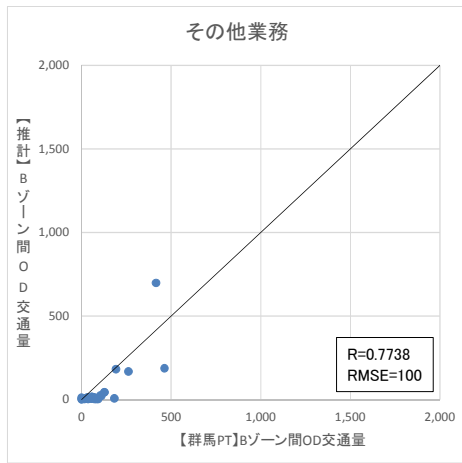


図 目的別 OD 交通量の比較（ノンホームベース目的）

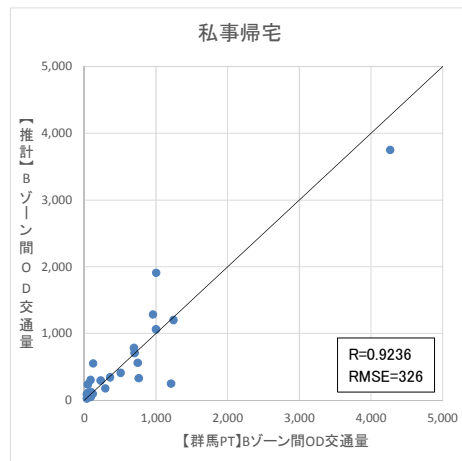
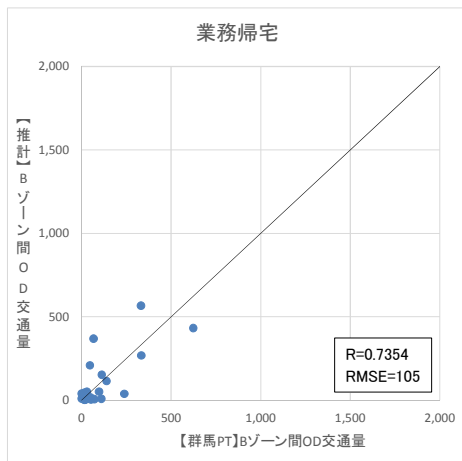
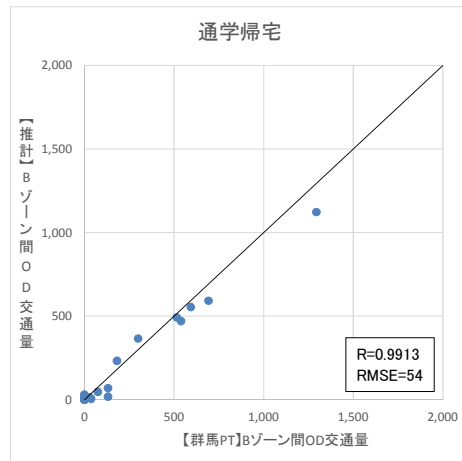
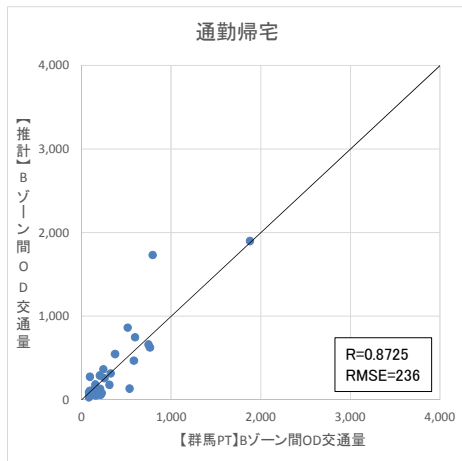


図 目的別 OD 交通量の比較（ホームベース帰宅目的）

## 手法の検証②

目的別交通量分担率に関する再現性（地方中心都市：都市類型 j の例）

### 検証の内容

平成 27 年全国 PT 調査で作成した本手法の分担段階のモデルを群馬県沼田市に適用して目的別交通手段別分担率を推計し、平成 24 年群馬県 PT 調査の目的別交通手段別分担率と比較することで、再現性を検証した。なお、ケーススタディでは、ビッグデータとして、株式会社 NTT ドコモが提供する「人口流動統計」を活用した。

### 検証の結果

どの目的も自動車の分担率が高い傾向を反映しているが、通勤、通学、業務等に関連する目的において、推計値の自転車の分担率が高い傾向がある。これは、モデルを構築するために用いた都市類型の平均と比較して、推計対象とした地域の自転車分担率が低い傾向にあることを反映していると想定される。

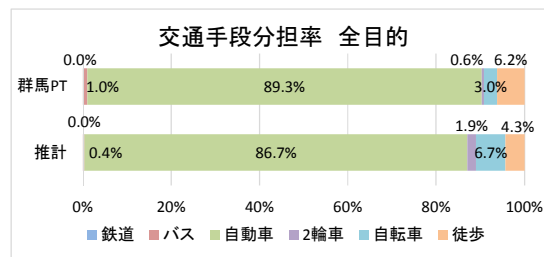


図 代表交通手段分担率（全目的）

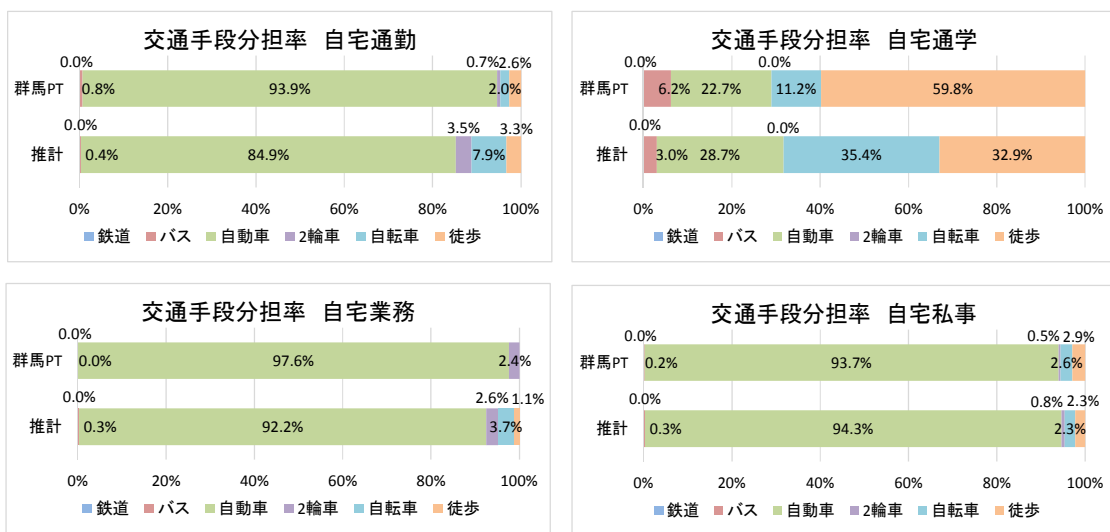


図 目的別代表交通手段分担率（ホームベース目的）

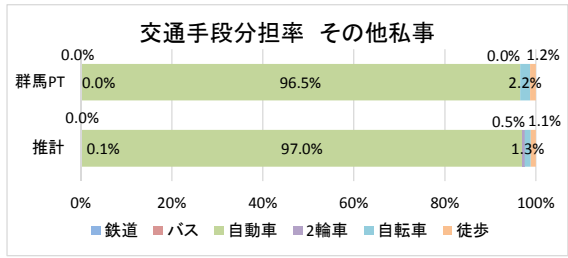
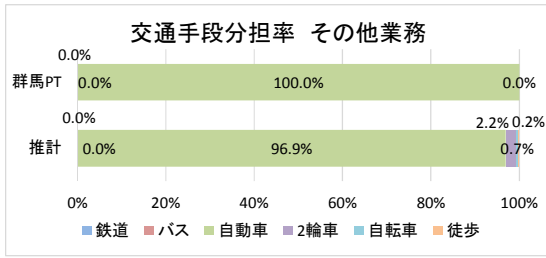


図 目的別代表交通手段分担率（ノンホームベース目的）

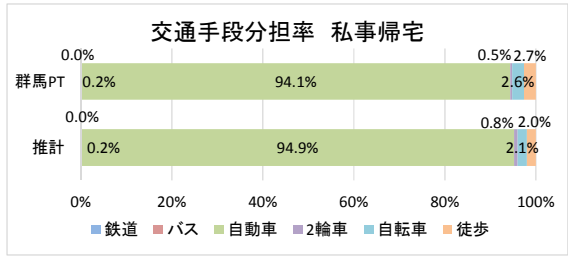
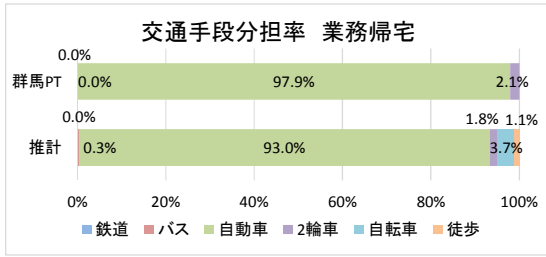
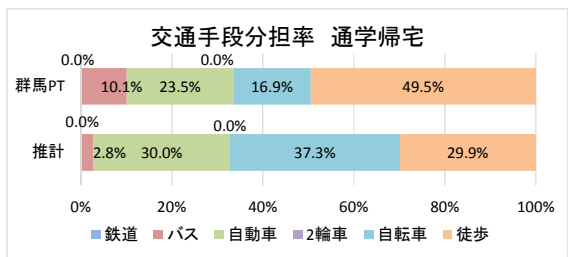
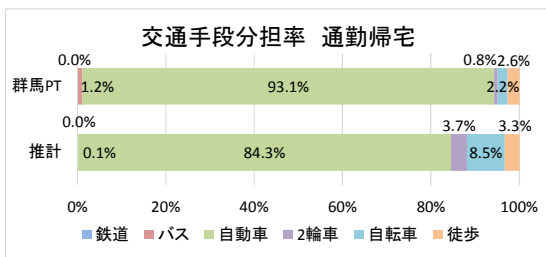


図 目的別代表交通手段分担率（ホームベース帰宅目的）

### 適用事例

人口集約・公共交通の利便性向上の分析事例（地方中心都市：都市類型 j の例）

### 分析の内容

平成 27 年全国 PT 調査で作成した本手法のモデルを群馬県沼田市に適用して、都市計画区域内への人口集約、公共交通の利便性向上の施策実施後を想定した分析が可能か確認した。

### 設定条件

都市計画区域内の人口に人口を集約させるとともに、幹線公共交通軸と位置づけた地域間のバスの運行本数と、都市計画区域内のバスの運行本数を増加させる。

（人口の設定）

- ・都市計画区域内に人口を集約することを想定して、都市計画区域外の人口を半減させ、都市計画区域内に集約した。

（バス運行本数の設定）

- ・バスの運行本数が他地域よりも比較的多い地域を幹線公共交通軸と位置づけ、バスの運行本数を20分に1本とする。
- ・都市計画区域内のバス運行本数を10分に1本とする。

### 分析の結果

都市計画区域内の発生交通量が増加して、都市計画区域内のバス利用者数が増加するとともに、二輪車、自転車、徒歩の交通量も微増した。その結果、対象都市全体のバス、二輪車、自転車、徒歩の交通手段分担率が高まった。

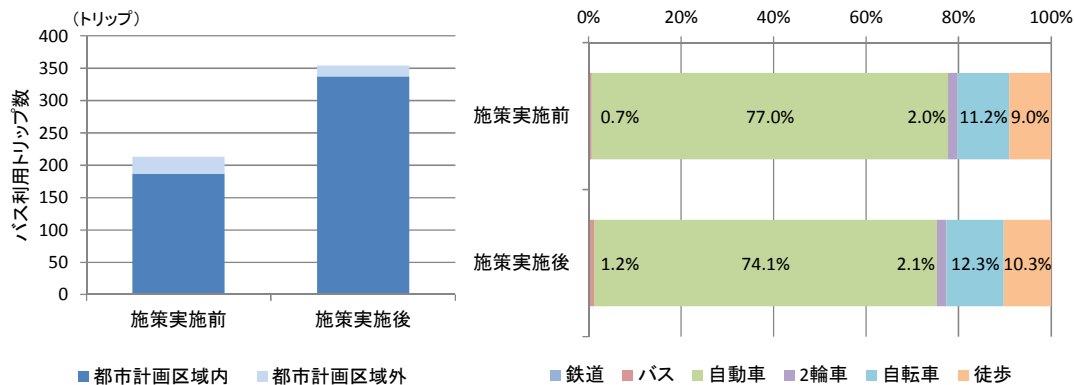


図 施策実施前後の変化