

**総合都市交通体系調査における
ビッグデータ活用の手引き
【第1版】**

平成30年6月

**国土交通省都市局
都市計画課都市計画調査室**

目 次

1. 本手引きについて.....	3
1.1 本手引きの目的.....	3
1.2 本手引きの位置づけ.....	3
1.3 本手引きの構成.....	4
1.4 本手引きで扱うビッグデータ	4
2. ビッグデータの特徴と活用の考え方	5
2.1 ビッグデータの種類.....	5
2.2 ビッグデータと PT 調査データの比較	8
2.3 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	10
3. ビッグデータの相互補完的活用.....	13
4. ビッグデータと PT 調査データの融合手法	25
4.1 概説	25
4.2 PT 調査データの時点補正	28
4.3 PT 調査データによる詳細ゾーン分析手法	49
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.....	63
参考資料	
参考資料 1 ビッグデータと PT 調査データの融合に関するよくある質問.....	78
参考資料 2 四段階推計法の解説	80
参考資料 3 簡易的な OD 表作成方法に用いるモデルのパラメータ一覧	83
参考資料 4 全国都市交通特性調査 都市類型一覧	89
参考資料 5 参考文献	92

1. 本手引きについて

1.1 本手引きの目的

我が国の主要な都市圏では、1970年代以降、総合都市交通体系調査（パーソントリップ調査（以下、「PT 調査」）の実施とこれに基づく総合都市交通計画の立案）が継続的に行われ、科学的な分析結果に裏打ちされた都市交通施策の推進に大きく寄与してきた。国土交通省都市局では、総合都市交通体系調査の実施上の技術的助言として 2005 年 10 月に「総合都市交通体系調査の手引き」を策定し、2007 年 9 月には一部改定を行った。以降、現在まで全国各地の都市圏では、この手引きに基づいて、総合都市交通体系調査が実施されてきた。

一方、近年、ICT 技術の急速な進歩により様々なビッグデータが登場している。総合都市交通体系調査において着目する「人の動き」に関しても、スマートフォンや GPS 等によって位置情報が取得できるビッグデータが登場しており、都市交通分野におけるビッグデータ活用への期待が高まっている。

本手引きは、ビッグデータの特徴を踏まえ、総合都市交通体系調査におけるビッグデータ活用の方向性を示すとともに、PT 調査データとビッグデータとの組み合わせによる新たな分析方法を示すものである。

1.2 本手引きの位置づけ

「総合都市交通体系調査の手引き」が策定された 2007 年から 10 年以上が経過し、施策ニーズの変化やビッグデータの登場、全国各地での PT 調査の工夫事例等が見られる。

こうした要素を踏まえ、国土交通省都市局では、「総合都市交通体系調査の手引き」を補完するものとして、「スマート・プランニング実践の手引き」、「総合都市交通体系調査におけるビッグデータ活用の手引き」、「総合都市交通体系調査の事例集」の 3 つの手引き等を策定した。本手引きは、「総合都市交通体系調査の手引き」をビッグデータ活用の観点から補完するためのものである。

なお、本手引きは現時点でのビッグデータの状況を踏まえて作成したものであり、今後の動向によって適宜更新を行うものとする。

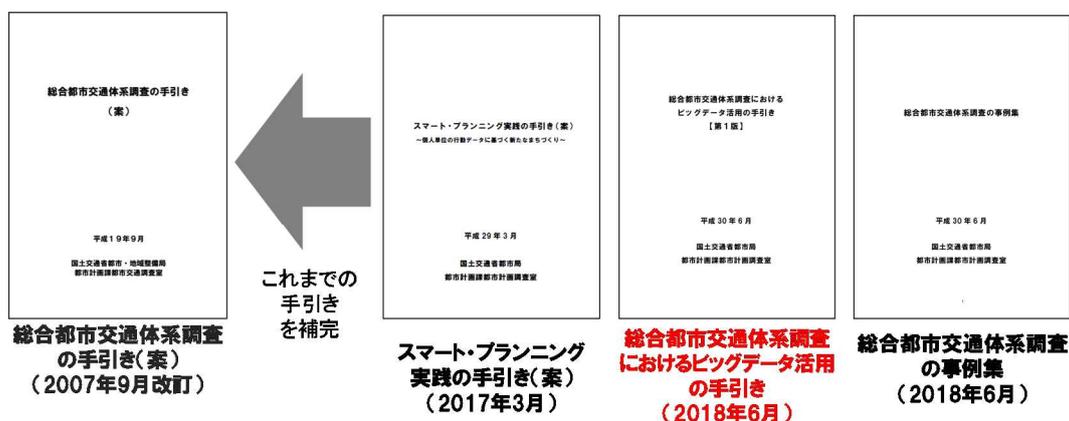


図 1-1 ビッグデータ活用の手引きの位置づけ

1.3 本手引きの構成

本手引きは、全4章で構成される。

第2章では、ビッグデータをPT調査と比較することで特徴を明らかにした上で、総合都市交通体系調査におけるビッグデータの位置づけを示し、PT調査とビッグデータを組み合わせた分析の方向性を示す。第3章では、ビッグデータの相互補完的活用の事例を紹介する。第4章では、ビッグデータとPT調査データの融合の分析手法を解説する。4.2ではPT調査の時点補正を、4.3では詳細ゾーン分析手法を、4.4では簡易的なOD表の作成方法について、分析手順や必要なデータを解説する。

1.4 本手引きで扱うビッグデータ

本手引きで対象とする「ビッグデータ」とは、情報通信技術により提供される様々なサービスに伴って取得される、人の位置情報が把握可能なデータを指す。具体的には、携帯電話基地局との交信履歴から得られる位置情報、GPSで取得される軌跡等の位置情報、Wi-Fiアクセスポイントに接続したアクセス履歴に基づく位置情報、交通系ICカードによる乗降履歴情報、カメラ画像検出による歩行者交通量が該当する。

2. ビッグデータの特徴と活用の考え方

2.1 ビッグデータの種類

都市圏における人の位置情報が把握可能なビッグデータを表 2-1 に示す。このうち、携帯電話基地局データ、GPS データ、Wi-Fi アクセスポイントデータは、特定の交通手段に限らず人の移動を把握することができるビッグデータである。交通系 IC カードデータは、バスや鉄道の利用者が対象としたビッグデータである。

次ページ以降に各データの特徴を示す。

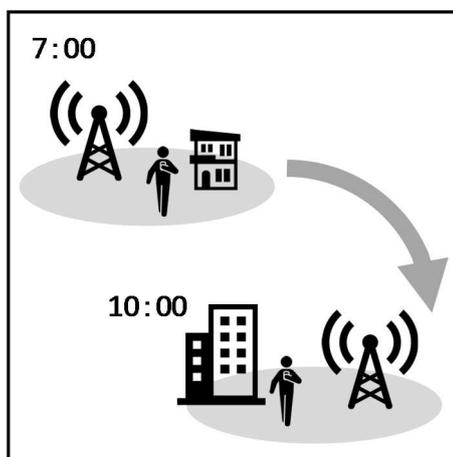
表 2-1 ビッグデータの概要

		データの元情報	対象者	主な分析項目	位置情報単位	計測時間間隔	移動手段	移動目的	個人属性	
交通関連ビッグデータ	全手段	携帯電話基地局データ	携帯電話が基地局と交信した履歴	各キャリアの携帯電話利用者	OD 滞留人口	基地局単位 数百m～数km	1時間	一部推定可能	-	性、年齢
		GPSデータ	スマートフォン等のGPSで測位した緯度経度情報	特定のアプリの利用者	OD 滞在時間 利用経路	緯度経度単位	数分～	一部推定可能	一部推定可能	性、年齢等把握可能な場合あり
		Wi-Fi アクセスポイントデータ	Wi-Fi機能を使用している携帯電話がWi-Fiアクセスポイントと交信した履歴	各Wi-Fiサービスの利用者	OD 滞在時間 利用経路	アクセスポイント単位	数秒～	一部推定可能	-	-
	鉄道・バス	交通系 IC カードデータ	改札等で IC カードリーダーで読み取った IC カード利用履歴	鉄道、バスの乗車時の IC カード利用者	駅間 OD・バス停間 OD	駅・バス停	数秒～	鉄道・バス	-	性、年齢等把握可能な場合あり
	歩行者	カメラの画像検出	カメラで撮影した画像	特定地点を通過した人全て	地点 交通量	特定地点	数秒～	歩行者	-	性、年齢等推定可能な場合あり
PT調査		統計的精度を確保したアンケート調査（10年に一度程度実施）	都市圏居住者 2～10%の抽出率	OD 滞留人口	ゾーン	1分～	○	○	性、年齢、世帯構成、等	

※2018年6月時点の情報を元に作成

(1) 携帯電話基地局データ

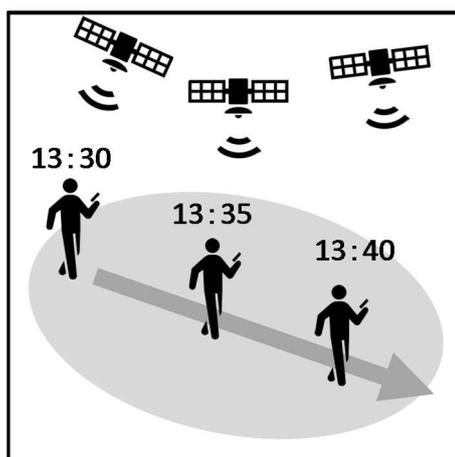
携帯電話基地局データは、携帯電話が通信安定のために定期的に基地局と交信している履歴情報をもとに、人の移動を把握するビッグデータである。携帯電話の電源をオンにしていれば、データ取得の対象となるため、ビッグデータの中でも特に大量のサンプルが取得できる。交信が記録された基地局の位置や時刻から、滞在エリアや移動を把握することができる。市町村間等の広域的な人の移動については、既存の PT 調査や国勢調査の結果との整合が確認されている。



(2) GPS データ

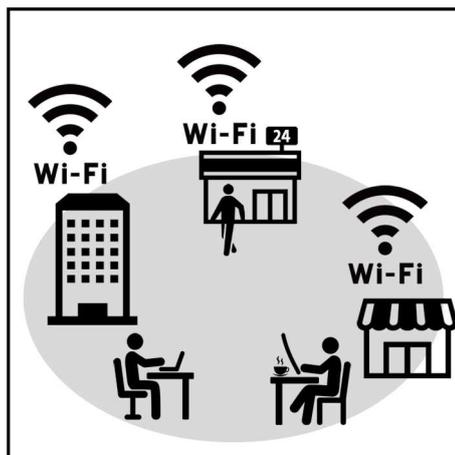
GPS データとは、スマートフォン等の GPS 機能で取得される位置情報をもとに、通信事業者やアプリ提供事業者が提供する移動データである。収集頻度はサービス提供事業者によって異なり、アプリ起動時のみ収集するもの（現在地測位）と定期的に移動履歴を収集するもの（定期測位）がある。

携帯電話基地局データと比較すると、緯度経度を正確に、かつ、高頻度で把握できるという特徴がある。ただし、GPS は見通しの良い屋外の位置情報を測位する機能であるため、地下や建物内では位置情報が取得できない場合がある。地下街、アーケード街、ペDESTリアンデッキの下部などの分析には留意が必要である。



(3) Wi-Fi アクセスポイントデータ

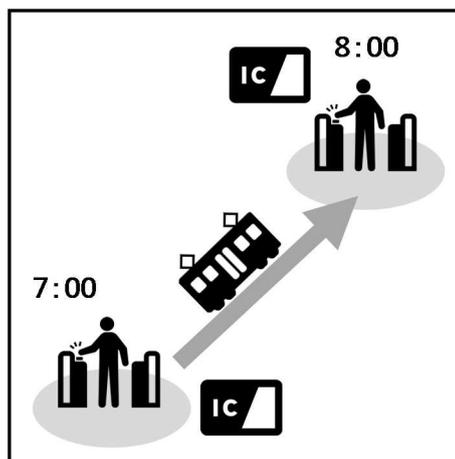
Wi-Fi アクセスポイントデータとは、スマートフォン等が Wi-Fi アクセスポイントに接続したアクセス履歴をもとに、人の移動を把握するビッグデータである。スマートフォンで Wi-Fi 機能をオンにしていれば、データ取得の対象となる。街中などで Wi-Fi アクセスポイントが密に設置されていれば、ある程度細かく滞在場所や移動経路を推定することが可能である。



GPS データと比較すると、地下や建物内における移動データも取得できるという特徴がある。ただし、Wi-Fi アクセスポイントデータは、あくまでアクセスポイントの設置位置をもとに人の移動を推定しており、GPS のような精度で位置を緯度経度で把握することは困難である。なお、交通上、重要な場所にアクセスポイントがない場合には、アクセスポイントを一時的に設置して切れ目のない移動データを取得することもできる。

(4) 交通系 IC カードデータ

交通系 IC カードデータは、駅改札やバス車内などに設置された IC カードリーダーで読み取った乗降履歴をもとに、鉄道駅間やバス停間の OD を把握するビッグデータである。性別や年齢等が交通系 IC カードに紐づけられていれば、属性別の移動実態は把握することも可能である。ただし、把握されるデータは、あくまで鉄道駅間やバス停間の移動であり、PT 調査で把握されるような真の出発地、目的地（例えば、自宅から出発したのか、商業施設に向かっているのか等）は把握ができない。



2.2 ビッグデータと PT 調査データの比較

ビッグデータと PT 調査データの特徴を、データの「量」、「質」、「頻度」の観点から比較する（表 2-2）。

表 2-2 ビッグデータと PT 調査データの比較

項目		ビッグデータ	PT調査データ
量	調査対象	サービス利用者による 大量サンプル	居住者から無作為に 抽出されたサンプル
	調査地域	全国	都市圏単位
質	属性	△ (各データで取得可能な項目に限定)	○ (調査設計することで様々な属性を把握可能)
	移動目的	× (目的別は把握不可)	○ (目的別に把握可)
	交通手段	× (複数交通手段は把握不可)	○ (交通手段別に把握可)
頻度	調査日	24 時間 365 日	ある 1 日
	調査頻度	常時取得	概ね 10 年に 1 度

①「量」の観点

「量」の観点からは、ビッグデータは大量のサンプルが全国各地で取得されているという強みがある。一方、PT 調査データは設定した都市圏におけるサンプル調査であるが、居住者から無作為に抽出されているため、サンプルの偏りは軽減されたデータとなっている。

②「質」の観点

「質」の観点からは、ビッグデータは属性、移動の目的、交通手段いずれも断片的もしくは推定での把握が基本となるが、PT 調査データは属性、移動の目的、交通手段いずれもセットで直接的に把握可能であるという強みがある。さらに、PT 調査データは調査目的に応じて、属性等の分類をカスタマイズして把握することも可能である。

また、データの提供形式について、PT 調査データは 1 人 1 人の単位で移動デ

ータを扱うことができる一方、ビッグデータは通常、プライバシー保護のため集計されたデータ（メッシュ単位やゾーン単位、経路単位等）で提供されるという制約がある（集計されたサンプル数が一定数未満の場合には、秘匿されてしまうケースも存在する）。

③「頻度」の観点

「頻度」の観点からは、PT 調査データは長期的な都市交通計画の策定を目的としていることから、概ね 10 年に一度、平均的なある 1 日の状況を把握するデータである一方、ビッグデータは 24 時間 365 日、常時取得・蓄積されているという強みがある。

現時点での状況を整理すると前述の通りとなるが、携帯電話基地局や GPS 機器等による計測精度の改善や、ビッグデータを用いた推定技術の進歩はめざましく、ビッグデータによって PT 調査のさらに多くの部分が代替されるようになる可能性がある。ビッグデータは様々な民間事業者等により提供されていることを踏まえ、それぞれのデータの特徴や最新の知見を踏まえて活用することが望ましい。なお、データの精度については、各ビッグデータ会社における精度検証レポートを確認する他、国土交通省国土技術政策総合研究所[※]においても各種ビッグデータと既存の PT 調査データ等との比較検証を行っているので、参照されたい。

※例えば、国土技術政策総合研究所資料（国総研資料 第 1015 号）「携帯電話基地局の運用データに基づく人の移動に関する統計情報の交通計画等への適用に関する共同研究」

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1015.htm>

- ・この資料は、携帯電話基地局の運用データに基づく人の移動に関する統計情報の研究であり、この中で、「市区間単位の流動は PT 調査との整合性が高い」ことが確認されている。
- ・また、現時点におけるデータの特徴として、「移動距離が短いトリップや滞在時間が短いトリップの把握が難しい」、「OD に秘匿が生じる可能性がある」、「対象となる年齢階層は 15～79 歳である」等が、留意点として整理されている。

2.3 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

(1) データの特徴を踏まえた連携

ビッグデータは移動の実態を大量サンプルで常時把握することが可能なデータであり、季節や曜日などによる交通の変動把握や施策実施による効果を即時的に把握することができる。都市交通施策の検討においてもその有用性は高く、各データの特徴を踏まえながら、積極的に活用すべきである。

また、PT 調査データは、調査を設計して取得するデータであり、交通行動とその行動に影響を及ぼす可能性がある要因とを同時に取得できる点がビッグデータと大きく異なる。PT 調査データを用いることで、交通行動の要因に迫ることができる一方で、ビッグデータでは交通実態の変化を発見することができるものの、その要因を直接的に特定することは困難である。例えば、ビッグデータを分析した結果、ある地区で高齢者の移動量が他の地区と比較して少ないことが明らかになったとしても、それが公共交通サービスの違いによるものなのか、家族構成に起因するのか、運転免許保有に起因するのかといった原因にまで迫ることは難しい。

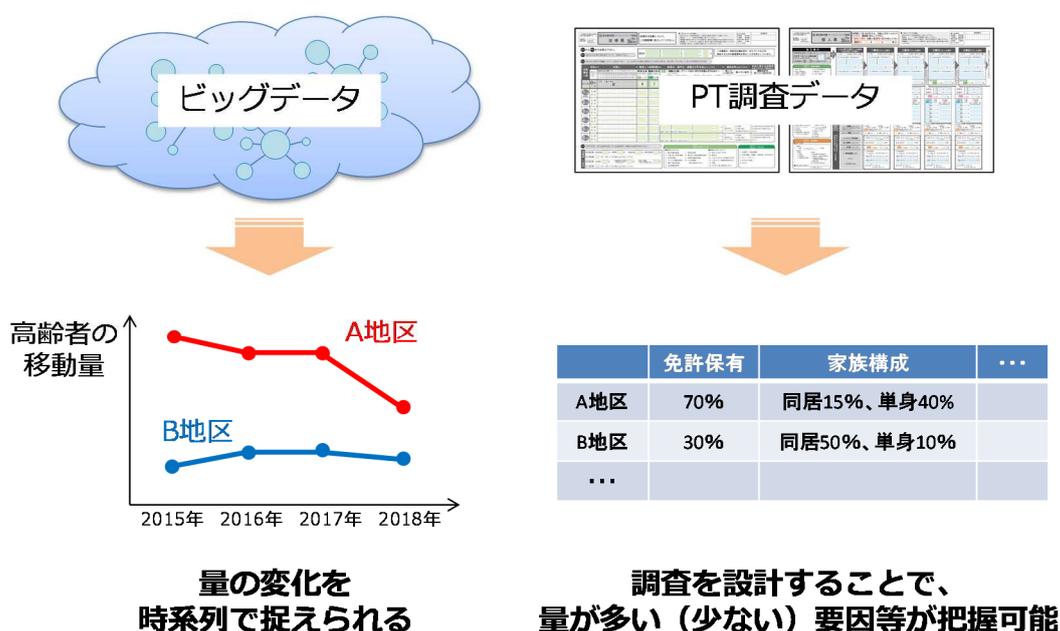


図 2-1 ビッグデータと PT 調査データのイメージ

このように考えると、ビッグデータで時々刻々と変化する交通流動を捉えつつ、こうした交通流動となっている要因を PT 調査データで明らかにする、というようにビッグデータと PT 調査データの連携を進めていく必要がある。

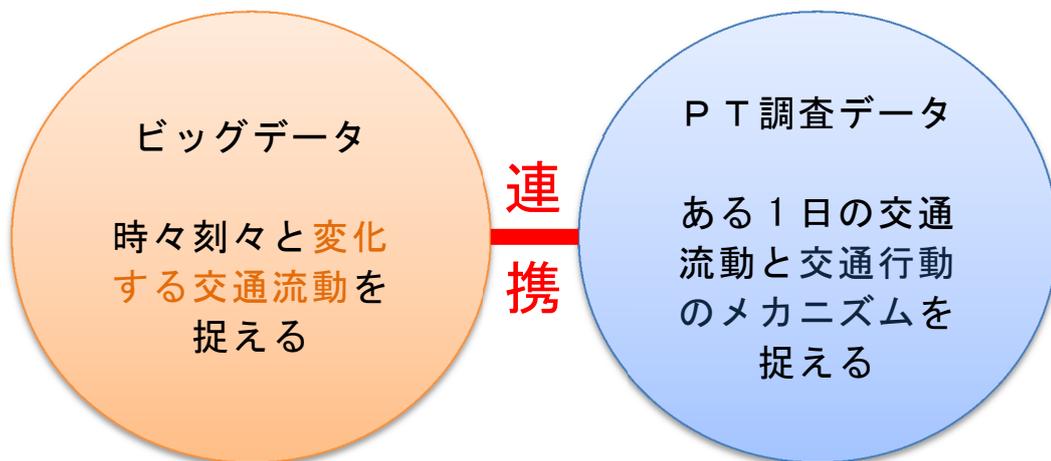


図 2-2 ビッグデータと PT 調査データの連携

(2) 総合都市交通体系調査におけるビッグデータ活用の考え方

ビッグデータと PT 調査データの特徴を踏まえ、総合都市交通体系調査におけるビッグデータ活用の考え方について 2 つの柱を示す。

① ビッグデータと PT 調査データの相互補完

ビッグデータと PT 調査データのそれぞれで特徴を活かした分析を行うことで、各データ単独では明らかにすることが難しい課題分析を相互に補うという考え方である。例えば、PT 調査で平均的な交通流動とその行動のメカニズムを捉える一方、ビッグデータで時系列的な変化（年変動や季節変動、曜日変動等）や PT 調査で対象外となる交通流動（観光等の調査対象圏域外からの移動等）を捉えることで、都市圏における交通実態の多面的な理解につながる。

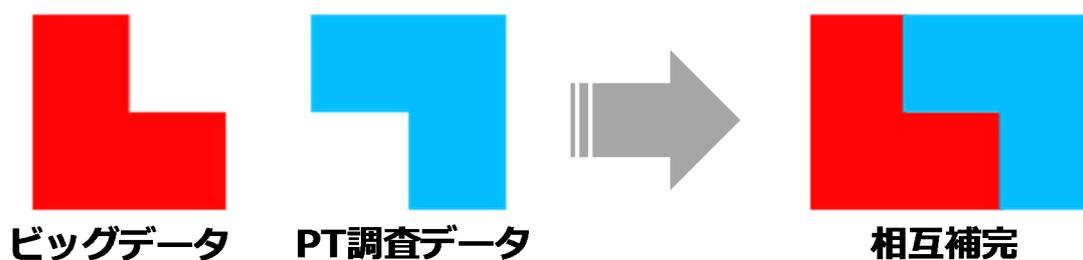


図 2-3 ビッグデータと PT 調査データの相互補完のイメージ

② ビッグデータと PT 調査データの融合

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し、活用の幅を広げるという考え方である。例えば、平均的な交通流動とその行動のメカニズムを把握できる一方、10年に1度、かつ、あるゾーンサイズでの把握という制約を持つ PT 調査データに対して、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で、空間的・時間的な深みを増した交通行動分析が可能となる。

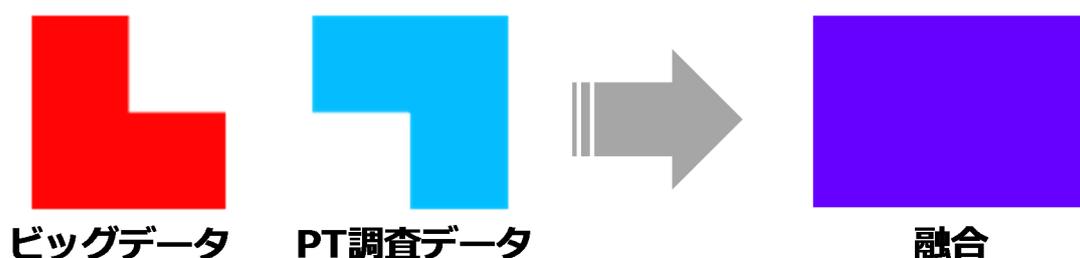


図 2-4 ビッグデータと PT 調査データの融合イメージ

3. ビッグデータの相互補完的活用

第3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、「①ビッグデータとPT調査データの相互補完」での活用を視野に、都市交通分野における交通関連ビッグデータの分析結果の活用事例を紹介する。

PT調査から捉えられる平均的な交通流動に加えて、本章で紹介するようなビッグデータによる交通流動の時系列的な変化や広域的な交通流動も捉えることで、地域における交通実態の多面的な理解につながることを期待される。

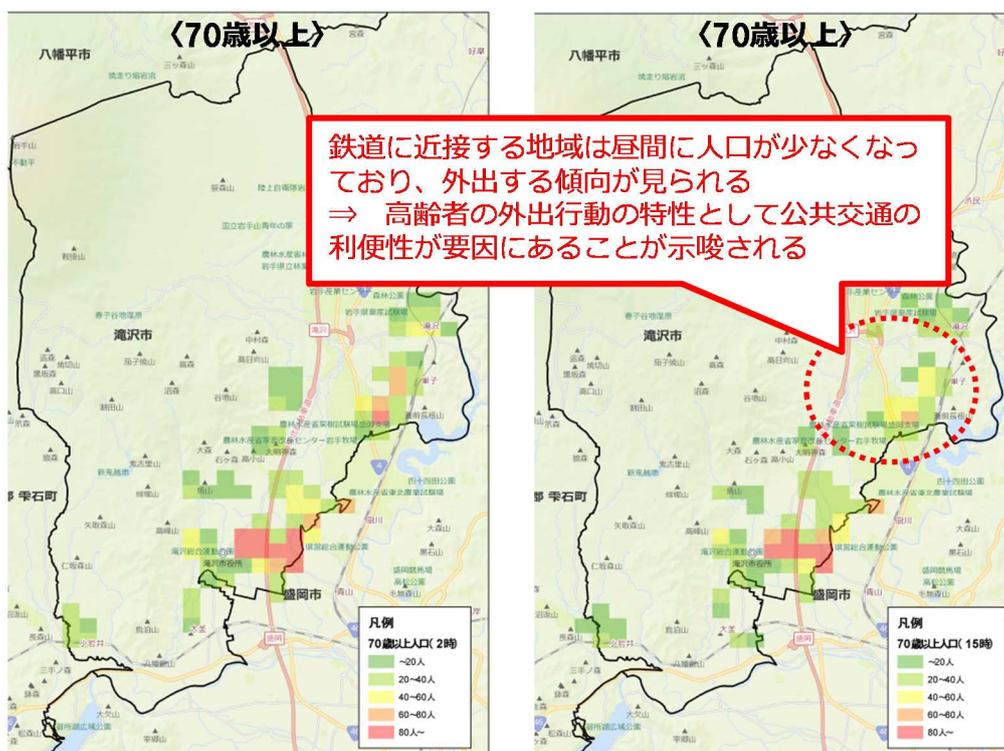
No.	データ名	分析項目	活用内容	自治体名
1	携帯電話 基地局 データ	滞留人口 滞在時間	公共交通網検討への 高齢者滞留人口の活用	岩手県 滝沢市
2			立地適正化計画への 都心部滞留人口の活用	新潟県 新潟市
3			インフラ整備効果分析のため の延べ滞在時間データの活用	北海道
4		OD量	観光交通検討への 都市圏外居住者流動の活用	長野都市圏
5	GPS データ	特定地点来訪 者の他の立寄 先や滞在時刻	MICE効果分析のための MICE参加者の周遊データ活用	福岡県 福岡市
6		周遊パターン	観光交通検討への 観光来訪者の交通流動の活用	群馬都市圏
7		交通手段別 滞留地点	観光交通・情報発信拠点検討へ の交通手段別滞留地点の活用	群馬県
8		流入経路 構成比	高速道路延伸の影響把握のため の流入経路構成比の活用	兵庫県 豊岡市
9		時間帯別 流入出傾向、 性年齢構成比	駅周辺回遊促進策検討のため の属性別の行動データの活用	ねりま観光 センター
10	Wi-Fi アクセス ポイント データ	歩行者数	都心の歩行環境検討への 歩行者回遊データの活用	兵庫県 神戸市
11	交通系IC カード データ	公共交通 利用者数	バス網再編検討への 路線別利用実態データの活用	岐阜県 岐阜市

(1) 携帯電話基地局データの公共交通網検討への活用（岩手県滝沢市）

項目	説明
活用目的	鉄道への近接性と外出との関係の分析結果を、公共交通網の検討に活用
用いたデータ	携帯電話基地局データによる時間帯別年齢階層別人口
集計分析方法	夜間の人口分布と昼間の人口分布をメッシュで図化し比較。 メッシュ毎の夜間の人口を居住者の分布と想定し、その人数と比較して昼間の人口の増減から、人が流出しているメッシュを把握

〈夜間人口（深夜2時台）〉

〈昼間人口（午後3時台）〉



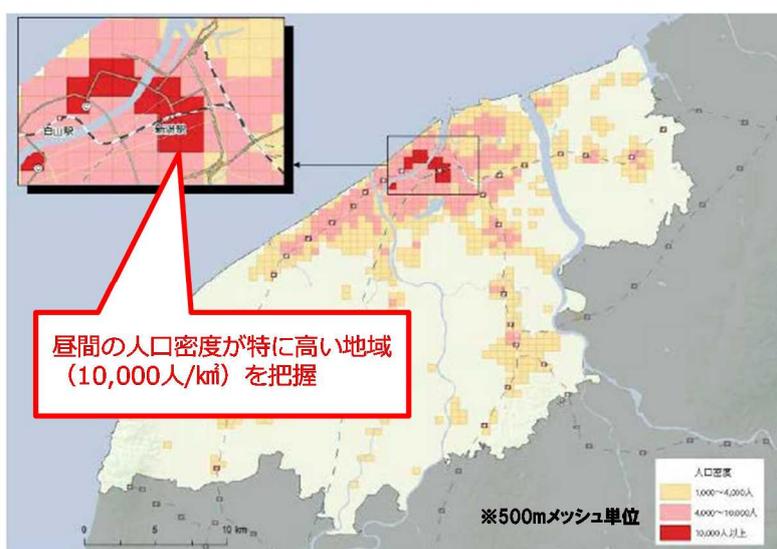
モバイル空間統計（㈱ドコモ・インサイトマーケティング）

図 時間帯別の70歳以上人口の比較

出典：株式会社ドコモ・インサイトマーケティング提供資料をもとに加工

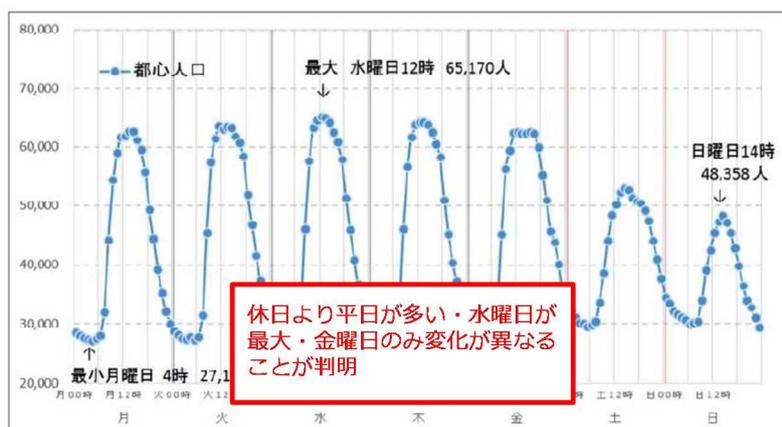
(2) 携帯電話基地局データの立地適正化計画検討への活用（新潟県新潟市）

項目	説明
活用目的	昼間に人が集まる拠点等における人口動向を、立地適正化計画検討の参考として活用
用いたデータ	携帯電話基地局データによる曜日別時間帯別滞留人口
集計分析方法	メッシュ単位で中間人口を集計することで、昼間に人が多く集る集客力が高い場所を把握。昼間に人が集まっている場所を対象に、曜日別時刻別の人口を集計し、日々の変動の特徴を把握



モバイル空間統計（㈱ドコモ・インサイトマーケティング）

図 昼間人口密度（平成 26 年 9 月 29 日 9 時現在）



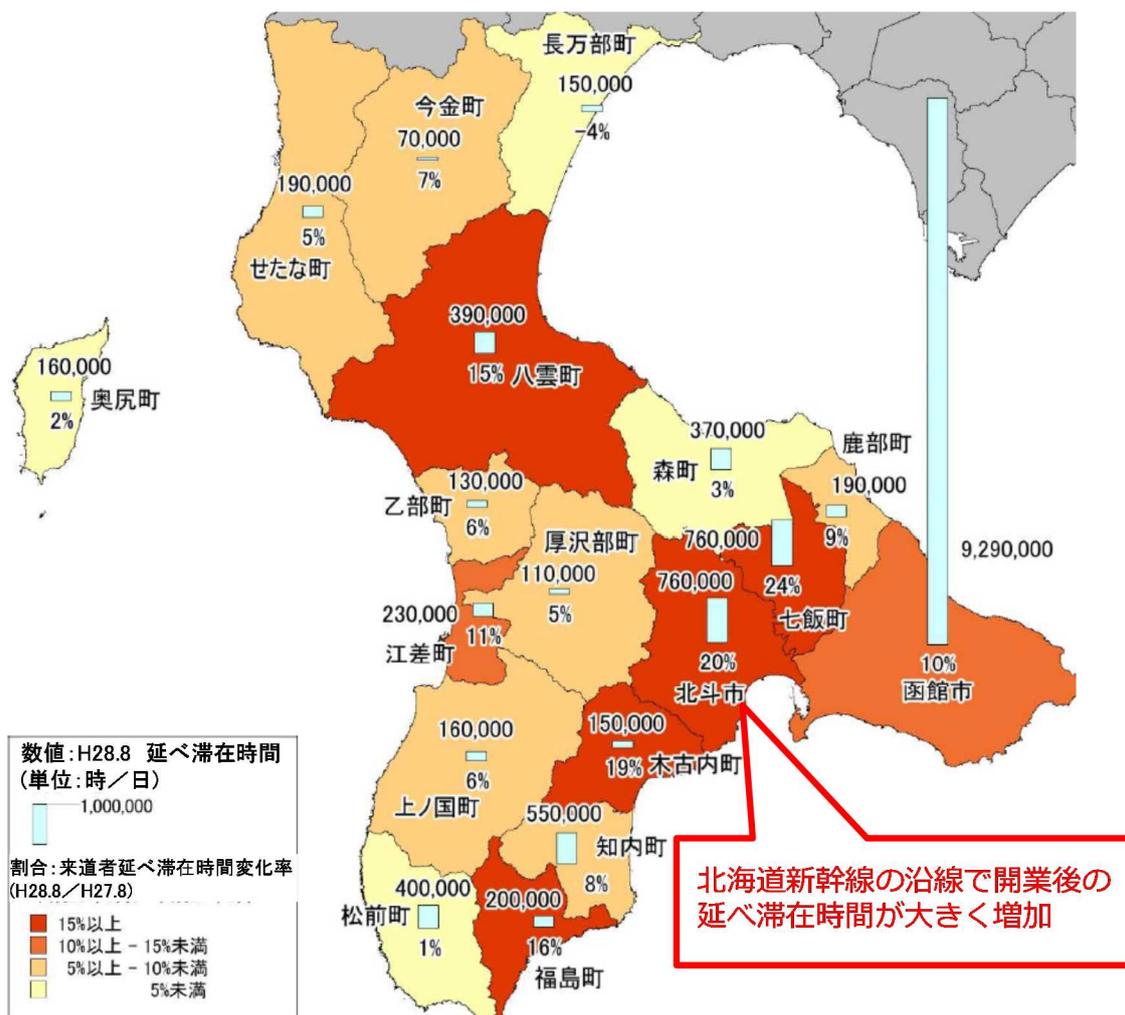
モバイル空間統計（㈱ドコモ・インサイトマーケティング）

図 都心（15メッシュ）の昼間人口動態（平成 26 年 9 月 29 日～10 月 5 日）

出典：新潟市「立地適正化計画 参考資料」をもとに加工

(3) 携帯電話基地局データのインフラ整備効果分析への活用（北海道）

項目	説明
活用目的	新幹線の開通による効果の把握に活用
用いたデータ	携帯電話基地局データによる延べ滞在時間
集計分析方法	新幹線開通前後の日を定めて、それぞれの日における延べ滞在時間（滞在した人の滞在時間の合計値）を集計し、新幹線開業の影響を把握



モバイル空間統計 (株)ドコモ・インサイトマーケティング)

図 市町村別の延べ滞在時間の変化状況

出典: 株式会社ドコモ・インサイトマーケティング提供資料をもとに加工

(4) 携帯電話基地局データの観光交通検討への活用（長野都市圏）

項目	説明
活用目的	休日に都市圏外から訪れる人の規模を把握し、観光交通の検討に活用
用いたデータ	携帯電話基地局データによる居住地別 OD 量
集計分析方法	居住地を限定した上で、都市圏内の地区別の OD 流動量を集計し、都市圏外のどの地域からの流入が多いかを把握

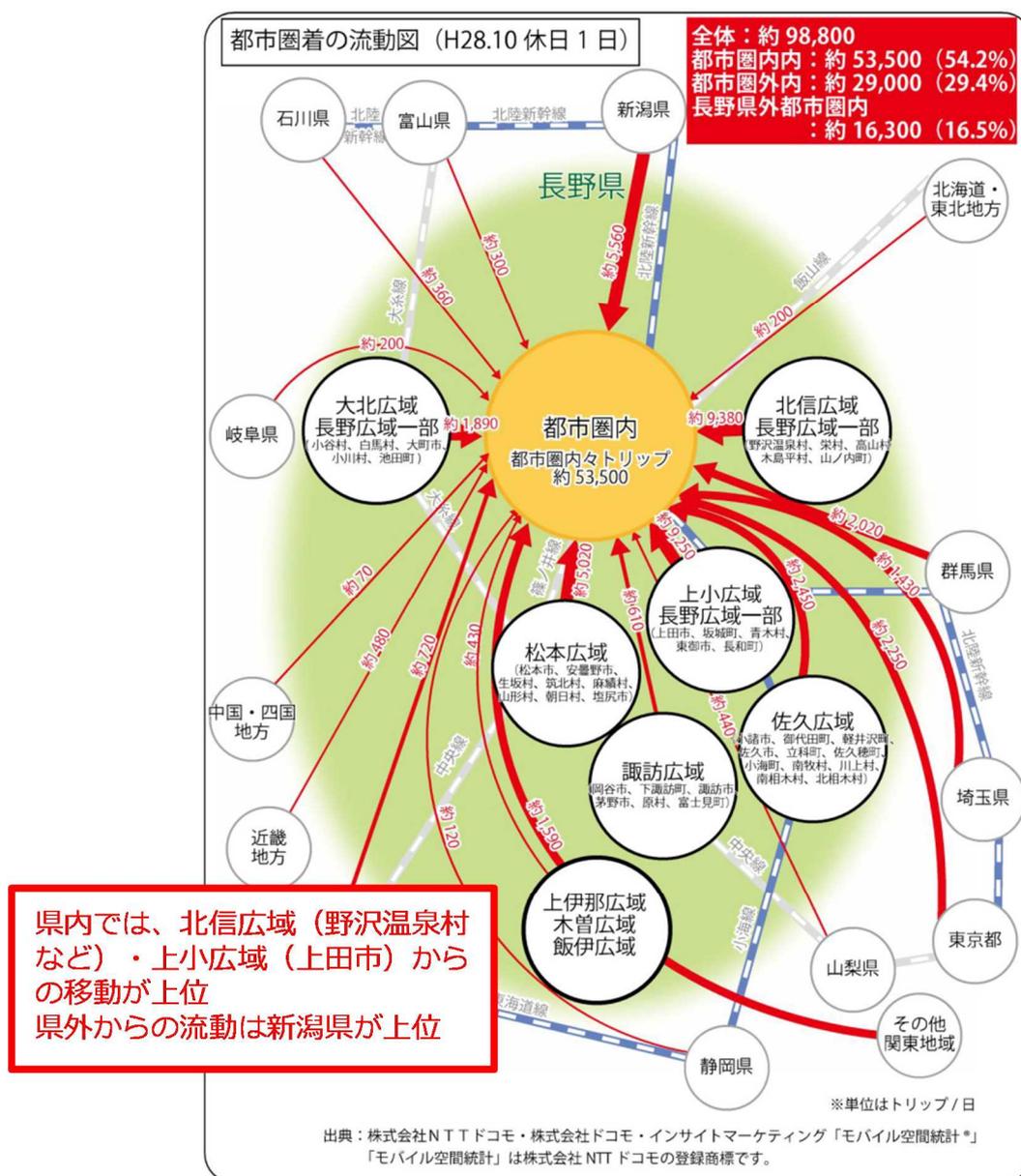
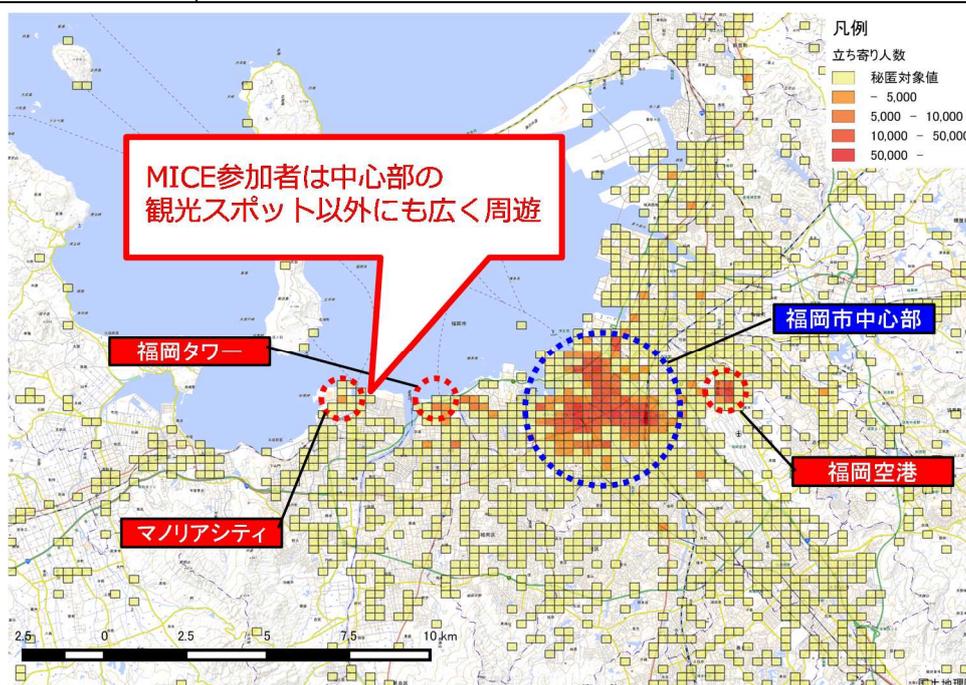


図 休日の都市圏と都市圏外との結びつき（都市圏着）

出典：長野都市圏総合都市交通計画協議会「長野都市圏の人の動き」をもとに加工

(5) 携帯電話 GPS データの MICE の効果分析への活用（福岡県福岡市）

項目	説明
活用目的	MICE 参加者による滞在期間中の移動の傾向を分析し、MICE による波及効果の把握に活用
用いたデータ	携帯電話 GPS データによる特定地点来訪者の他の立寄先や滞在時刻別の人数
集計分析方法	コンベンション地区で一定時間滞在した人を MICE 参加者と定義し、これらの人の滞在傾向（滞在箇所、滞在時刻）を把握



「混雑統計®」©ZENRIN DataComCO.,LTD

図 MICE 参加者の市内の立ち寄り傾向



※「混雑統計®」データは、NTTドコモが提供する「ドコモ地図ナビ」サービスのオートGPS機能利用者より、許諾を得た上で送信される携帯電話の位置情報を、NTTドコモが総体的かつ統計的に加工を行ったデータ。位置情報は最短5分毎に測位されるGPSデータ（緯度経度情報）であり、性別・年齢等の個人を特定する情報は含まれない。

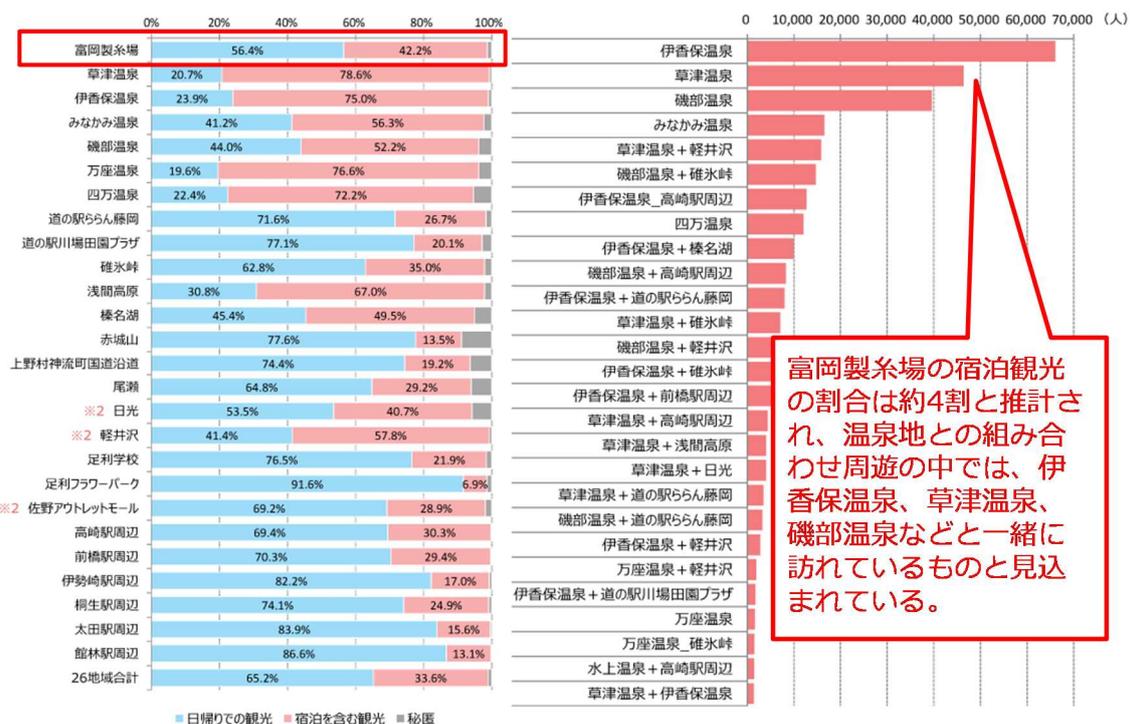
「混雑統計®」©ZENRIN DataComCO.,LTD

図 夜の立ち寄り傾向（福岡、横浜、神戸の中心街）

出典：「福岡市ビッグデータ活用による MICE 参加者の行動分析業務」をもとに加工

(6) 携帯電話 GPS データの観光交通検討への活用（群馬県）

項目	説明
活用目的	観光地における滞在および周遊パターンを把握し、観光交通の検討に活用
用いたデータ	携帯電話 GPS データによる観光地点別の日帰り／宿泊の割合、周遊パターン
集計分析方法	GPS データから居住地等の情報を用いて観光者を定義し、また、各観光地の滞在時刻から日帰り、宿泊を判定し、その割合を算出し観光地の特性を把握 特定の観光地に立ち寄った観光者が、他のどの観光地に立ち寄ったのかを集計し、周遊パターンを把握



「混雑統計®」 ©ZENRIN DataComCO.,LTD

図 日帰り/宿泊の割合と富岡製糸場観光客の他施設への立ち寄り

出典：群馬県総合都市交通計画協議会 HP「調査結果（現況分析版）」をもとに加工

(7) 携帯電話 GPS データの観光交通及び情報発信の検討への活用（群馬県）

項目	説明
活用目的	鉄道及び自動車利用者の行動範囲の把握による、観光交通課題の特定及び情報発信拠点の絞込に活用
用いたデータ	携帯電話 GPS データによる移動手段別滞留地点
集計分析方法	指定 106 観光スポットに来訪した県外客の来県前後の GPS データの取得時間・場所の傾向をもとに、流入経路（関越自動車道、北陸新幹線など）を判定し、判定された移動手段（自動車、鉄道など）別に県外客の来県旅程内での滞留人口の多寡をメッシュ単位で把握。

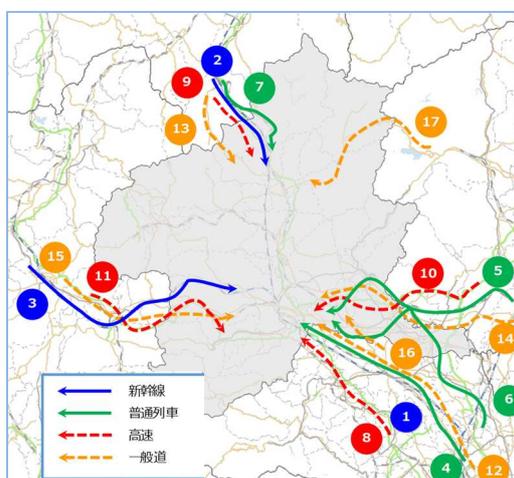


図 流入経路定義

<自動車利用者>

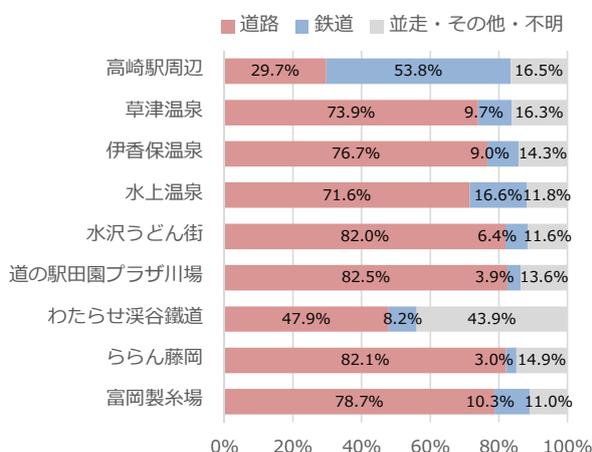


図 観光スポット別移動手段

<鉄道利用者>

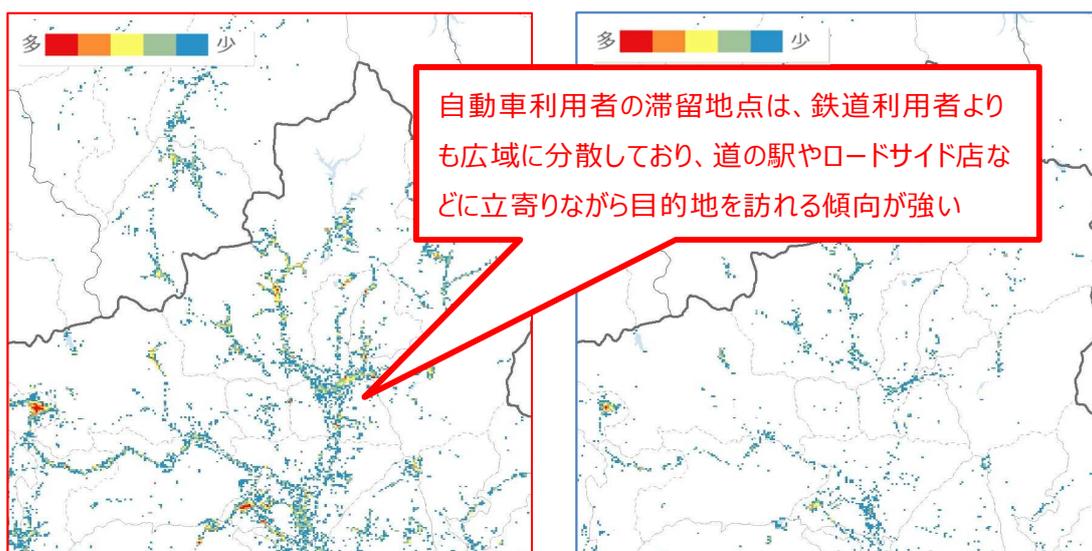


図 交通手段別滞留地点

「Location Trends」 KDDI×コロプラ

出典：群馬県「平成 29 年度ビッグデータに基づく観光客動態調査」をもとに加工

(8) 携帯電話 GPS データの高速道路延伸の影響把握への活用(兵庫県豊岡市)

項目	説明
活用目的	北近畿自動車道は、現在供用している出石エリア周辺（日高神鍋高原 IC）までの区間から、今後は豊岡市中心部まで延伸する予定であり、その影響を把握するために活用
用いたデータ	携帯電話 GPS データによる流入経路構成比
集計分析方法	豊岡市外から城崎温泉エリア及び出石エリアを訪れた観光客の市来訪前後の GPS データの取得時間・場所の傾向をもとに、流入経路（北近畿自動車道、JR 山陰本線など）を判定し、北近畿自動車道来訪者の構成比を把握。

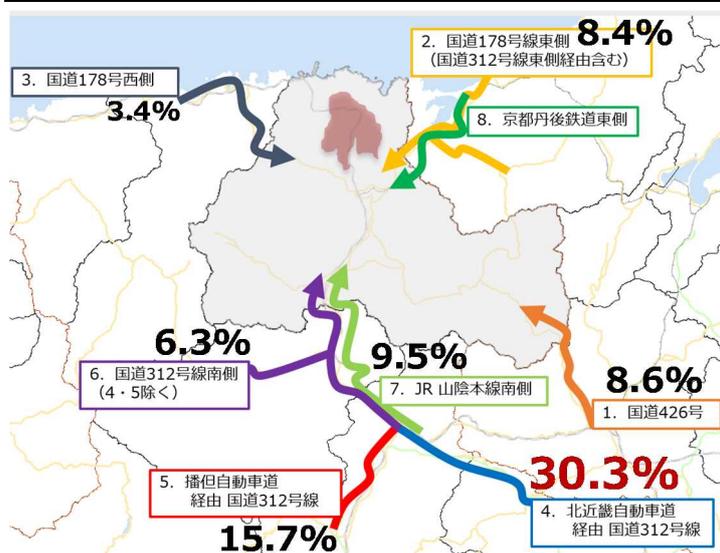


図 城崎温泉エリア来訪者流入経路構成比 (7~9月)

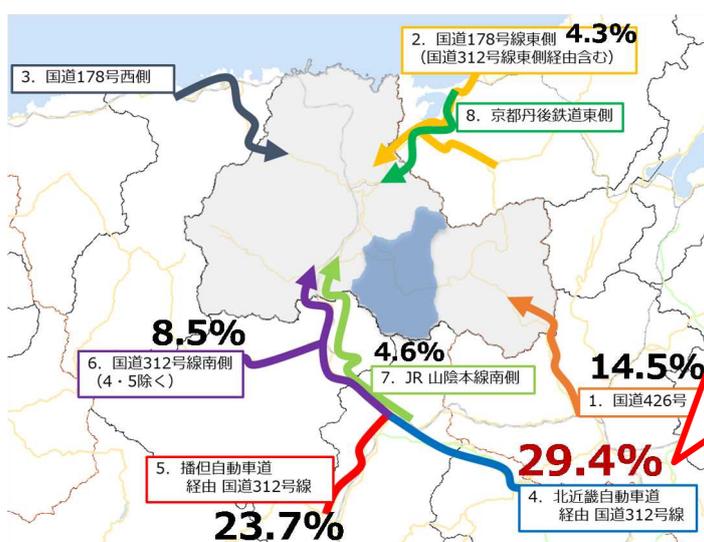


図 出石エリア来訪者流入経路構成比 (7~9月)

城崎温泉エリア来訪者も出石エリア来訪者も北近畿自動車道を利用者の割合が最も高く、延伸により観光客が出石エリアを通過して、直接、城崎温泉に向かってしまうことが懸念される。出石エリアは南側の周遊拠点としても重要であるため、日高神鍋高原 IC 又はその手前の八鹿氷ノ山 IC で北近畿自動車道を降りて、出石エリアに立ち寄る周遊ルート認知向上施策を実施し、懸念を軽減させていく必要がある。

「Location Trends」 KDDI×コロプラ

出典：豊岡市「観光動態調査レポート」をもとに加工

(9) 携帯電話 GPS データの駅周辺回遊施策への活用（ねりま観光センター）

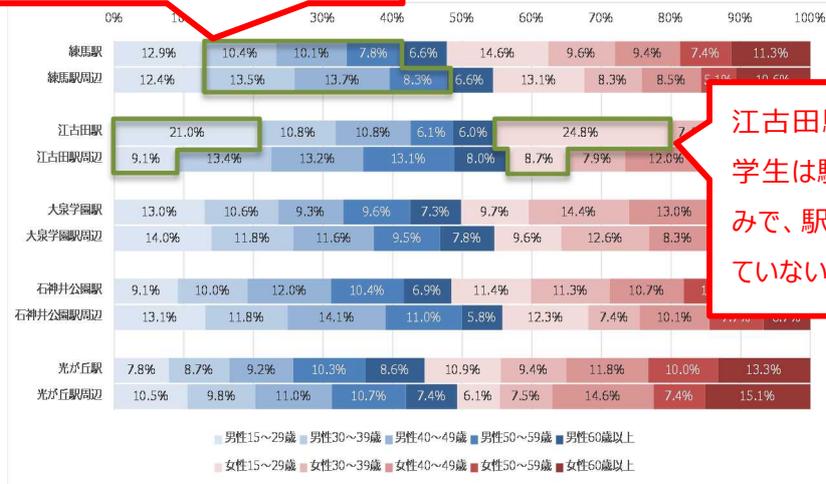
項目	説明
活用目的	区内主要駅及び駅周辺スポット来訪者の行動や属性の把握等を通じた駅周辺回遊施策の検討への活用
用いたデータ	携帯電話 GPS データによる区内主要駅及び駅周辺スポット来訪者の時間帯別流入出傾向及び性年齢層構成比
集計分析方法	区内主要駅及び駅周辺スポットへの流入時間、流出時間、滞在者数の時間帯別傾向を把握。また、調査協力者より同意の上取得した通信回線申込情報より、主要駅及び駅周辺来訪者の性年齢層情報を把握し、その構成比を集計



図 調査スポット定義

図 時間帯別流入出滞在傾向

駅周辺の繁華街利用者層はやや中年男性に偏っている



江古田駅を利用する大学生は駅を通り抜けるのみで、駅周辺には回遊していない可能性がある

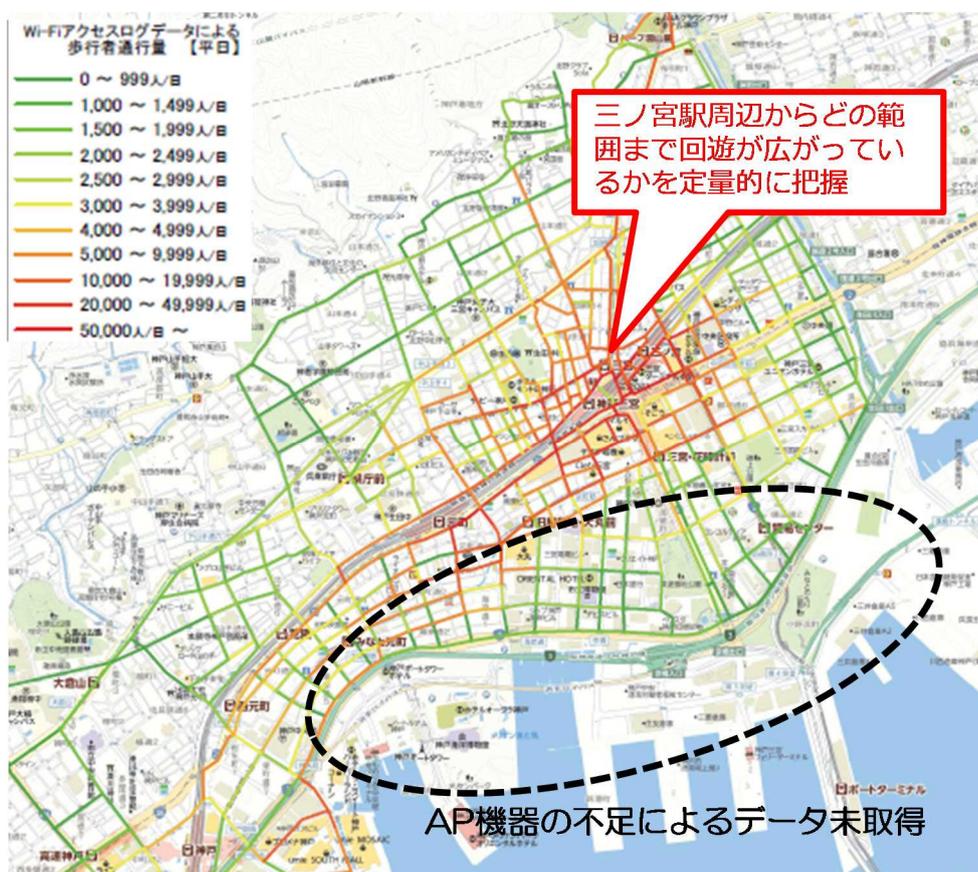
図 性年代別来訪者構成比

「Location Trends」 KDDI×コプロラ

出典：練馬区「観光動態調査レポート」をもとに加工

(10) Wi-Fi アクセスポイントデータの都心の歩行環境検討への活用（神戸市）

項目	説明
活用目的	都心等における歩行者の回遊状況の把握し、都心部の歩行環境の検討へ活用
用いたデータ	Wi-Fi アクセスポイントデータによる歩行者数
集計分析方法	Wi-Fi アクセスポイントデータを用いて道路ごとの歩行者数を集計し、主要断面における歩行者の観測交通量で補正することで歩行者通行量を把握



Wi-Fi アクセスポイントデータ（株式会社ワイヤ・アンド・ワイヤレス）

図 アクセスポイントデータによる歩行者通行量の分析結果

出典：土木計画学スマート・プランニング小委員会

「ワンデイセミナー『スマート・プランニングの活用と今後の展望』神戸市資料」をもとに加工

(11) 交通系 IC カードの地域公共交通網形成計画への活用（岐阜県岐阜市）

項目	説明
活用目的	現状のバス利用者数を把握し、地域公共交通網形成計画におけるバス再編の考え方の検討に活用
用いたデータ	交通系 IC カードデータによる区間別利用者数
集計分析方法	交通系 IC カードデータによる乗降履歴データを用いて、バス停区間毎の利用者数を集計することで、利用者数が大きく変化する分岐点となるバス停を把握

長良橋通りに集中しており、朝ピーク時の都心部では上り／下りともに約1,000人/時以上の利用が発生
 忠節橋通りでは、朝ピーク時は、岐阜大学方面となる下りの利用者数が多くなっている



※交通 IC (アユカ) データ【平成 24 年 10 月 16 日】(岐阜乗合自動車株)

図 上り下り別バス停間区間別バス利用者 (7 時)

出典：岐阜市「地域公共交通網形成計画」をもとに加工

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。

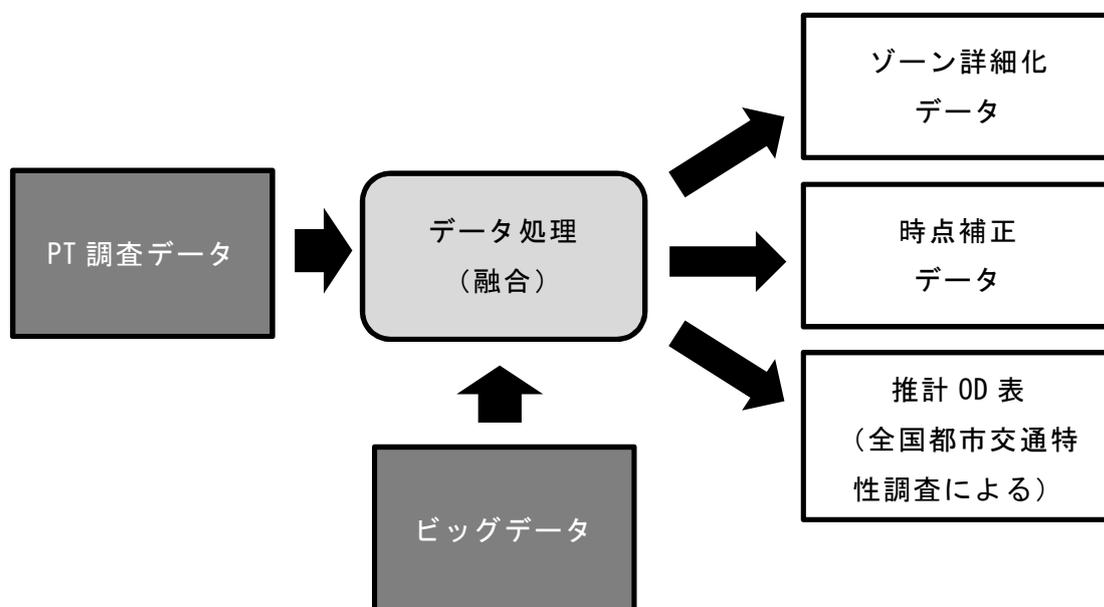


図 4-1 ビッグデータと PT 調査データのデータ処理過程

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。

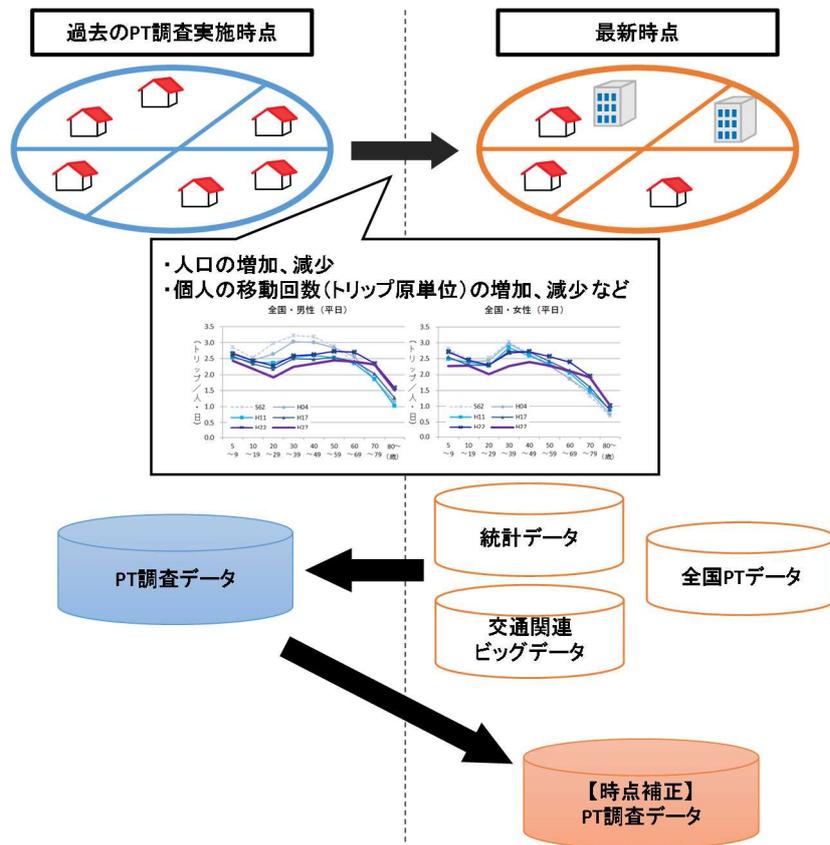
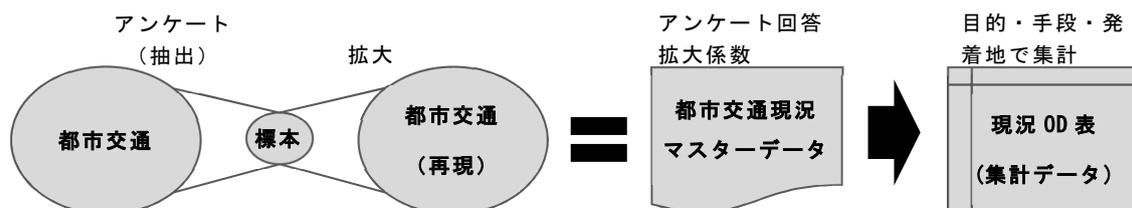


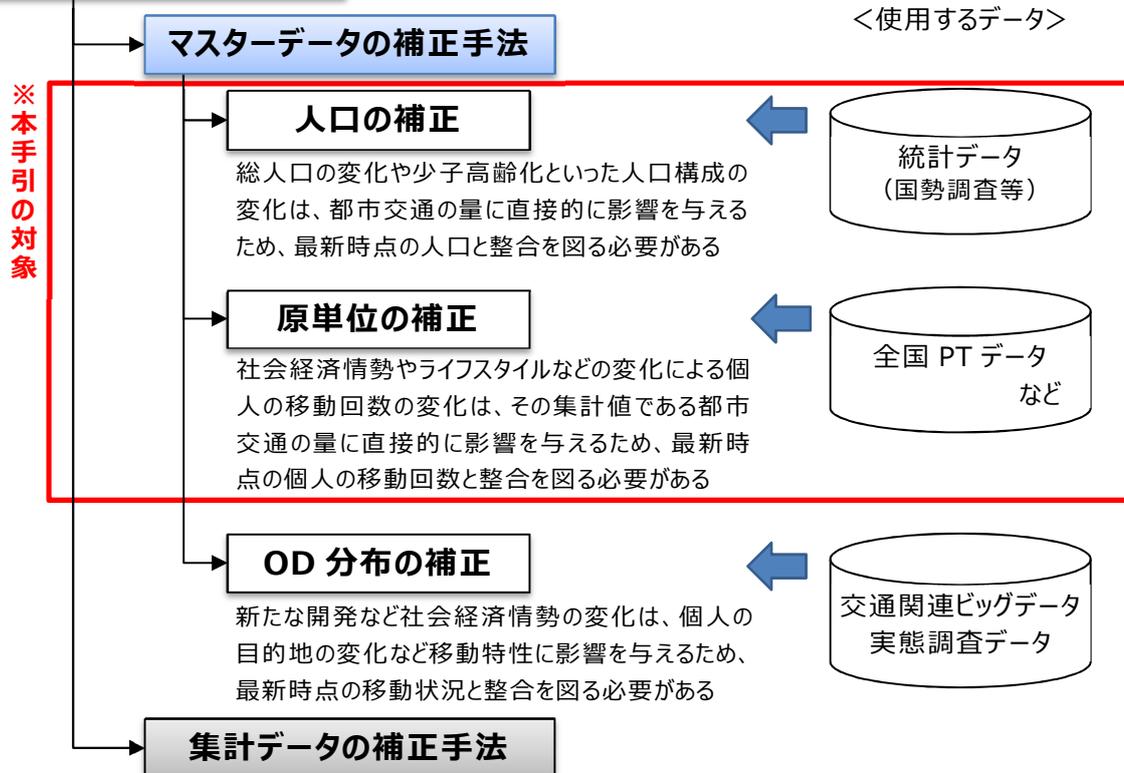
図 時点補正のイメージ

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。

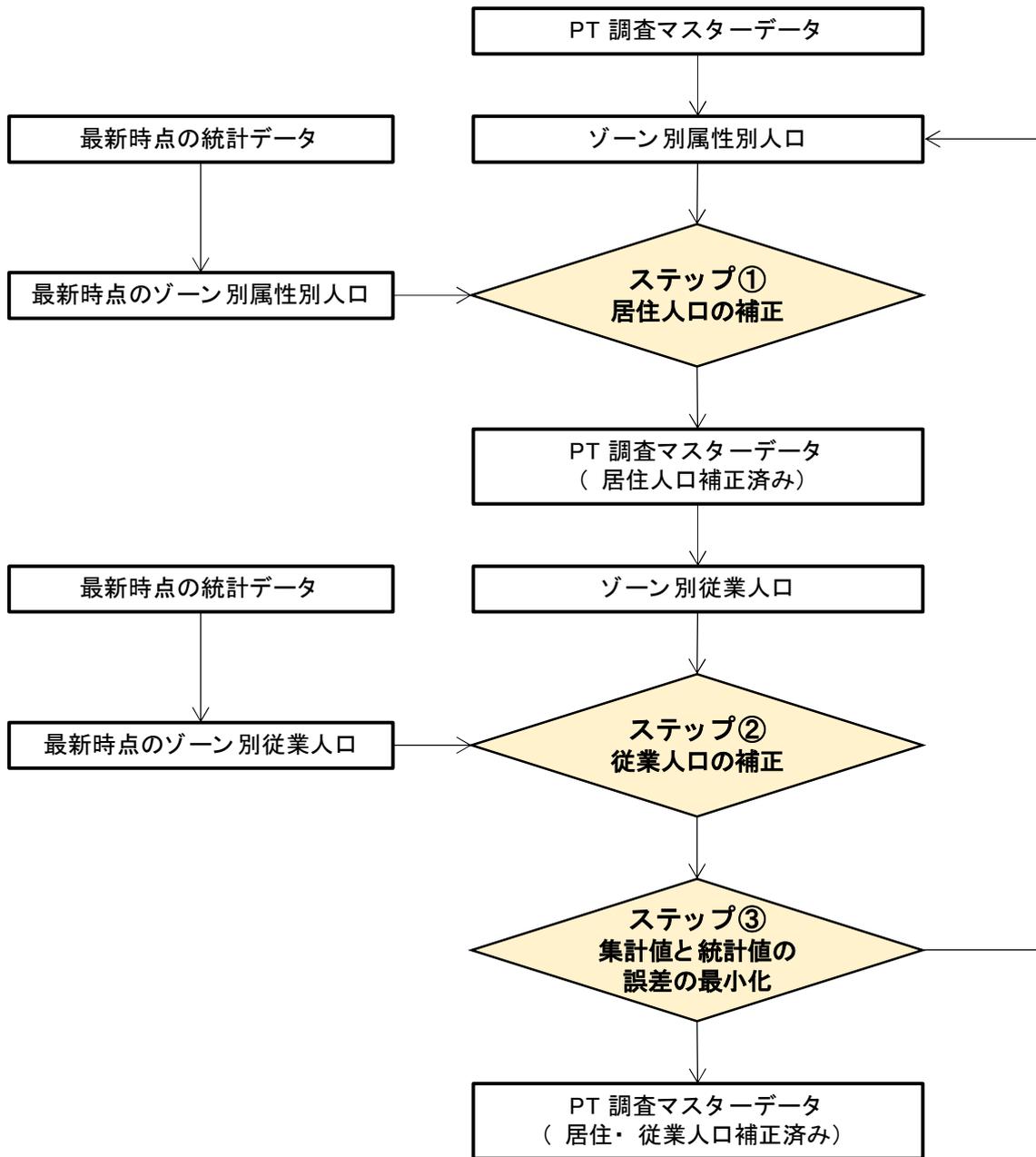


図 人口の時点補正フロー

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																
	女性	あり	あり	あり																
女性	男性	なし	なし	なし																
	女性	なし	なし	なし																

居住人口
(過去)

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																
	女性	あり	あり	あり																
女性	男性	なし	なし	なし																
	女性	なし	なし	なし																

居住人口
(最新時点)

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																
	女性	あり	あり	あり																
女性	男性	なし	なし	なし																
	女性	なし	なし	なし																

居住人口比
(最新時点/過去)

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	:	:	
:	:	:	:	:	:	:	:	

既存データに整備された項目

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。

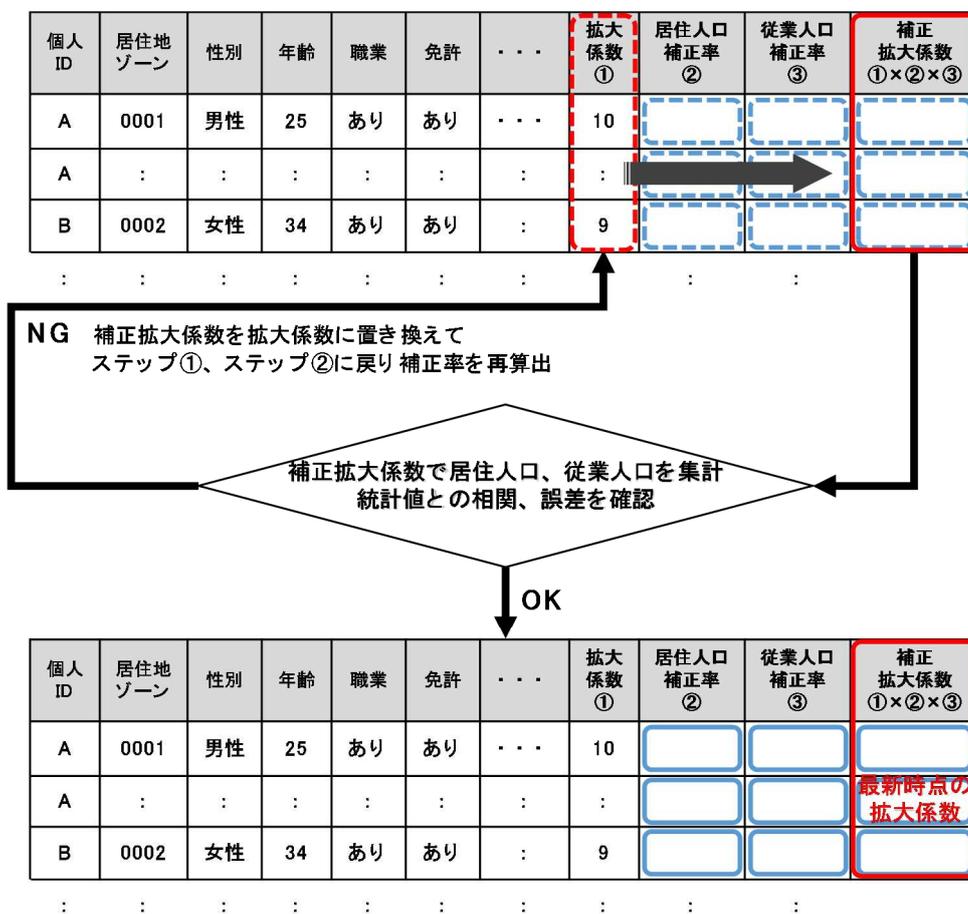


図 ステップ③の作業イメージ

(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">・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 <p>【目的別属性別原単位】</p> <ul style="list-style-type: none">・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

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。

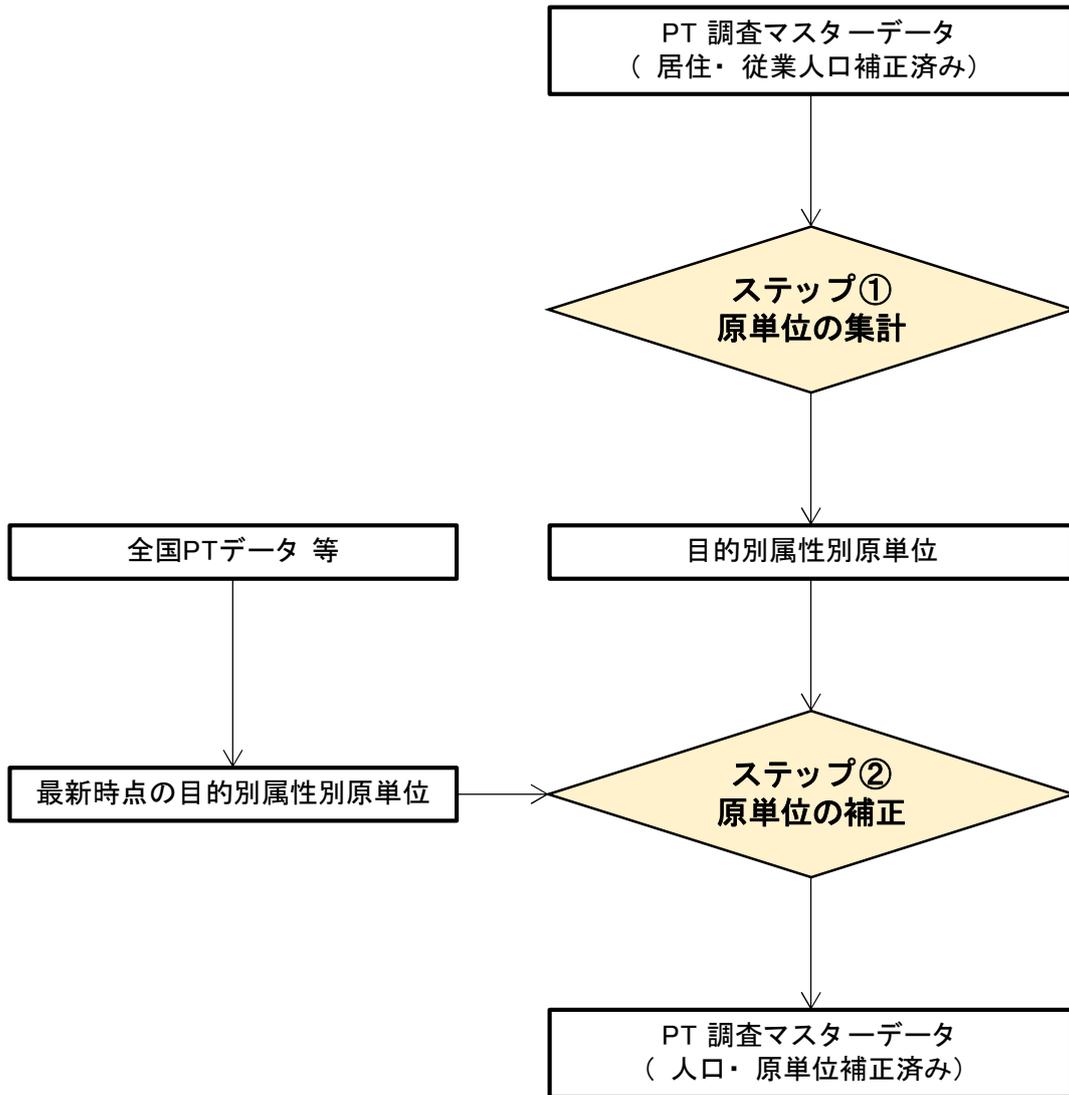


図 原単位の時点補正フロー

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。

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

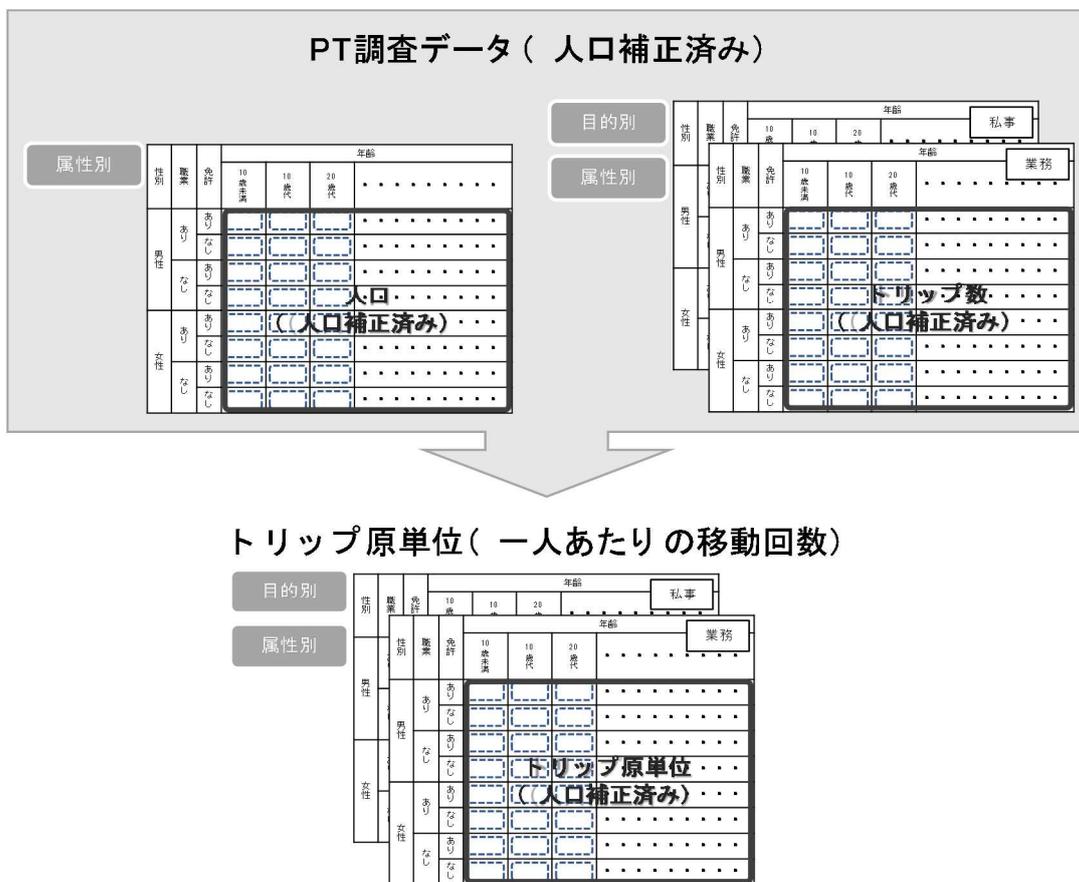


図 ステップ①の作業イメージ

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。

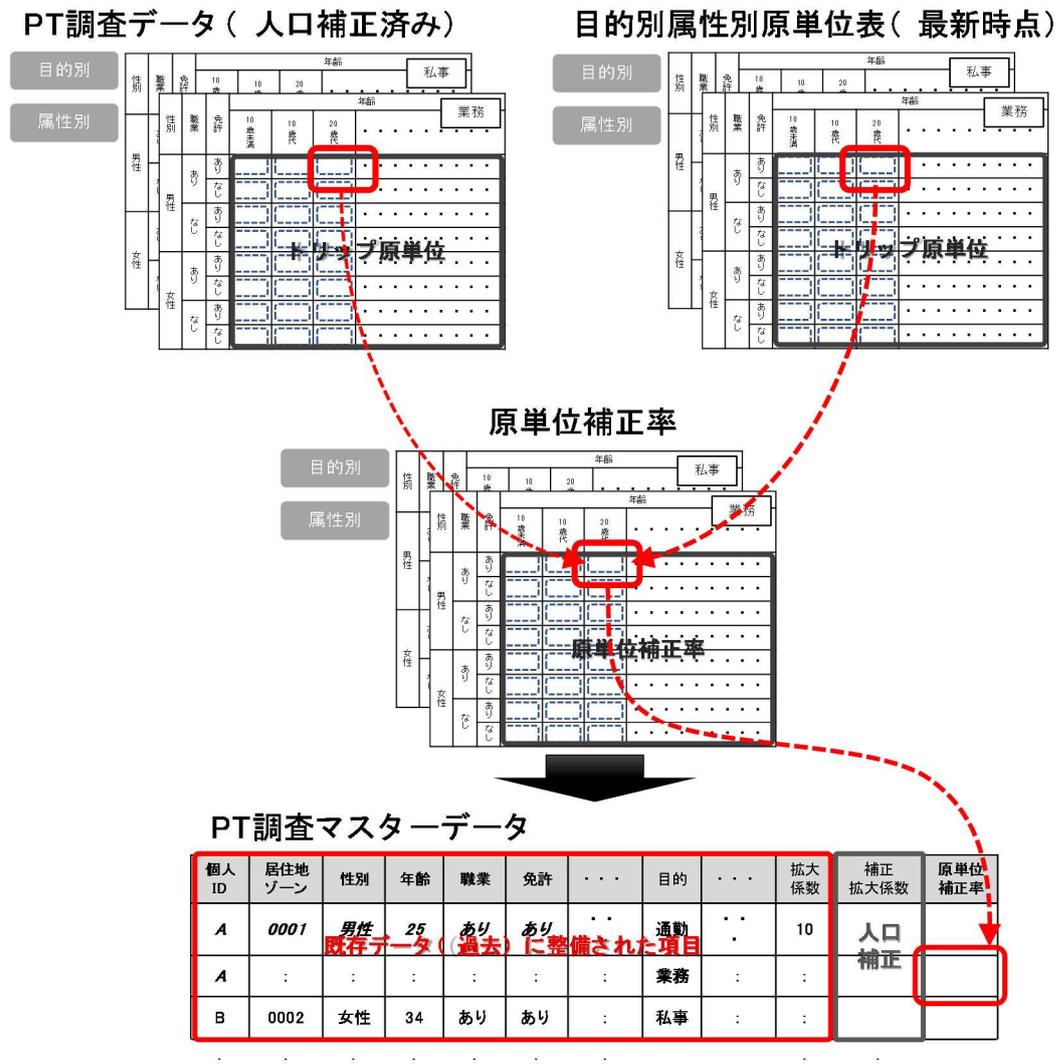


図 ステップ②の作業イメージ

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		
		b	周辺都市1	就業者	保有者	-	0.26	0.18	0.21	0.23	0.27	0.47	0.68	0.68
					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				
c	周辺都市2	就業者	保有者	-	0.26	0.18	0.21	0.22	0.27	0.52	0.64	0.63		
			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				
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	0.86	0.86	
				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		
e	周辺都市	就業者	保有者	-	0.26	0.21	0.31	0.20	0.37	0.44	0.91	0.91		
			非保有者	-	0.66	0.21	0.30	0.20	0.37	0.44	0.64	0.64		
		非就業者	保有者	-	0.16	0.19	0.59	0.99	0.99	1.15	1.19	1.33		
			非保有者	0.23	0.16	0.19	0.73	0.59	1.08	1.08	0.83	0.57		
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	-	0.26	0.15	0.24	0.34	0.29	0.52	1.03	1.03	
				非保有者	-	0.66	0.15	0.30	0.34	0.37	0.52	0.33	0.33	
		非就業者	保有者	-	0.18	0.19	0.59	1.00	1.00	1.26	1.35	0.90		
			非保有者	0.26	0.18	0.19	0.73	0.59	0.69	0.69	0.69	0.51		
g	周辺都市	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		
		非就業者	保有者	-	0.10	0.19	0.59	0.66	0.66	1.07	1.27	0.92		
			非保有者	0.27	0.10	0.19	0.73	0.59	0.65	0.65	0.65	0.25		
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	-	0.26	0.20	0.28	0.30	0.29	0.49	0.90	0.92	
				非保有者	-	0.66	0.20	0.30	0.30	0.37	0.49	0.33	0.33	
		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		
i	周辺都市	就業者	保有者	-	0.26	0.22	0.25	0.39	0.43	0.50	0.80	0.57		
			非保有者	-	0.66	0.22	0.30	0.39	0.37	0.50	0.33	0.33		
		非就業者	保有者	-	0.26	0.19	0.59	1.15	1.15	1.21	1.12	0.99		
			非保有者	0.32	0.26	0.19	0.73	0.59	0.44	0.44	0.44	0.53		
j	地方中心都市圏 その他の都市	就業者	保有者	-	0.26	0.13	0.31	0.24	0.35	0.53	0.80	0.71		
			非保有者	-	0.66	0.13	0.30	0.24	0.37	0.53	0.33	0.33		
		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 ^{※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	-

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場合があるため、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。

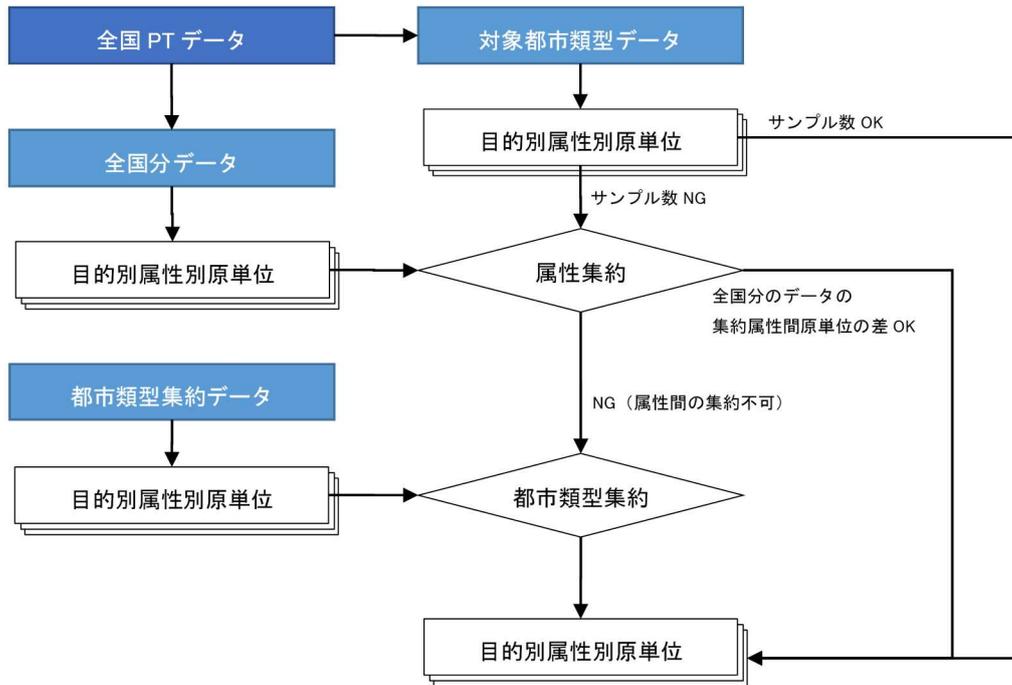


図 目的別属性別原単位の集計フロー

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を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。

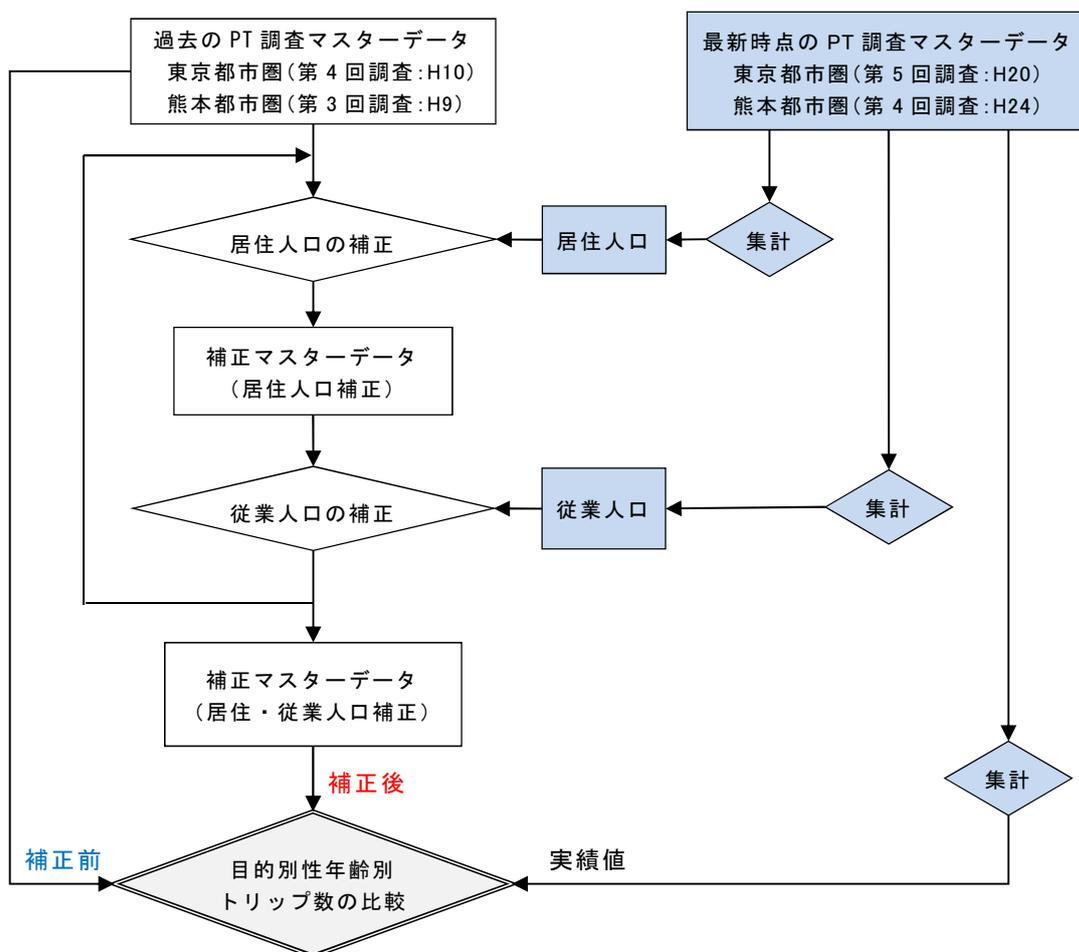
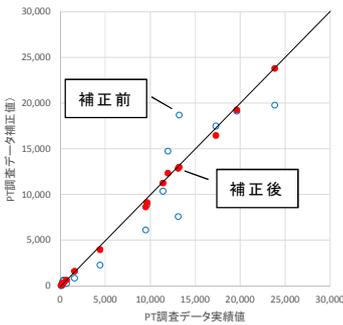
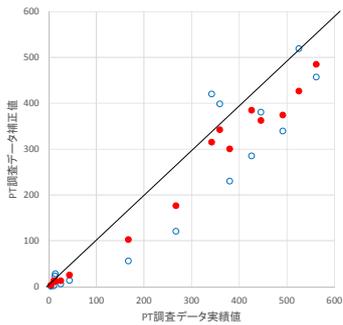
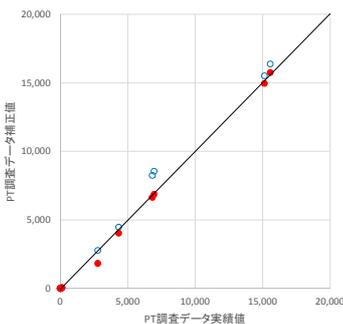
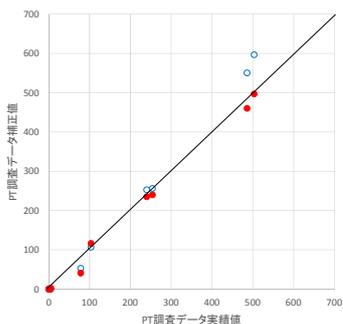
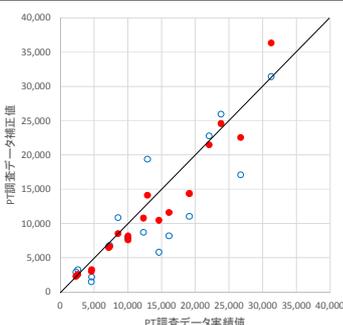
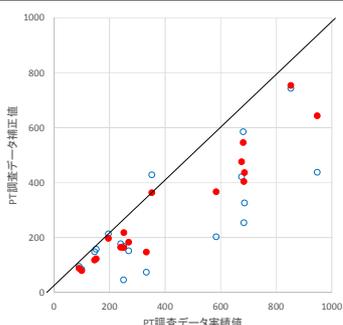
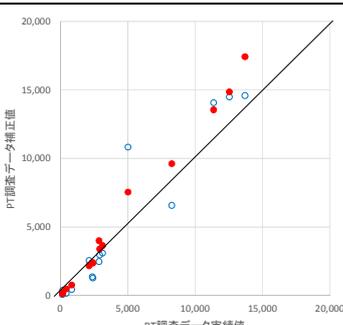
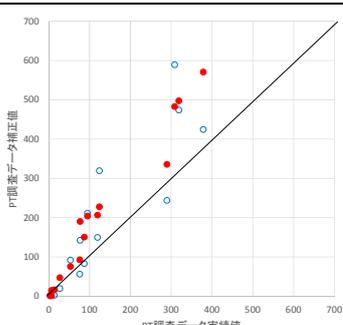


図 人口補正の検証フロー

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。

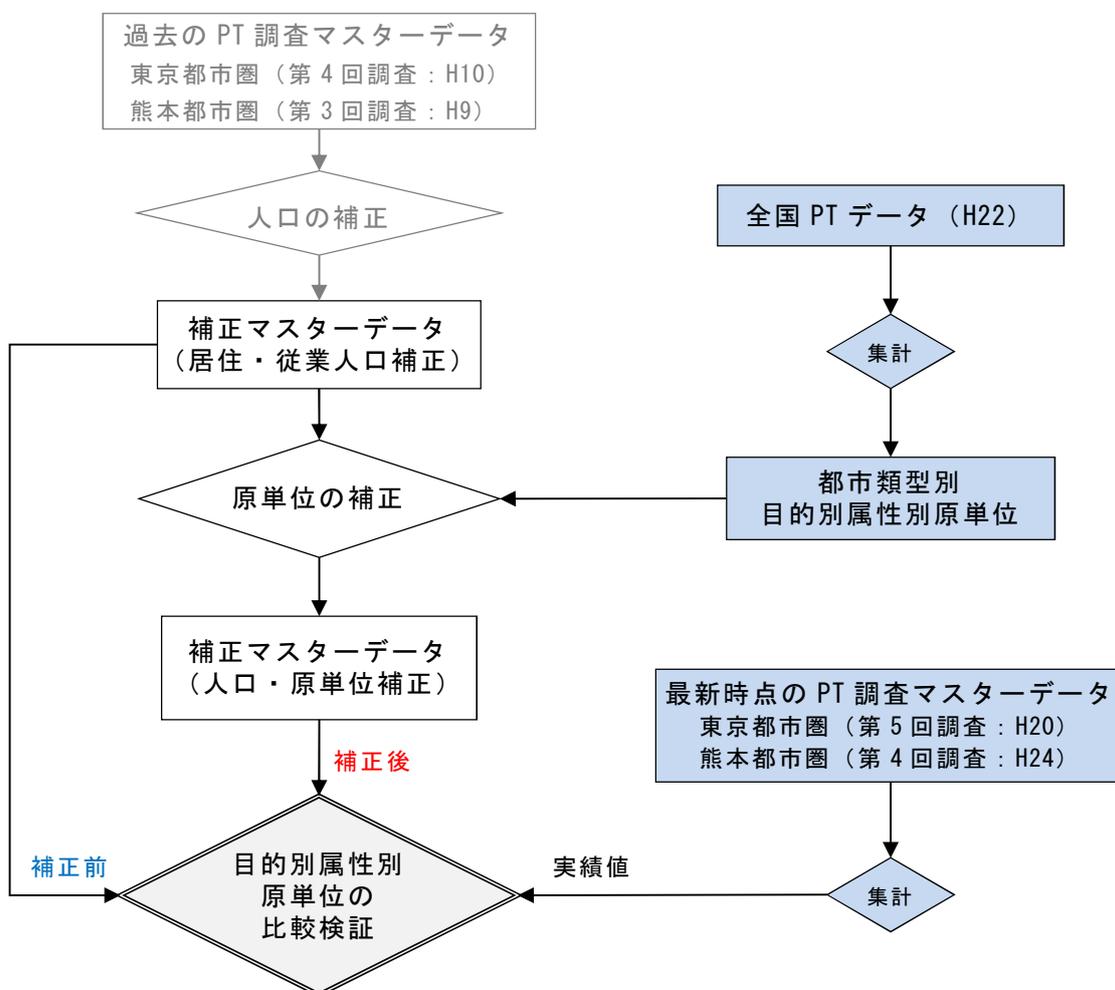


図 原単位補正の検証フロー

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。

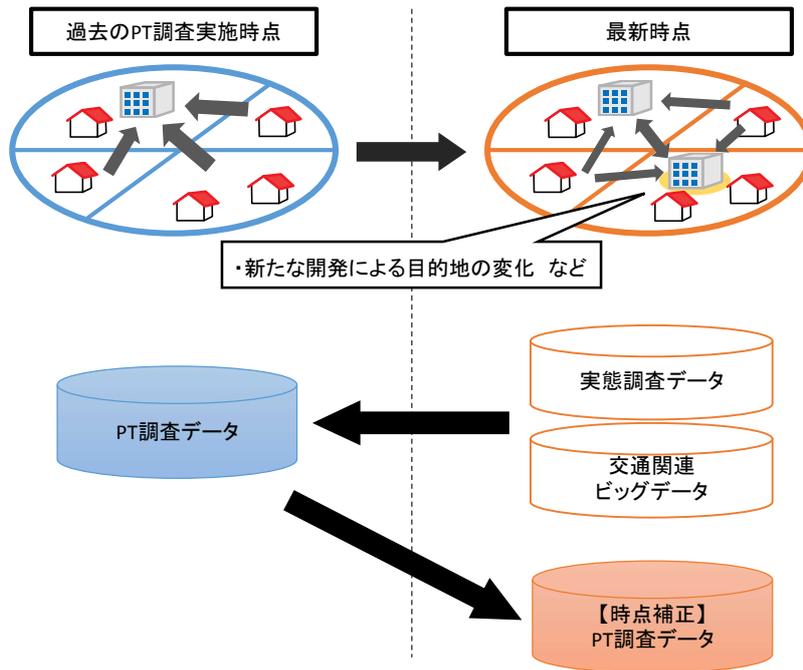


図 OD分布の時点補正のイメージ

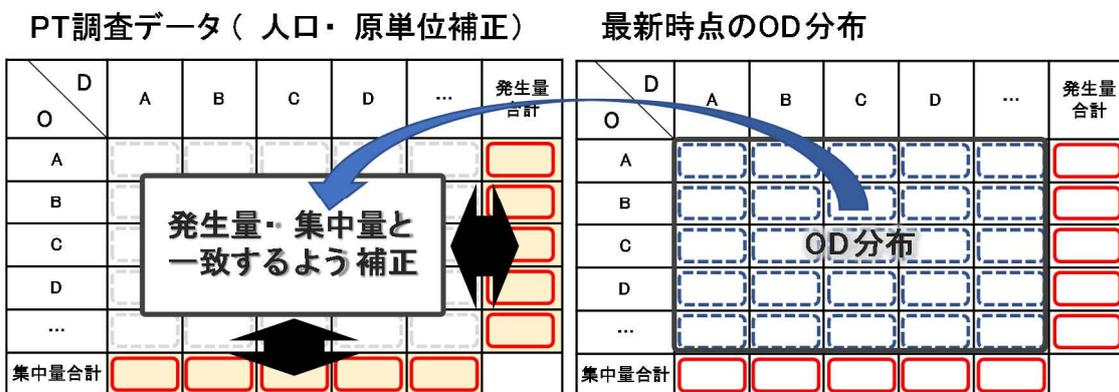


図 OD分布の時点補正手法のイメージ

■ OD 分布の補正に関する事例紹介①

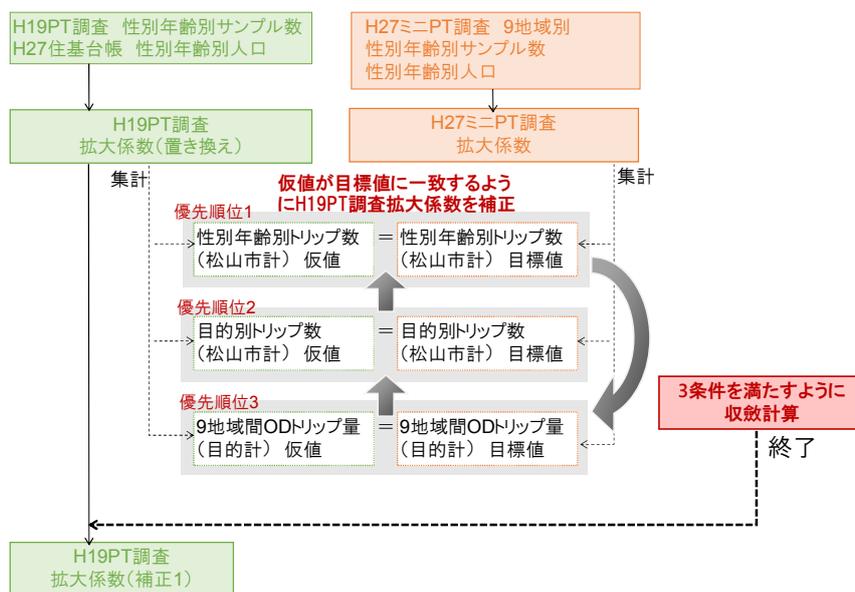
・ 小規模 PT 調査を実施した事例（松山市）

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）

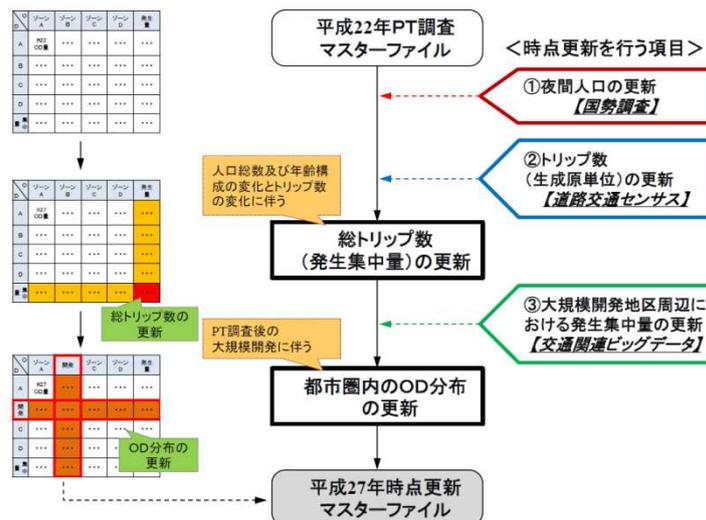
2) 手法の流れ

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

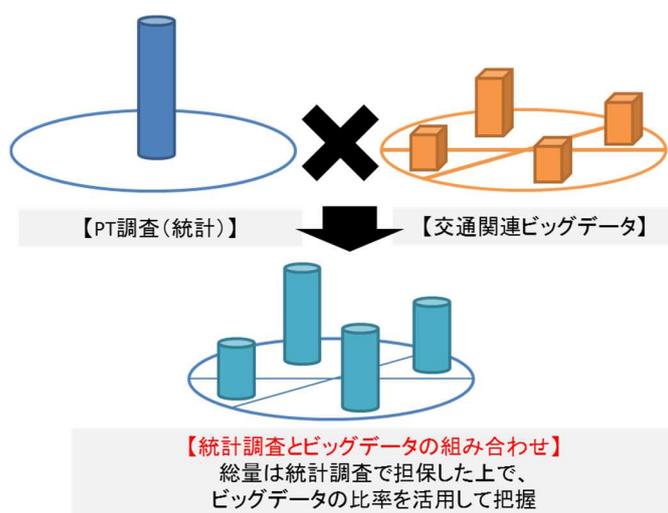


図 統計調査としての PT 調査と交通関連ビッグデータの関係

■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

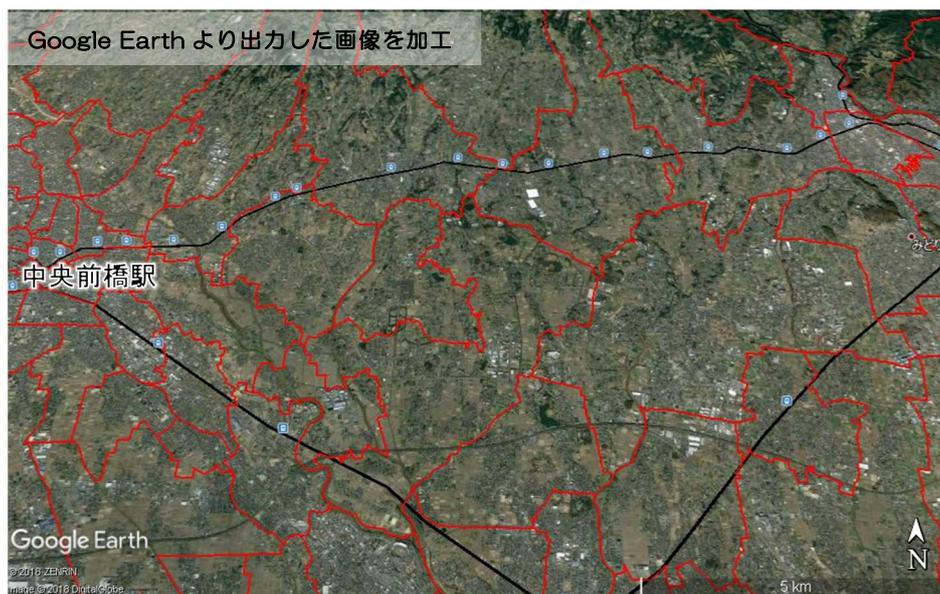


図 上毛電気鉄道沿線の小ゾーン境界

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。

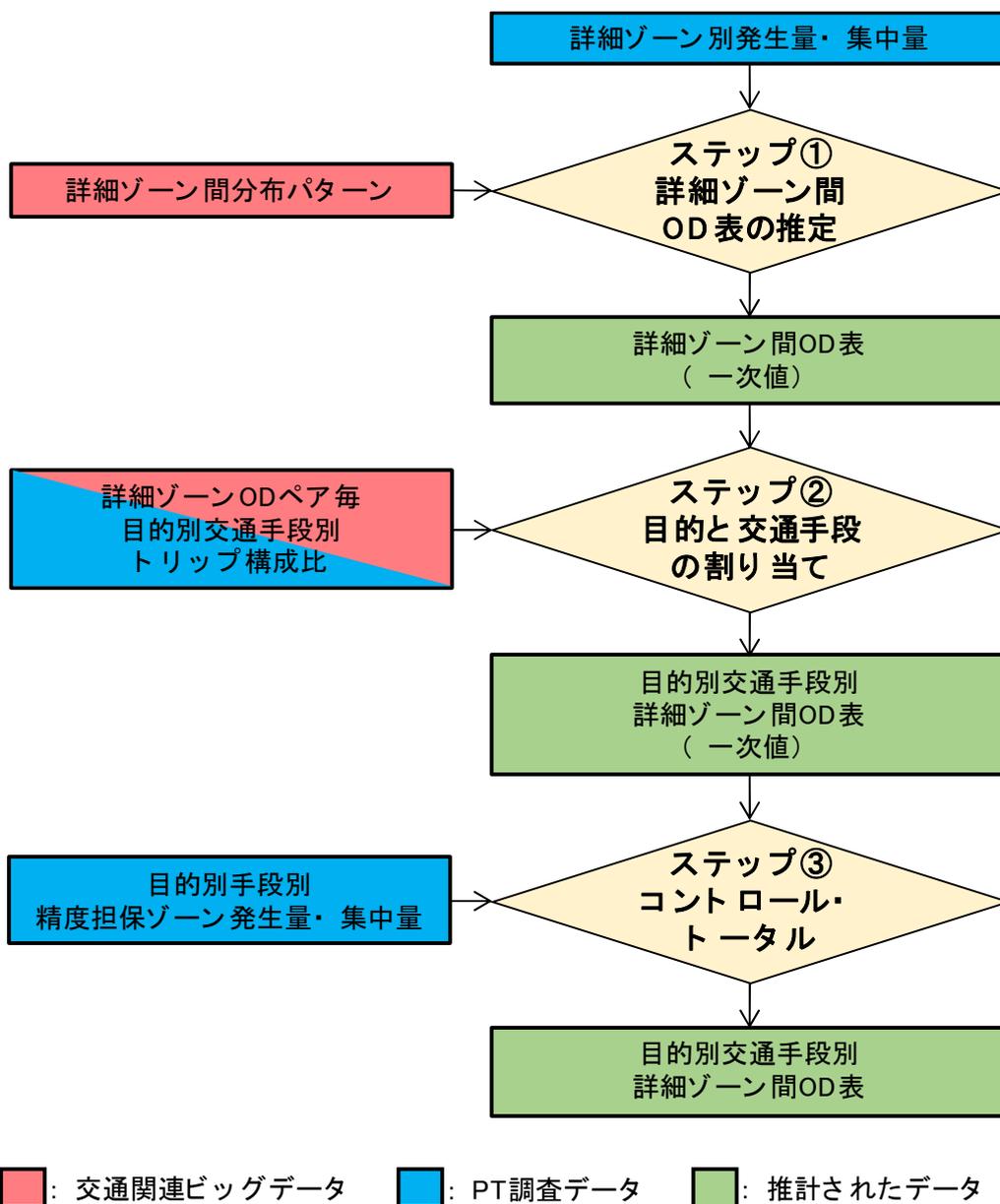


図 目的別交通手段別詳細ゾーン OD 表の推計フロー

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。

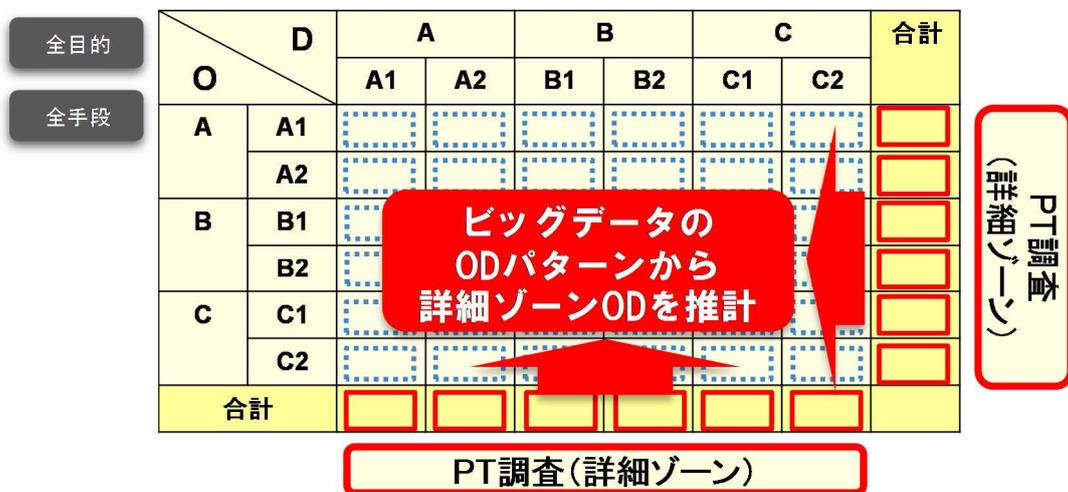


図 ステップ①の作業イメージ

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。

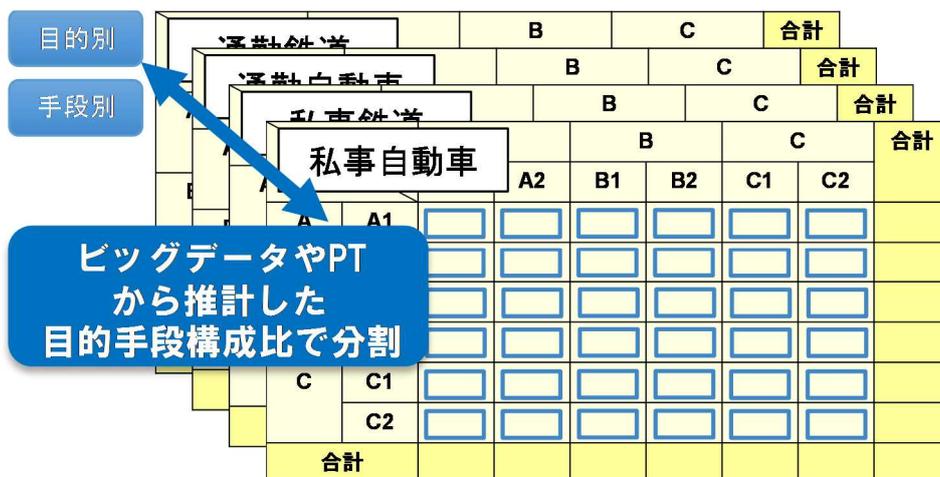


図 ステップ②の作業イメージ

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。

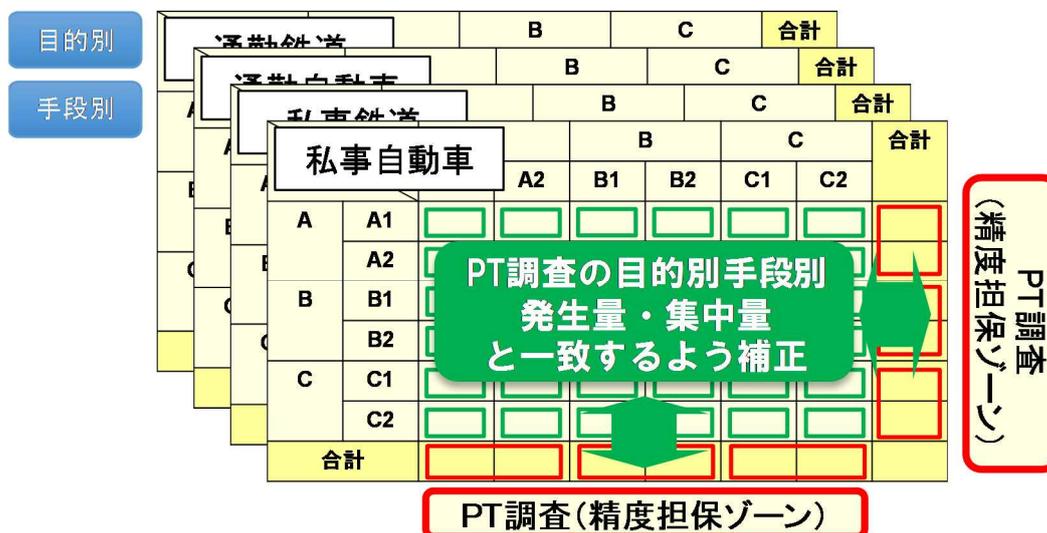


図 ステップ③の作業イメージ

(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。

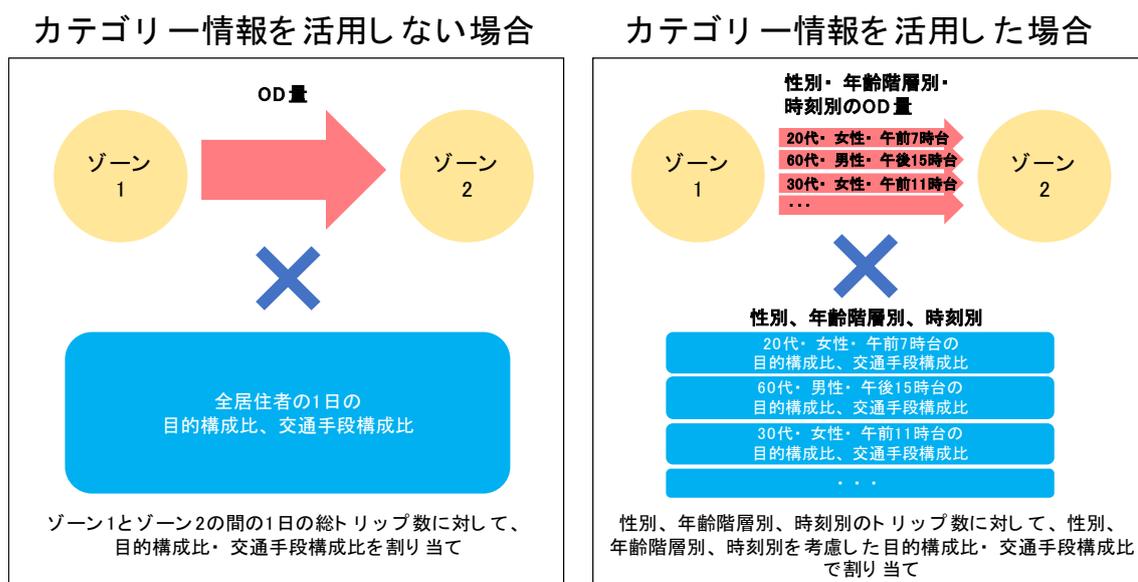


図 カテゴリー情報を活用した場合と活用しない場合の割り当てイメージ

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。

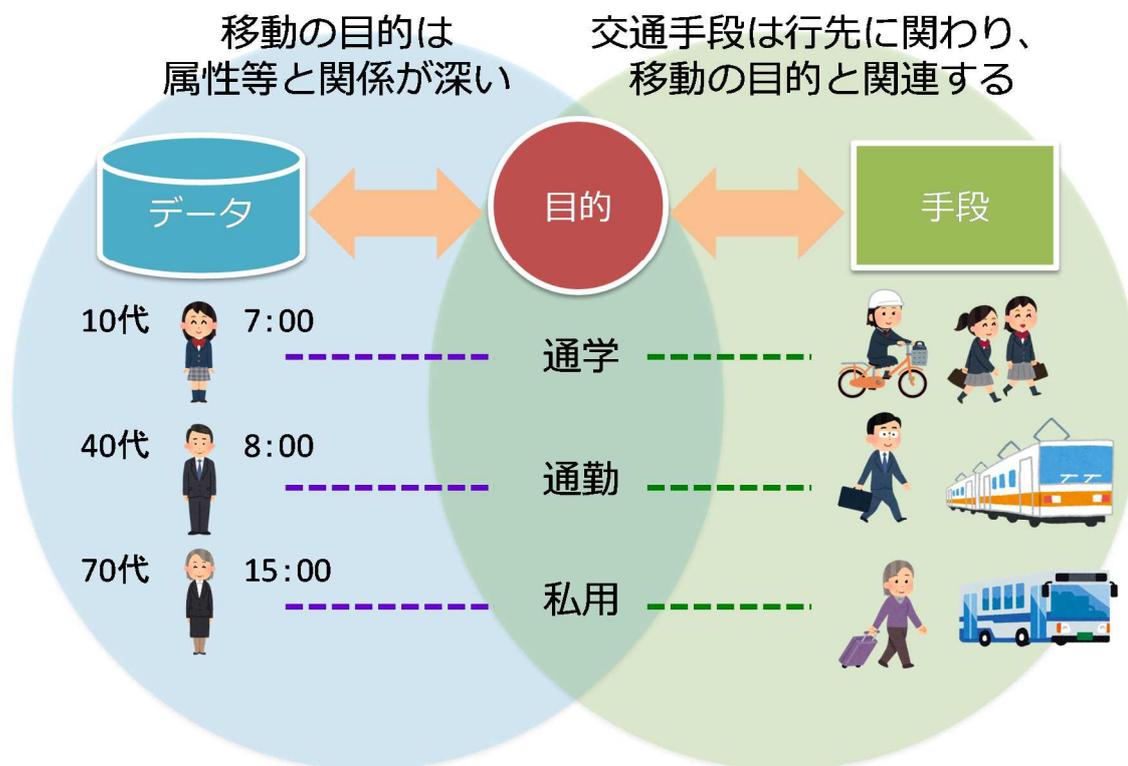


図 属性、移動の目的、交通手段の関連性イメージ

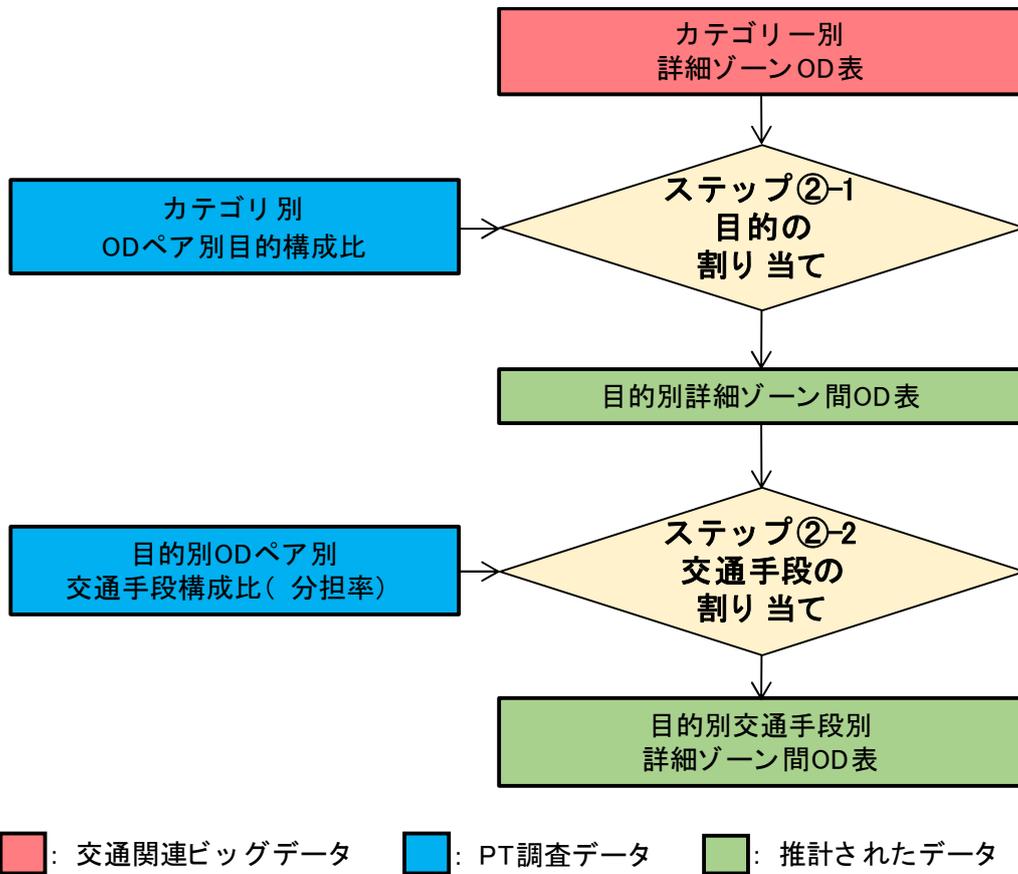


図 詳細ゾーン OD ペア毎目的別手段別トリップ構成比の推計フロー

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

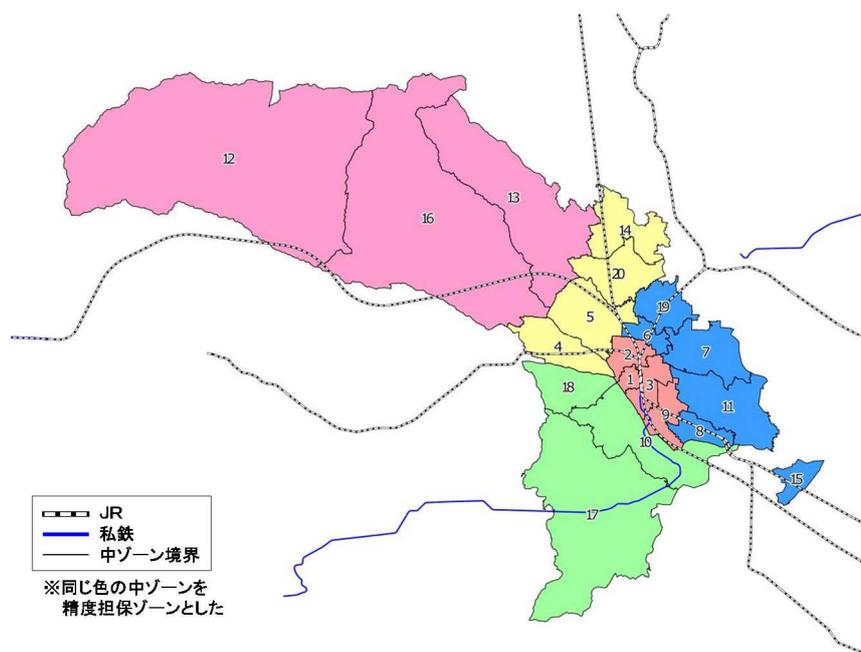
都市圏 PT 調査データとビッグデータを活用した詳細ゾーン分析手法のケーススタディを行った。

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。

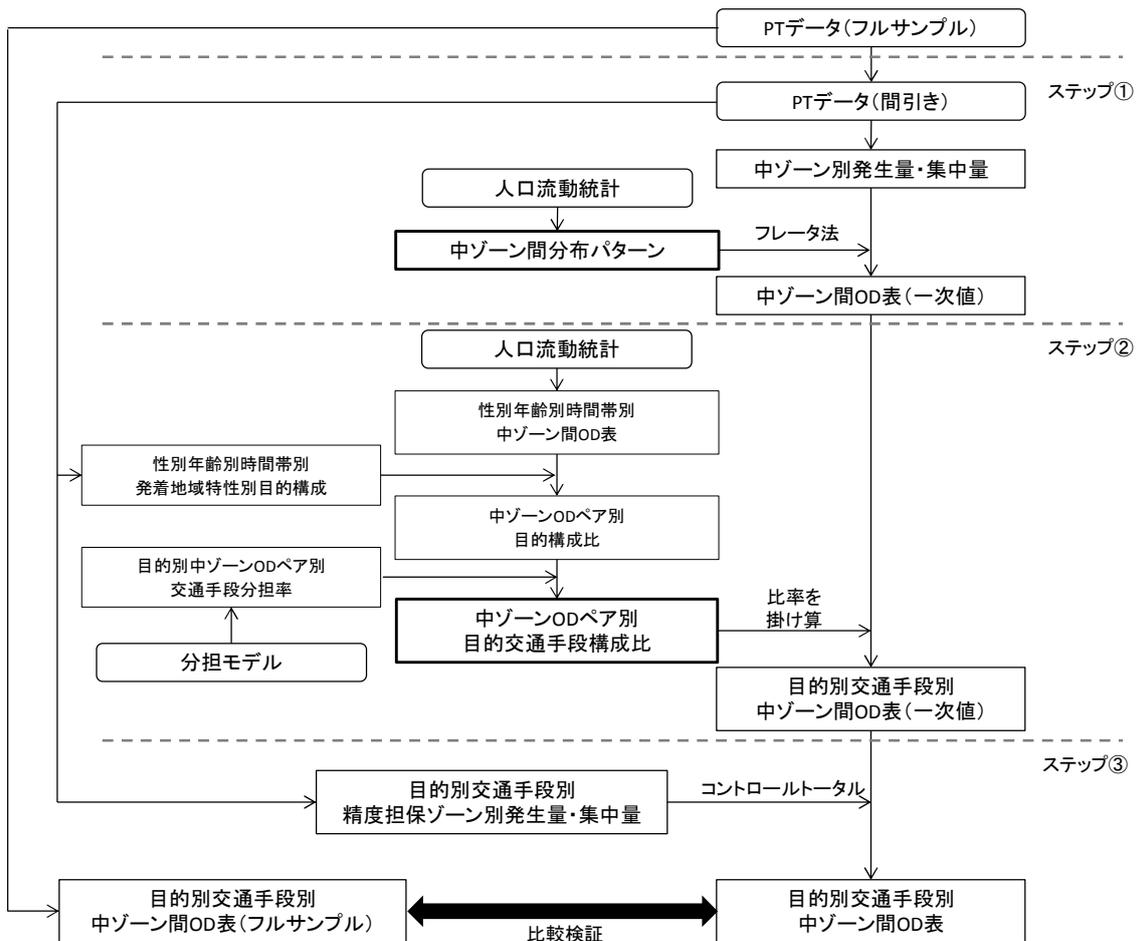


図 目的別手段別小ゾーン間 OD 表の推計フロー

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。

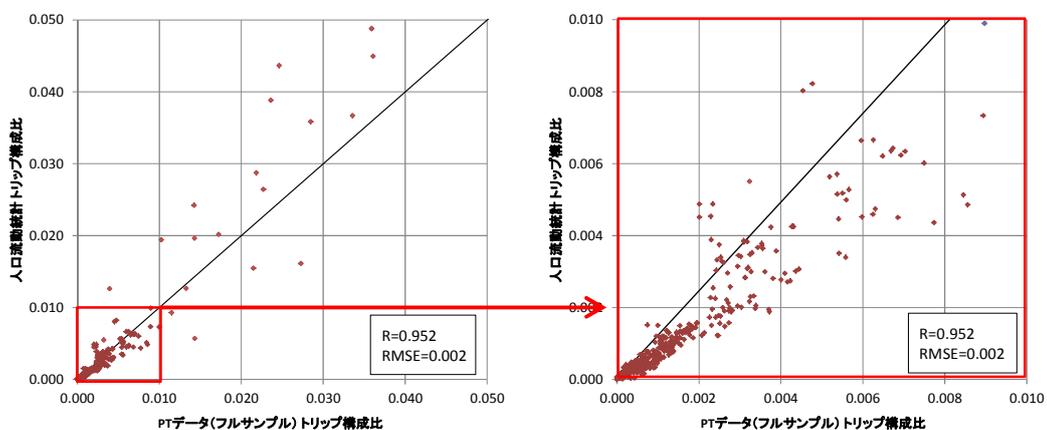
表 ゾーン特性の区分

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。

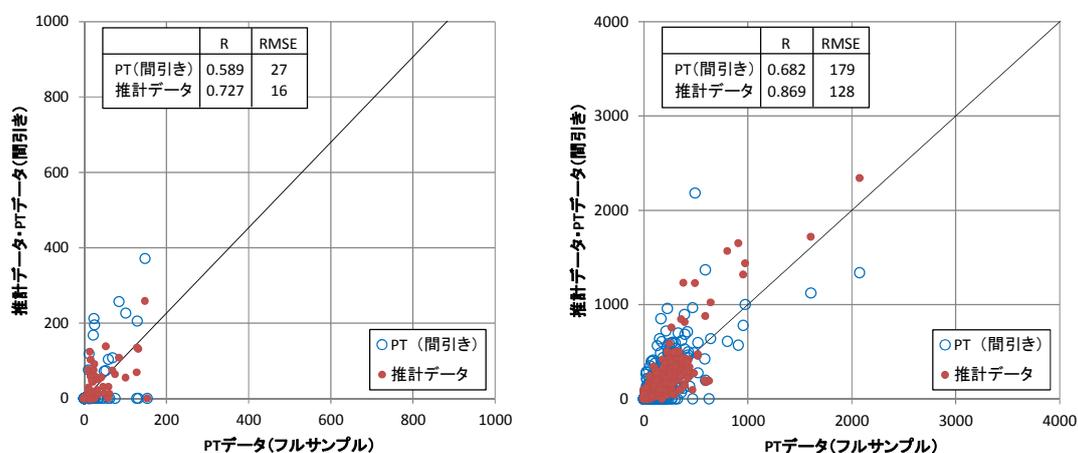


図 中ゾーン目的別交通手段別 OD 量の比較 (左：通勤鉄道・バス、右：通勤自動車)

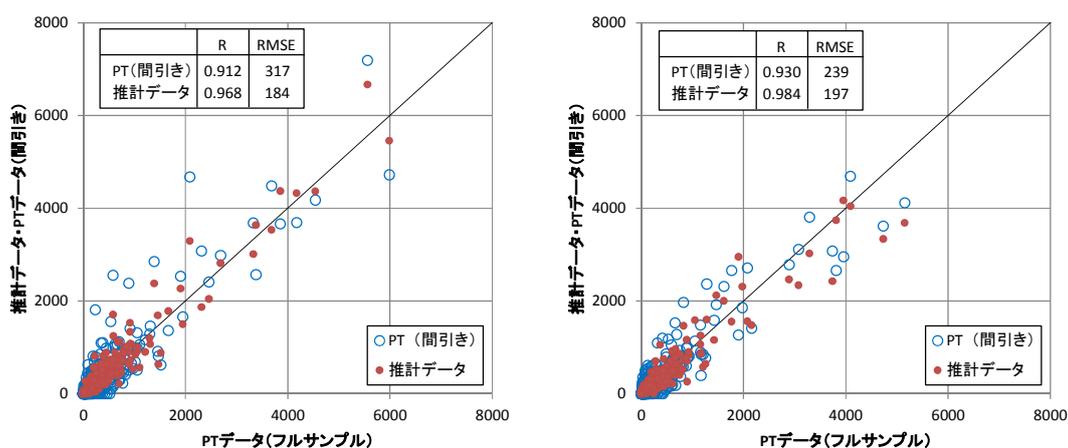


図 中ゾーン目的別交通手段別 OD 量の比較 (左：帰宅自動車、右：私用自動車)

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。

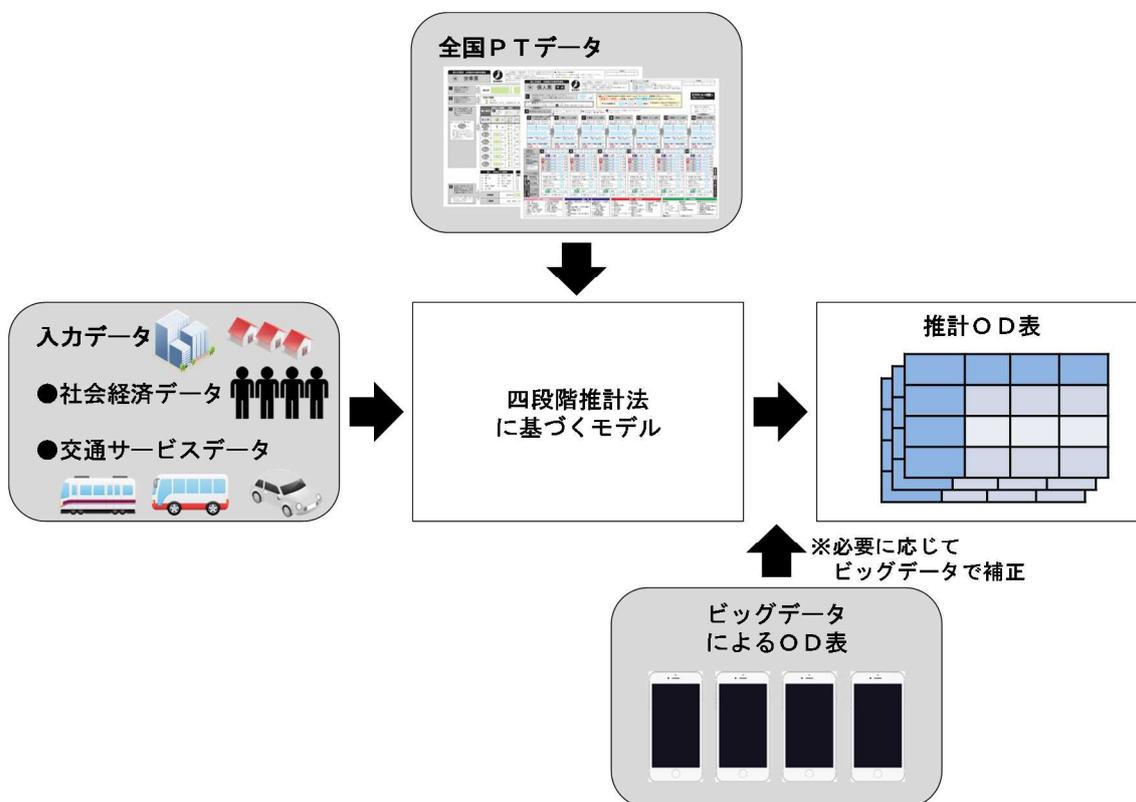


図 本手法のイメージ

(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"> ・ 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 ・ 昭和 62 年から概ね 5 年に 1 度調査 ・ 全国を 10 の都市類型に分割して 3,000 世帯を調査 ・ 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） ・ 1 都市あたり 500 世帯を調査 ・ 地域類型別および時系列変化を把握 ・ 対象都市内の 30 調査区を対象とし非調査区域が存在
--

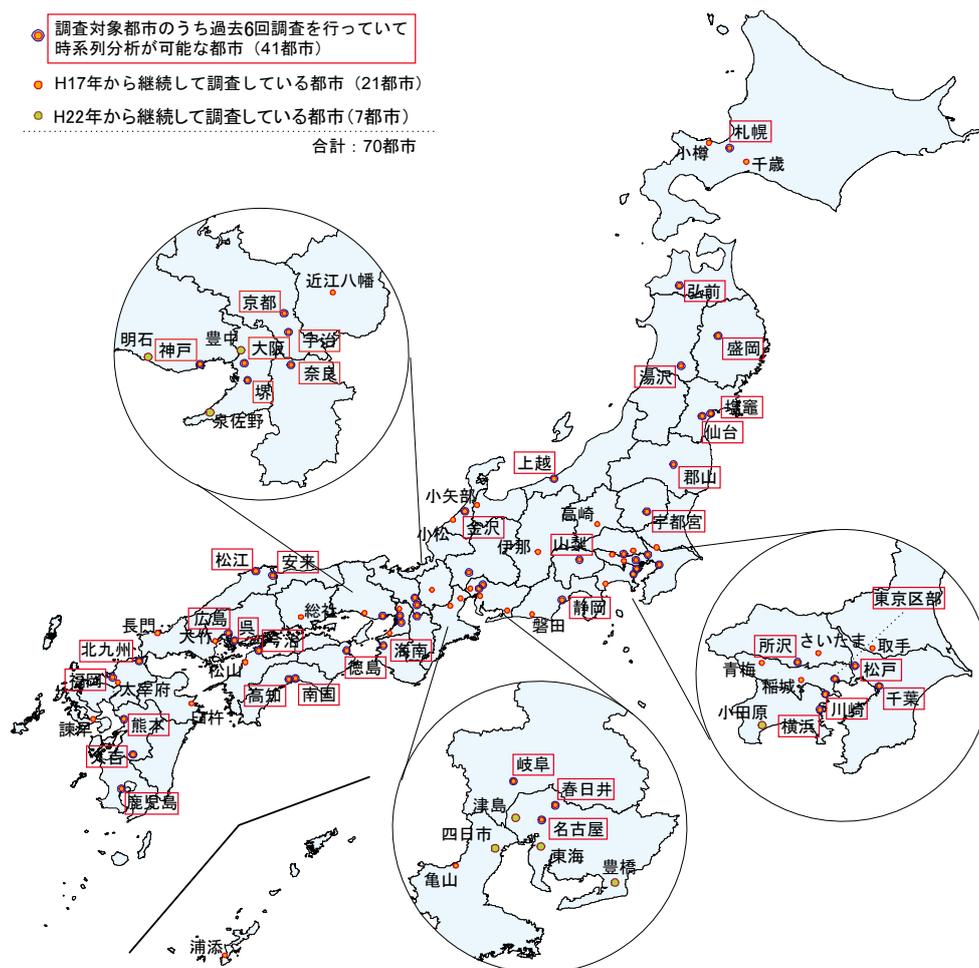


図 全国 PT 調査の調査対象都市

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

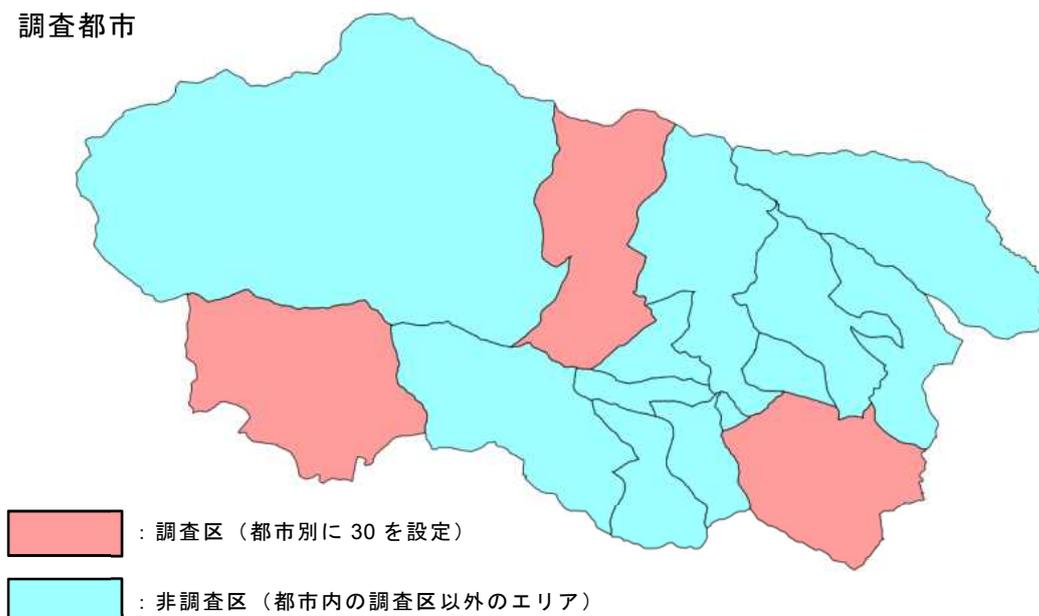


図 全国 PT 調査の調査区のイメージ

【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	

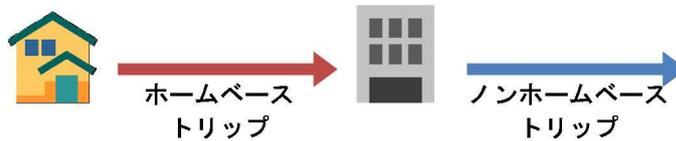


図 ホームベース目的トリップとノンホームベース目的トリップ

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。

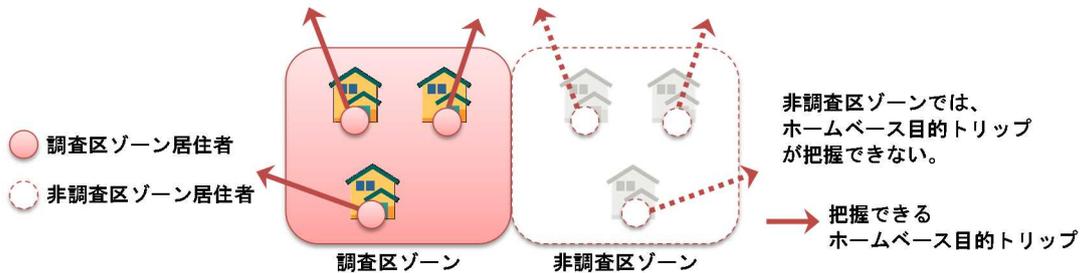


図 全国 PT 調査で把握できるホームベース目的トリップ

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。

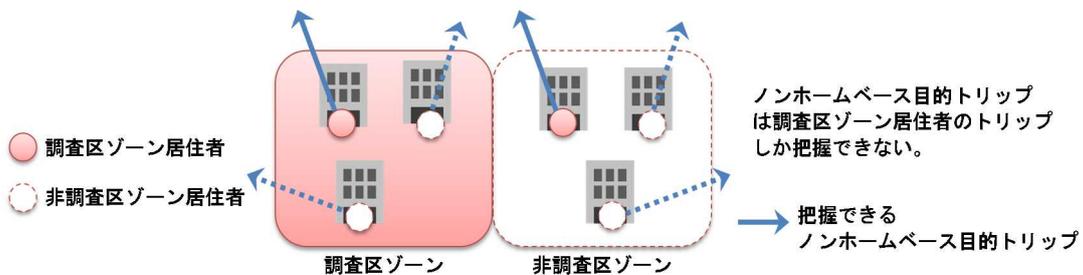


図 全国 PT 調査で把握できるノンホーム目的トリップ

(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。

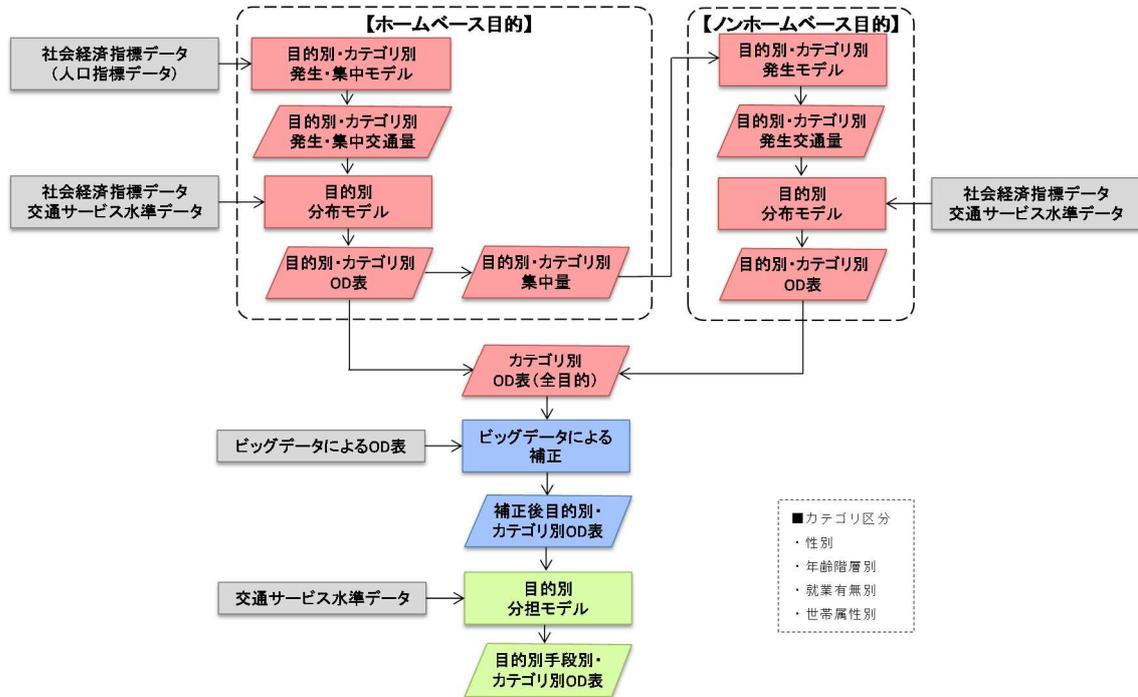


図 推計フロー

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"> ○人口指標（人口フレーム） ・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"> －性別年齢階層別人口 －性別年齢階層別就業非就業別人口
分布モデル	<p>【社会経済指標データ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ゾーン面積 ○施設立地状況 <ul style="list-style-type: none"> ・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"> －行政機能 －商業機能 －介護福祉機能 －医療機能 －子育て機能 －教育・文化機能 ○人口指標 <ul style="list-style-type: none"> －従業者数 <p>【交通サービス水準データ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ゾーン間距離
分担モデル	<p>【交通サービス水準データ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ゾーン間の交通手段サービス水準 <ul style="list-style-type: none"> ・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"> －鉄道 －バス －自動車 －二輪車 －自転車 －徒歩 ・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。

(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】

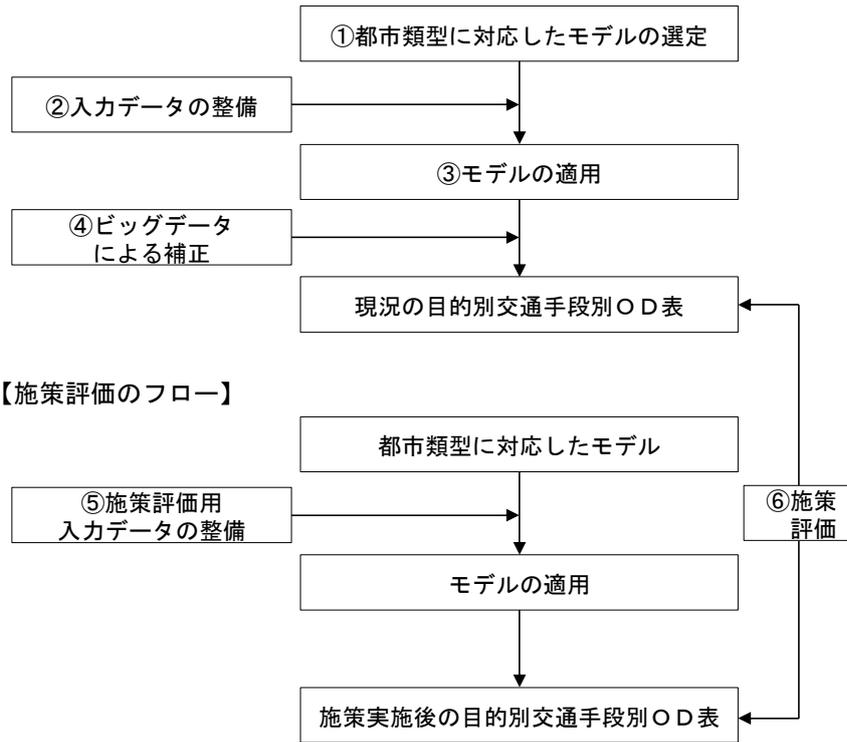


図 現況 OD 表の推計・施策評価のための手順

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。

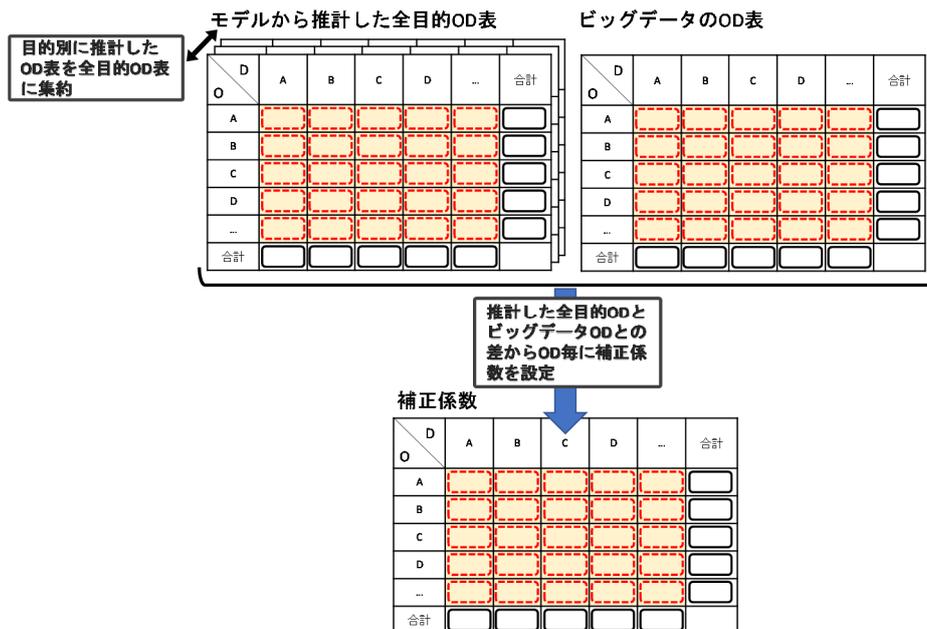


図 補正係数の算出のイメージ

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。

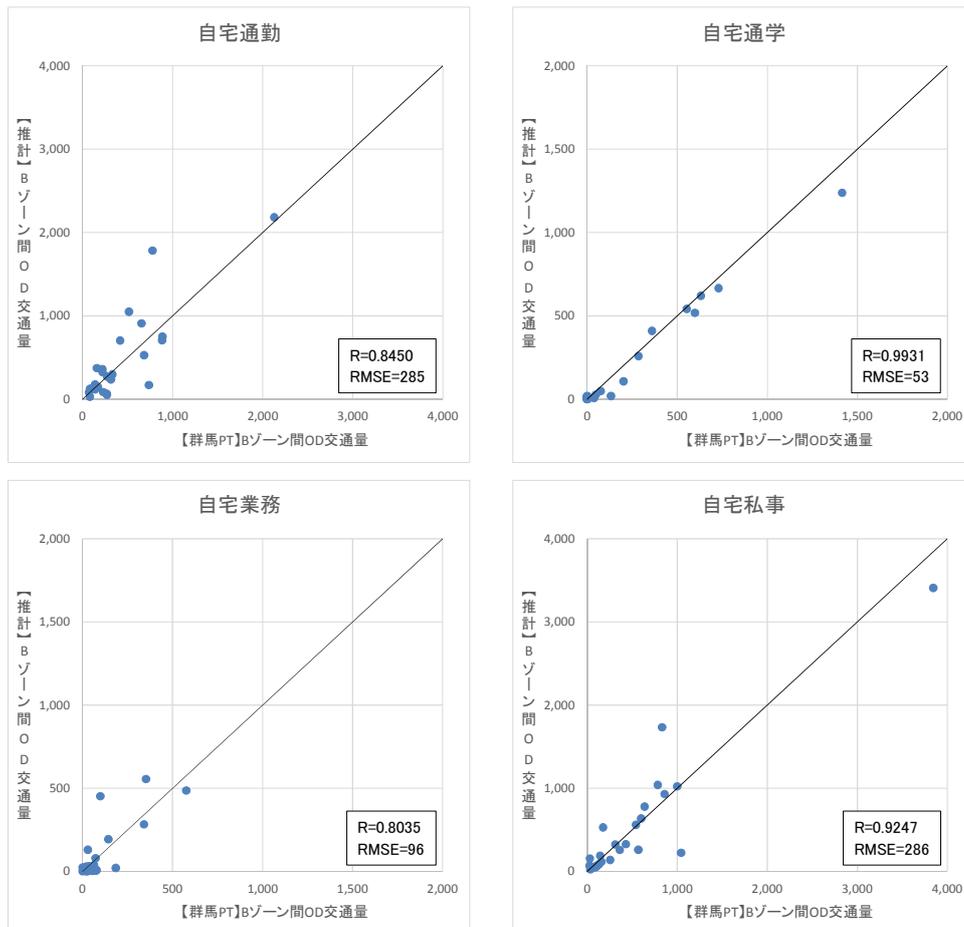


図 目的別 OD 交通量の比較（ホームベース目的）

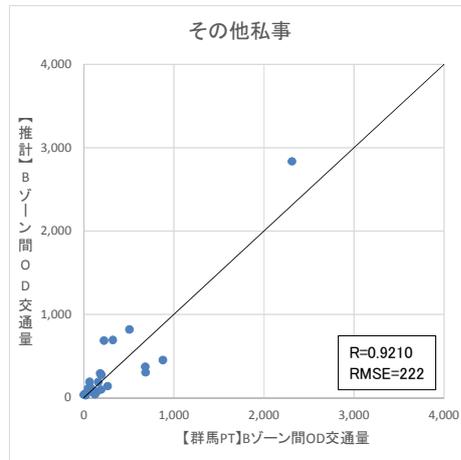
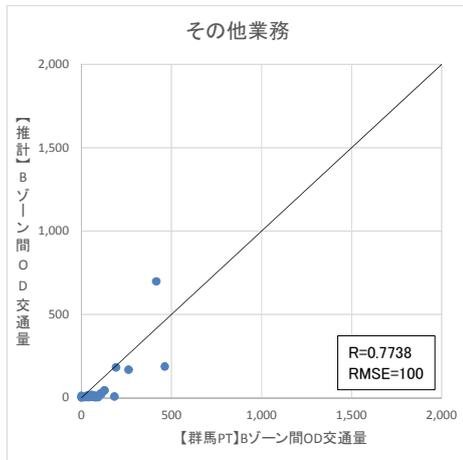


図 目的別 OD 交通量の比較（ノンホームベース目的）

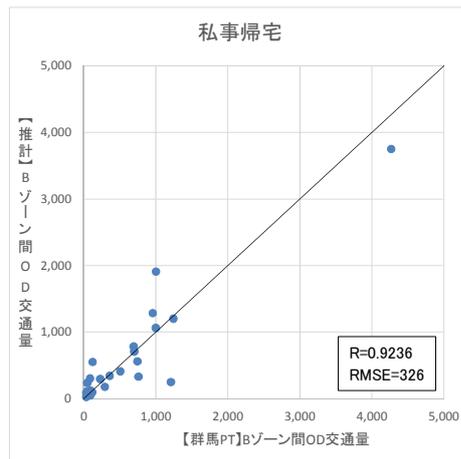
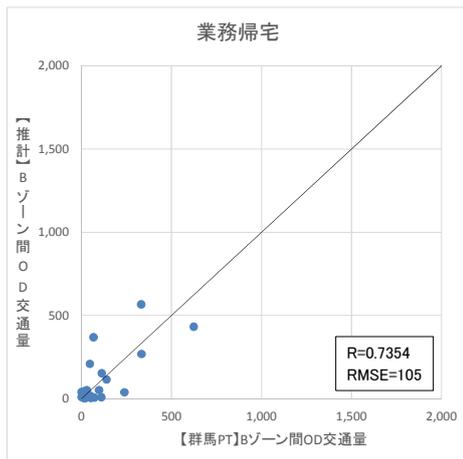
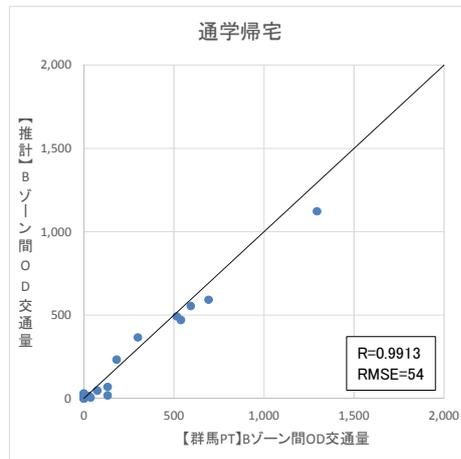
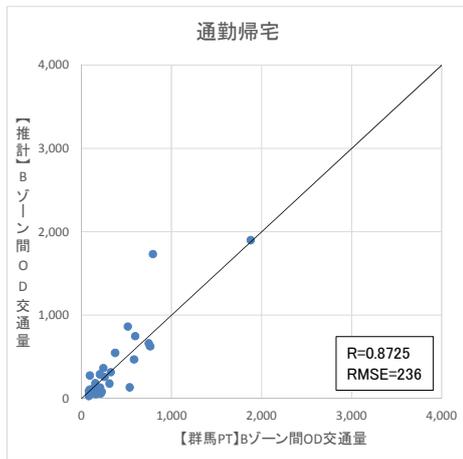


図 目的別 OD 交通量の比較（ホームベース帰宅目的）

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。

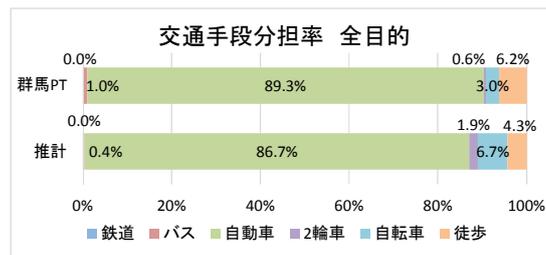


図 代表交通手段分担率（全目的）

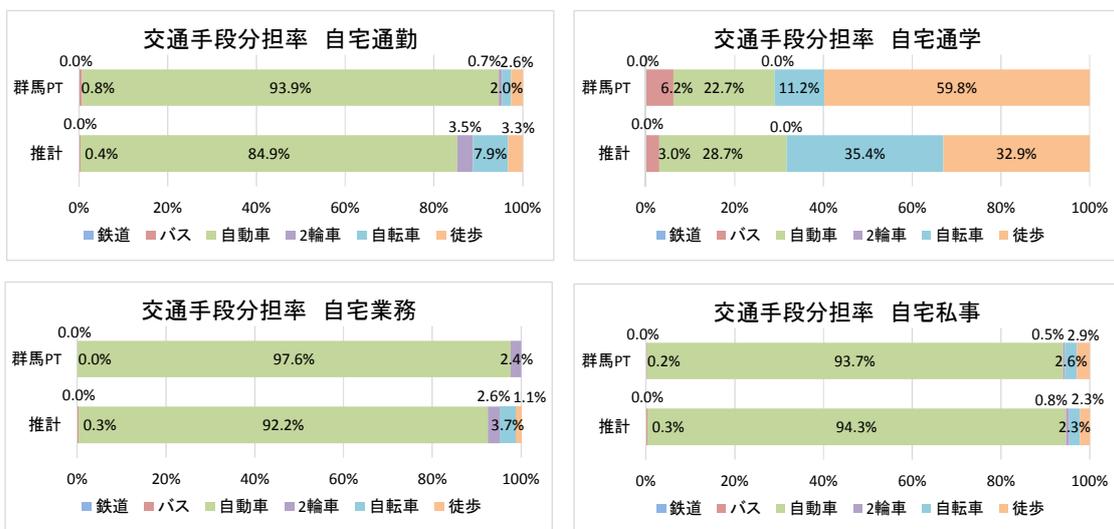


図 目的別代表交通手段分担率（ホームベース目的）

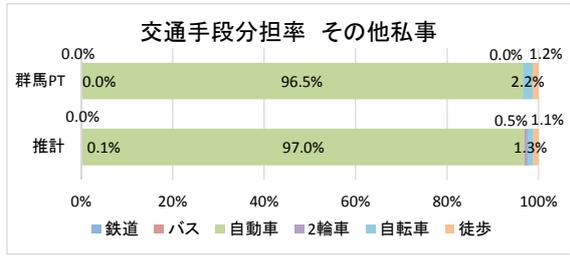
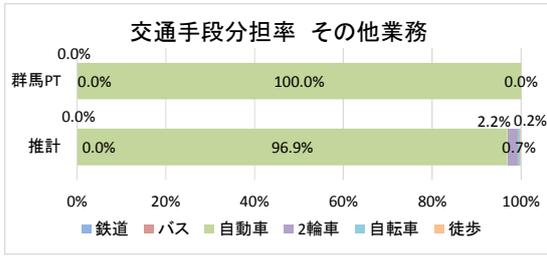


図 目的別代表交通手段分担率（ノンホームベース目的）

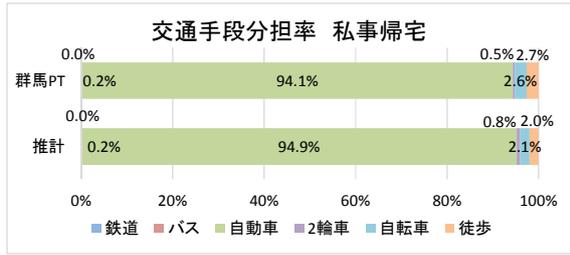
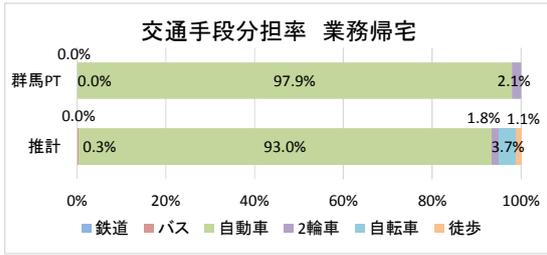
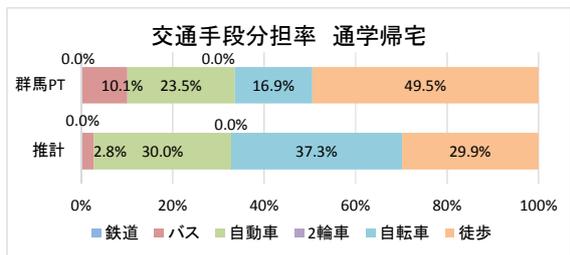
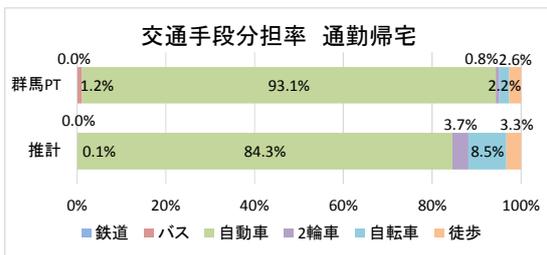


図 目的別代表交通手段分担率（ホームベース帰宅目的）

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。

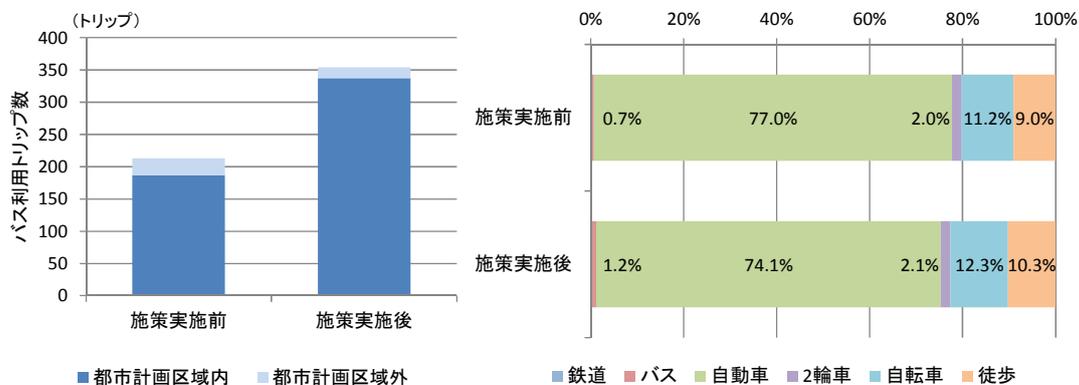


図 施策実施前後の変化

参考資料 1 ビッグデータと PT 調査データの融合に関するよくある質問

1. 時点補正

① どんなに古いデータでも、最新時点に補正して使うことができるのか？

PT 調査データは、調査時点の属性カテゴリーのサンプルに人口で重み付けすることで都市圏の流動を表現するデータです。このため、データが古くなればなるほど、当時と最新時点における属性カテゴリー別で移動パターンに違いが生じることになり、補正しても実態との乖離が大きくなると考えられます。PT 調査データで時点補正する目安としては 5 年程度が好ましく、最大でも 10 年以内のデータとすることが望ましいです。

② 人口、原単位、OD 表のそれぞれの補正方法があるが、全てを補正しなければいけないのか？

必ずしも全ての補正を行う必要はありません。調査時点から数年程度であり、新たな開発や交通ネットワーク整備が限定的であれば、人口のみ補正すれば概ね最新の状況に近い状態を再現できます。時間が経過すると、個人の移動の仕方に変化が生じたり、開発や交通ネットワーク整備が進んだりするため、こうした場合には人口だけでなく、原単位や OD 表も時点補正することが望ましいです。

③ 最新の OD 表が必要な場合、今回の時点補正を行わなければいけないのか？

本手引きで示した時点補正手法は、マスターデータを時点補正するための方法です。OD 表のみ、最新時点のものに補正したいのであれば、PT 調査から集計された OD 表に、ビッグデータ等の他のデータから得られる過去から最新時点までの OD の伸び率を乗じる等で補正することも考えられます。

2. 詳細ゾーン分析手法

① ビッグデータで PT 調査データを細かく分解できるのであれば、取得サンプル数を減らすために PT 調査で統計的精度を担保するゾーンを大きくしてしまってもいいのか？

PT 調査で統計的精度を担保するゾーンを大きくした場合、ゾーンを細かく分割して得られたデータは、ビッグデータに大きく依存したデータになります。PT 調査データは計画策定などの公共的な意思決定の根拠となるデータであることから、調査のメインターゲットとなる計画の策定や課題分析に必要な統計的精度が確保されるように調査設計することが望ましいです。

② この手法を用いれば、ゾーンはどんなに細かくすることも可能なのか？

ビッグデータの観測精度に依存します。例えば、携帯電話基地局の場合、1つの基地局がカバーする圏域内で移動したとしても、データ上は移動したと判定されず、トリップとして表現されません。また、GPSデータの場合、ゾーンが細かすぎるとサンプルがあまり取得されずにトリップが表現されないことが考えられます。詳細ゾーン分析手法を用いる際には、こうしたビッグデータの特徴を把握した上で活用を検討する必要があります。

3. 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 都市圏PT調査を実施しなくてもOD表が作成できるのであれば、この手法を採用すればよいのではないか？

全国都市交通特性調査は、全国の中からある都市を代表して抽出して調査を行ったデータであり、全国の平均的な移動の姿を捉えることを目的として調査設計されています。実際には各都市圏にはそれぞれ特徴がありますが、地域性が十分に加味できないという欠点があります。本手法を用いることで、施策を実施した場合としない場合のOD表を作成して比較することで、施策の効果をある程度把握することができます。しかし、全国都市交通特性調査データでは、現実の交通状況を精度良く再現することは困難です。地域の目指す方向性やシナリオ分析などでは有用ですが、事業評価などのための根拠として用いるほど精度は確保できません。

参考資料 2 四段階推計法の解説

四段階推計法とは「発生・集中交通量の予測」、「分布交通量の予測」、「交通機関分担の予測」、「配分交通量の予測」という4つの段階を踏んで交通需要を推計する手法である。各段階におけるモデル及びアウトプットの概要については、次ページ以降に記載する。

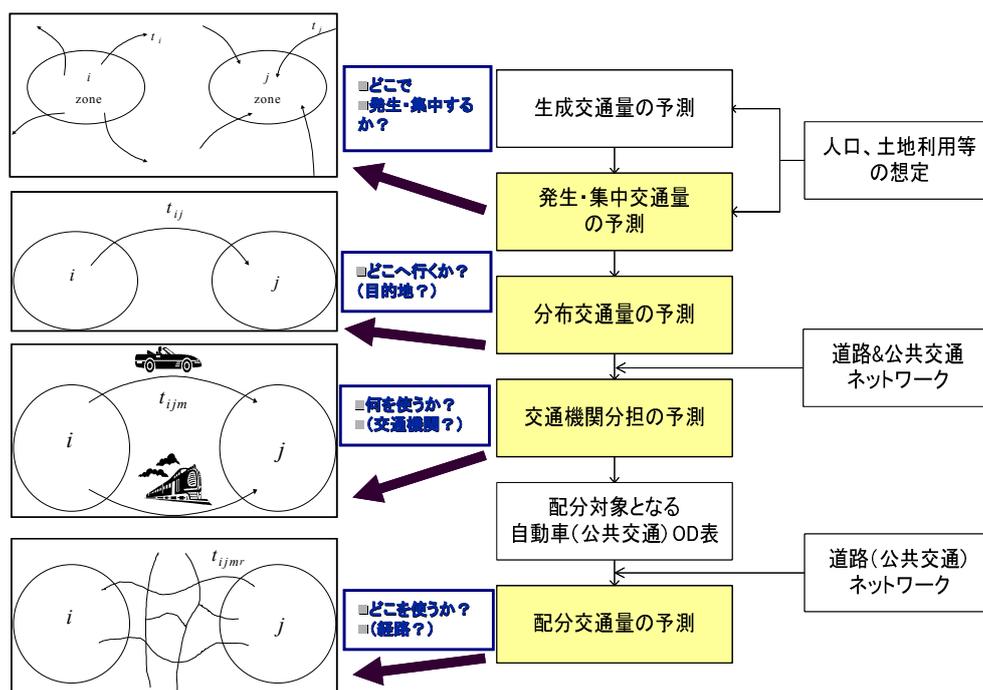


図 四段階推計法のイメージ

発生・集中交通量モデルは、ゾーン別の将来人口フレームに基づき、ゾーン別の発生・集中交通量を予測するためのモデルである。

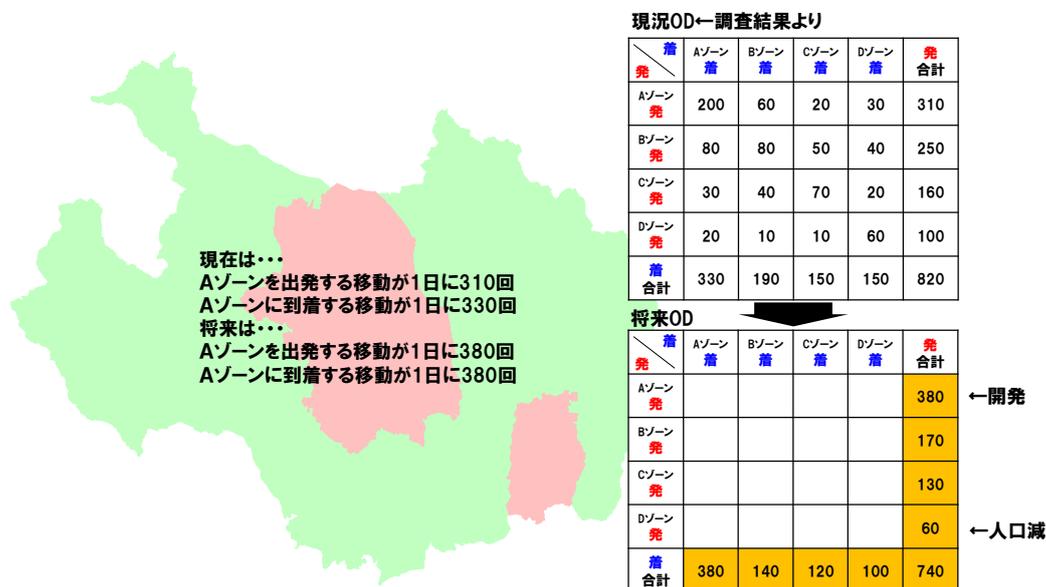


図 発生・集中交通量モデルのイメージ

分布交通量モデルは、地域別の就業人口や地域間の所要時間等に基づき、ゾーン別の発生・集中交通量からゾーン間の交通量を予測するためのモデルである。

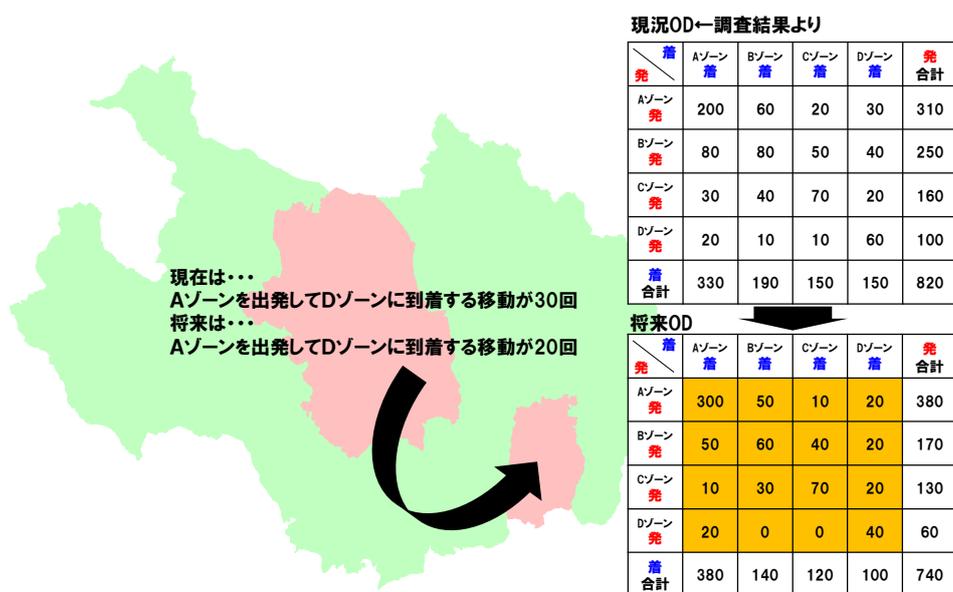


図 分布交通量モデルのイメージ

参考資料 3 簡易的なOD表作成方法に用いるモデルのパラメーター一覧

(1) 地方中核都市レベル：都市類型 h

1) 生成・発生段階

ホームベース目的
発生原単位

性別	年齢階層	世帯属性	発生原単位					
			就業者			非就業者		
			自宅-勤務	自宅-通学	自宅-業務	自宅-勤務	自宅-通学	自宅-業務
男性	～14歳	区分なし	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9528	0.0000
	15～24歳	区分なし	0.4429	0.0000	0.0286	0.0160	0.6649	0.0106
	25～44歳	区分なし	0.5338	0.0043	0.0446	0.0189	0.0755	0.0566
	45～64歳	区分なし	0.5095	0.0020	0.0678	0.0000	0.0079	0.0317
	65～74歳	単身である	0.2333	0.0000	0.0333	0.0233	0.0000	0.0233
		単身でない	0.3114	0.0035	0.2249	0.0031	0.0000	0.0734
	75歳～	単身である	0.0833	0.0000	0.2500	0.0000	0.0000	0.0213
		単身でない	0.1818	0.0130	0.1818	0.0000	0.0000	0.0208
女性	～14歳	区分なし	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9203	0.0000
	15～24歳	区分なし	0.5278	0.0000	0.0139	0.0096	0.6923	0.0000
	25～44歳	子供がいる(0～5歳)	0.2707	0.0226	0.0075	0.0000	0.0532	0.0106
		子供がいる(6～11歳)	0.5714	0.0000	0.0510	0.0476	0.0238	0.0000
		子供がいないまたは12歳以上	0.5851	0.0000	0.0358	0.0111	0.0111	0.0111
	45～64歳	区分なし	0.5679	0.0025	0.0722	0.0165	0.0000	0.0259
	65～74歳	単身である	0.4103	0.0000	0.0513	0.0112	0.0000	0.0674
		単身でない	0.2357	0.0000	0.2500	0.0064	0.0021	0.0235
	75歳～	単身である	0.2500	0.0000	0.0833	0.0000	0.0000	0.0200
		単身でない	0.0851	0.0000	0.3191	0.0075	0.0025	0.0125

集中原単位

性別	年齢階層	世帯属性	集中原単位					
			就業者			非就業者		
			自宅-勤務	自宅-通学	自宅-業務	自宅-勤務	自宅-通学	自宅-業務
男性	～14歳	区分なし	0.0000	0.0000	0.0000	0.1378	0.8622	0.0000
	15～24歳	区分なし	0.5000	0.0000	0.0143	0.1223	0.5904	0.0160
	25～44歳	区分なし	0.6230	0.0014	0.0489	0.2075	0.0755	0.0566
	45～64歳	区分なし	0.5962	0.0000	0.0778	0.2619	0.0079	0.0238
	65～74歳	単身である	0.5333	0.0000	0.0333	0.3256	0.0000	0.0233
		単身でない	0.5260	0.0035	0.2284	0.3303	0.0031	0.0673
	75歳～	単身である	0.5833	0.0000	0.2500	0.0851	0.0000	0.0213
		単身でない	0.4545	0.0130	0.2208	0.2286	0.0000	0.0260
女性	～14歳	区分なし	0.0000	0.0000	0.0000	0.1315	0.8446	0.0000
	15～24歳	区分なし	0.6389	0.0000	0.0139	0.1346	0.6346	0.0048
	25～44歳	子供がいる(0～5歳)	0.9248	0.0150	0.0150	0.2766	0.0532	0.0106
		子供がいる(6～11歳)	0.7653	0.0000	0.0510	0.2381	0.0238	0.0000
		子供がいないまたは12歳以上	0.7313	0.0000	0.0239	0.2000	0.0111	0.0111
	45～64歳	区分なし	0.7846	0.0025	0.0797	0.3412	0.0000	0.0212
	65～74歳	単身である	0.4359	0.0000	0.0513	0.3708	0.0000	0.0337
		単身でない	0.4714	0.0000	0.2286	0.3305	0.0021	0.0235
	75歳～	単身である	0.4167	0.0000	0.0833	0.1933	0.0000	0.0267
		単身でない	0.2979	0.0000	0.3191	0.1604	0.0000	0.0125

私事

目的	年齢階層	就業有無	パラメータ			
			夜間人口	拠点ランク 4以上	拠点ランク 3-5	拠点ランク 6
自宅私事	非高齢	就業者	0.1846 (34.36)	-	-	-
		非就業者	0.3321 (25.05)	0.2723 (1.74)	-	-
	高齢	就業者	0.2775 (13.28)	-	0.1118 (1.17)	0.7303 (2.71)
		非就業者	0.5447 (40.80)	0.3338 (2.00)	-	-
私事帰宅	非高齢	就業者	0.2480 (46.15)	-	-	-
		非就業者	0.3723 (28.08)	0.2723 (1.74)	-	-
	高齢	就業者	0.3314 (15.86)	-	0.1118 (1.17)	0.7303 (2.71)
		非就業者	0.5373 (40.24)	0.3338 (2.00)	-	-

ノンホームベース目的
その他業務

目的	年齢階層	就業有無	パラメータ			
			自宅-勤務 集中度	自宅-通学 集中度	自宅-業務 集中度	自宅-私事 集中度
その他業務	非高齢	就業者	0.1268 (20.75)	-	0.1794 (5.02)	-
		非就業者	-	-	-	-
	高齢	就業者	0.1508 (4.59)	-	0.1615 (5.27)	-
		非就業者	0.1063 (3.57)	-	0.0483 (3.38)	-

その他私事

目的	年齢階層	就業有無	パラメータ				拠点ランク 6	拠点ランク 3以上
			自宅-勤務 集中度	自宅-通学 集中度	自宅-業務 集中度	自宅-私事 集中度		
その他私事	非高齢	就業者	0.2047 (20.65)	-	-	0.5590 (19.76)	0.1601 (1.20)	-
		非就業者	-	0.1273 (7.47)	-	0.3503 (13.55)	0.2254 (13.38)	-
	高齢	就業者	0.2137 (3.33)	-	-	0.4716 (8.63)	-	0.1297 (1.90)
		非就業者	-	1.2163 (1.57)	-	0.3983 (24.63)	0.2395 (1.16)	-

2) 分布段階

	自宅通勤・通勤帰宅		自宅通学・通学帰宅		自宅業務・業務帰宅		自宅私事・私事帰宅	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
PTゾーン内々ダミー	-0.7105	-7.04	-0.2742	-2.27	-1.1514	-7.26	0.2571	4.23
Bゾーン内々ダミー	-	-	-	-	0.2983	2.34	0.3742	7.31
分担モデルログサム変数	0.5628	17.83	0.7687	18.21	0.9647	13.27	0.6153	15.41
ln(着ゾーン夜間人口密度(人/km ²))	-	-	-	-	-	-	0.1020	4.82
ln(着ゾーン従業人口密度(人/km ²))	0.7469	48.27	-	-	0.6046	15.03	0.5796	34.10
ln(着ゾーン学校密度(人/km ²))	-	-	0.5606	14.93	-	-	-	-
Bゾーン拠点ランク 1・2・3	-	-	-	-	-	-	3.1031	24.98
Bゾーン拠点ランク 4・5	-	-	-	-	-	-	3.2031	26.50
Bゾーン拠点ランク 6	-	-	-	-	-	-	3.3687	23.13
ln(ゾーン間距離(km))※ゾーン内々のみ有効	-0.6593	-6.22	-0.5378	-3.24	-0.5439	-3.22	-0.5556	-8.05
ln(ゾーン面積(km ²))	1.0000	-	1.0000	-	1.0000	-	1.0000	-

	その他業務		その他私事	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値
PTゾーン内々ダミー	-0.9678	-2.24	0.2681	2.54
Bゾーン内々ダミー	-	-	-	-
分担モデルログサム変数	0.4347	2.42	0.3322	3.94
ln(着ゾーン夜間人口密度(人/km ²))	-	-	-	-
ln(着ゾーン従業人口密度(人/km ²))	0.5159	6.29	0.5517	16.51
ln(着ゾーン学校密度(人/km ²))	-	-	-	-
Bゾーン拠点ランク 1・2・3	-	-	3.5830	12.86
Bゾーン拠点ランク 4・5	-	-	3.8129	13.95
Bゾーン拠点ランク 6	-	-	4.0200	12.66
ln(ゾーン間距離(km))※ゾーン内々のみ有効	-1.1825	-5.02	-0.1803	-1.57
ln(ゾーン面積(km ²))	1.0000	-	1.0000	-

3) 分担段階

通勤・通勤帰宅

	鉄道	バス	自動車	2輪車	自転車	徒歩
総所要時間 分	-0.0773 (-13.41)					
総費用 円	-0.0036 (-2.18)					
距離 km						-0.1355 (-1.26)
傾斜 m						-0.0147 (-2.07)
免許保有率 (都市別に設定)			3.7530 (2.12)	3.4434 (0.90)		
女性ダミー		0.4849 (1.89)		-0.9748 (-4.20)		
高齢者65歳以上ダミー			0.2983 (1.32)		-0.8869 (-2.74)	
帰宅ダミー	0.1028 (0.21)	-0.1237 (-0.41)	-0.0313 (-0.17)	0.0081 (0.03)	-0.0269 (-0.14)	
定数項	-1.5987 (-2.02)	-1.2200 (-2.97)	-4.0758 (-2.79)	-5.6590 (-1.89)	-1.1607 (-4.94)	

通学・通学帰宅

	鉄道	バス	自動車	2輪車	自転車	徒歩
総所要時間 分	-0.0138 (-0.84)		-0.0693 (-10.90)			
総費用 円	-0.0031 (-1.20)					
15歳未満ダミー					-1.9021 (-8.96)	1.2904 (4.90)
帰宅ダミー	0.5417 (0.92)	-0.5552 (-0.77)	0.1489 (0.64)	-0.5184 (-0.59)	0.1056 (0.52)	
定数項	-3.2128 (-3.39)	-4.4395 (-5.53)	-2.3169 (-6.93)	-4.9505 (-8.67)	0.1811 (0.76)	

業務

	鉄道	バス	自動車	2輪車	自転車	徒歩
総所要時間 分	-0.1025 (-7.15)					
総費用 円						
高齢者65歳以上ダミー						-0.6266 (-1.46)
ホームベース系ダミー	5.8365 (0.32)	-0.2160 (-0.21)	-0.7314 (-1.49)	-1.2128 (-1.64)	0.4109 (0.72)	
帰宅ダミー	5.6451 (0.31)	0.4870 (0.55)	-0.5253 (-1.08)	-0.8981 (-1.28)	0.6885 (1.23)	
定数項	-8.2907 (-0.45)	-1.5735 (-2.43)	0.0477 (0.11)	-2.4964 (-5.35)	-1.8756 (-4.32)	

私事

	鉄道	バス	自動車	2輪車	自転車	徒歩
総所要時間 分	-0.0435 (-5.54)		-0.0745 (-17.38)			
総費用 円	-0.0023 (-1.10)					
傾斜 m						-0.0018 (-1.21)
免許保有率 (都市別に設定)			4.5212 (3.37)			
女性ダミー			0.1009 (1.28)			
後期高齢者75歳以上ダミー		1.0521 (4.92)		-0.5634 (-1.40)		
ホームベース系ダミー	-1.7289 (-1.49)	-0.2391 (-0.81)	-0.3038 (-1.94)	-0.4652 (-1.41)	0.0255 (0.14)	
帰宅ダミー	-0.6657 (-0.80)	-0.3027 (-1.04)	-0.3203 (-2.08)	-0.4964 (-1.54)	0.0564 (0.33)	
定数項	-2.6188 (-2.59)	-1.9922 (-4.56)	-3.3709 (-3.07)	-3.0161 (-12.18)	-0.9361 (-6.45)	

(2) 地方中心都市レベル：都市類型 j

1) 生成・発生段階

ホームベース目的
発生原単位

性別	年齢階層	世帯属性	発生原単位					
			就業者			非就業者		
			自宅-勤務	自宅-通学	自宅-業務	自宅-勤務	自宅-通学	自宅-業務
男性	～14歳	区分なし	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9528	0.0000
	15～24歳	区分なし	0.4429	0.0000	0.0286	0.0160	0.6649	0.0106
	25～44歳	区分なし	0.5338	0.0043	0.0446	0.0189	0.0755	0.0566
	45～64歳	区分なし	0.5095	0.0020	0.0678	0.0000	0.0079	0.0317
	65～74歳	単身である	0.2333	0.0000	0.0333	0.0233	0.0000	0.0233
		単身でない	0.3114	0.0035	0.2249	0.0031	0.0000	0.0734
	75歳～	単身である	0.0833	0.0000	0.2500	0.0000	0.0000	0.0213
	単身でない	0.1818	0.0130	0.1818	0.0000	0.0000	0.0208	
女性	～14歳	区分なし	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9203	0.0000
	15～24歳	区分なし	0.5278	0.0000	0.0139	0.0096	0.6923	0.0000
	25～44歳	子供がいる(0～5歳)	0.2707	0.0226	0.0075	0.0000	0.0532	0.0106
		子供がいる(6～11歳)	0.5714	0.0000	0.0510	0.0476	0.0238	0.0000
		子供がいないまたは12歳以上	0.5851	0.0000	0.0358	0.0111	0.0111	0.0111
	45～64歳	区分なし	0.5679	0.0025	0.0722	0.0165	0.0000	0.0259
	65～74歳	単身である	0.4103	0.0000	0.0513	0.0112	0.0000	0.0674
		単身でない	0.2357	0.0000	0.2500	0.0064	0.0021	0.0235
	75歳～	単身である	0.2500	0.0000	0.0833	0.0000	0.0000	0.0200
		単身でない	0.0851	0.0000	0.3191	0.0075	0.0025	0.0125

集中原単位

性別	年齢階層	世帯属性	集中原単位					
			就業者			非就業者		
			自宅-勤務	自宅-通学	自宅-業務	自宅-勤務	自宅-通学	自宅-業務
男性	～14歳	区分なし	0.0000	0.0000	0.0000	0.1378	0.8622	0.0000
	15～24歳	区分なし	0.5000	0.0000	0.0143	0.1223	0.5904	0.0160
	25～44歳	区分なし	0.6230	0.0014	0.0489	0.2075	0.0755	0.0566
	45～64歳	区分なし	0.5962	0.0000	0.0778	0.2619	0.0079	0.0238
	65～74歳	単身である	0.5333	0.0000	0.0333	0.3256	0.0000	0.0233
		単身でない	0.5260	0.0035	0.2284	0.3303	0.0031	0.0673
	75歳～	単身である	0.5833	0.0000	0.2500	0.0851	0.0000	0.0213
	単身でない	0.4545	0.0130	0.2208	0.2286	0.0000	0.0260	
女性	～14歳	区分なし	0.0000	0.0000	0.0000	0.1315	0.8446	0.0000
	15～24歳	区分なし	0.6389	0.0000	0.0139	0.1346	0.6346	0.0048
	25～44歳	子供がいる(0～5歳)	0.9248	0.0150	0.0150	0.2766	0.0532	0.0106
		子供がいる(6～11歳)	0.7653	0.0000	0.0510	0.2381	0.0238	0.0000
		子供がいないまたは12歳以上	0.7313	0.0000	0.0239	0.2000	0.0111	0.0111
	45～64歳	区分なし	0.7846	0.0025	0.0797	0.3412	0.0000	0.0212
	65～74歳	単身である	0.4359	0.0000	0.0513	0.3708	0.0000	0.0337
		単身でない	0.4714	0.0000	0.2286	0.3305	0.0021	0.0235
	75歳～	単身である	0.4167	0.0000	0.0833	0.1933	0.0000	0.0267
		単身でない	0.2979	0.0000	0.3191	0.1604	0.0000	0.0125

私事

目的	年齢階層	就業有無	パラメータ			
			夜間人口	拠点ランク 4以上	拠点ランク 4-5	拠点ランク 6
自宅私事	非高齢	就業者	0.1324 (19.78)	0.8926 (5.25)	-	-
		非就業者	0.2749 (21.04)	0.8543 (4.97)	-	-
	高齢	就業者	0.2738 (15.75)	-	0.3778 (2.76)	0.6319 (1.90)
		非就業者	0.4506 (25.66)	0.8951 (3.36)	-	-
私事帰宅	非高齢	就業者	0.1999 (29.86)	0.8926 (5.25)	-	-
		非就業者	0.3028 (23.17)	0.8543 (4.97)	-	-
	高齢	就業者	0.2935 (16.88)	-	0.3778 (2.76)	0.6319 (1.90)
		非就業者	0.4475 (25.48)	0.8951 (3.36)	-	-

ノンホームベース目的
その他業務

目的	年齢階層	就業有無	パラメータ			
			自宅-勤務 集中度	自宅-通学 集中度	自宅-業務 集中度	自宅-私事 集中度
勤務・業務	非高齢	就業者	0.1408 (18.62)	-	0.2589 (4.57)	-
		非就業者	-	-	-	-
	高齢	就業者	0.2769 (7.02)	-	0.2267 (6.53)	0.0897 (2.71)
		非就業者	-	-	0.1257 (10.42)	-

その他私事

目的	年齢階層	就業有無	パラメータ					
			自宅-勤務 集中度	自宅-通学 集中度	自宅-業務 集中度	自宅-私事 集中度	拠点ランク 4以上	拠点ランク 5以上
その他私事	非高齢	就業者	0.1855 (12.88)	1.1861 (2.08)	-	0.4423 (10.74)	-	0.2941 (1.20)
		非就業者	0.3779 (1.83)	0.0575 (3.21)	-	0.3130 (10.85)	0.1394 (1.52)	-
	高齢	就業者	0.2434 (4.83)	-	0.1301 (3.02)	0.2725 (6.47)	-	0.2130 (2.19)
		非就業者	-	-	0.6366 (5.06)	0.3974 (22.00)	-	-

2) 分布段階

	自宅通勤・通勤帰宅		自宅通学・通学帰宅		自宅業務・業務帰宅		自宅私事・私事帰宅	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
PTゾーン内々ダミー	0.2115	1.48	0.2878	1.78	2.7052	2.37	1.3513	11.35
Bゾーン内々ダミー	-	-	-	-	0.3667	1.89	0.1431	1.60
分担モデルログサム変数	0.3484	4.38	0.8417	5.38	0.9325	2.10	0.7434	5.31
ln(着ゾーン夜間人口密度(人/km ²))	-	-	-	-	-	-	0.1344	2.17
ln(着ゾーン従業人口密度(人/km ²))	0.6361	22.64	-	-	0.5901	9.09	0.6105	12.22
ln(着ゾーン学校密度(人/km ²))	-	-	0.6036	11.08	-	-	-	-
Bゾーン拠点ランク 3・4・5・6	-	-	-	-	-	-	0.6554	3.98
Bゾーン拠点ランク 4・5・6	-	-	-	-	-	-	-	-
ln(ゾーン間距離(km))※ゾーン内々のみ有効	-0.1796	-1.52	-0.1641	-0.78	0.5292	2.52	-0.0424	-0.43
ln(ゾーン面積(km ²))	1.0000	-	1.0000	-	1.0000	-	1.0000	-

	その他業務		その他私事	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値
PTゾーン内々ダミー	1.0142	1.99	1.0525	2.36
Bゾーン内々ダミー	-	-	-	-
分担モデルログサム変数	0.1925	1.42	0.4799	1.22
ln(着ゾーン夜間人口密度(人/km ²))	-	-	-	-
ln(着ゾーン従業人口密度(人/km ²))	0.5946	6.43	0.6494	6.61
ln(着ゾーン学校密度(人/km ²))	-	-	-	-
Bゾーン拠点ランク 3・4・5・6	-	-	0.6016	1.36
Bゾーン拠点ランク 4・5・6	-	-	-	-
ln(ゾーン間距離(km))※ゾーン内々のみ有効	0.7142	1.17	-	-
ln(ゾーン面積(km ²))	1.0000	-	1.0000	-

3) 分担段階

通勤・通勤帰宅

	公共交通機関	自動車	2輪車	自転車	徒歩
定数項	-2.6747 (-2.88)	-0.3801 (-1.56)	-2.3466 (-9.28)	-0.3076 (-1.11)	
総所要時間 分	-0.0676 (-10.07)				
総費用 円	-0.0035 (-1.02)				
距離 km					-0.2128 (-4.46)
女性ダミー				-1.2179 (-4.66)	-1.0324 (-3.79)
高齢者65歳以上ダミー			1.3446 (4.78)		
帰宅ダミー	-0.9274 (-0.80)	-0.0173 (-0.08)	0.0316 (0.11)	0.0689 (0.29)	

通学・通学帰宅

	鉄道	バス	自動車	2輪車	自転車	徒歩
定数項	1.4243 (1.16)	-1.8820 (-3.92)	-1.2214 (-3.71)	-8.2067 (-0.34)	0.2310 (0.94)	
総所要時間 分	-0.0268 (-5.00)					
総費用 円	-0.0031 (-1.12)					
15歳未満ダミー					-1.6227 (-7.20)	0.8179 (3.23)
帰宅ダミー	0.0474 (0.07)	0.0316 (0.06)	0.1827 (0.83)	-0.9351 (-0.02)	0.1848 (0.85)	

業務

	公共交通機関	自動車	2輪車	自転車	徒歩
定数項	-11.5490 (-0.04)	4.0797 (3.72)	0.9265 (0.85)	1.8538 (1.42)	
総所要時間 分	-0.0211 (-1.62)				
距離 km					-0.4559 (-3.05)
ホームベース系ダミー	10.2877 (0.04)	-1.3015 (-1.11)	-1.2490 (-0.99)	0.0777 (0.06)	
帰宅ダミー	10.2977 (0.04)	-1.2360 (-1.06)	-1.5794 (-1.23)	0.1389 (0.10)	

私事

	鉄道	バス	自動車	2輪車	自転車	徒歩
定数項	0.0112 (0.01)	-2.9304 (-2.92)	-7.2880 (-2.96)	-2.3763 (-7.27)	-0.2566 (-1.04)	
総所要時間 分	-0.0389 (-8.77)					
総費用 円	-0.0039 (-0.98)					
距離 km					-0.1044 (-2.50)	
傾斜 m					-0.0081 (-2.41)	
免許保有率 (県別に設定)			10.9980 (3.66)			
15歳未満ダミー	4.7500 (4.09)					0.9760 (2.65)
高齢者65歳以上ダミー			-0.3821 (-3.70)			
後期高齢者75歳以上ダミー			2.0389 (3.36)			
ホームベース系ダミー	-0.5577 (-0.43)	0.1885 (0.22)	-0.3560 (-1.76)	-0.2290 (-0.58)	-0.0815 (-0.33)	
帰宅ダミー	-0.8176 (-0.61)	0.0473 (0.05)	-0.2605 (-1.30)	-0.0592 (-0.15)	-0.0737 (-0.30)	

参考資料 4 全国都市交通特性調査 都市類型一覧 (h~j のみ掲載)

市町村 コード	都道府県名	市町村名	都市類型
1202	北海道	函館市	h
1204	北海道	旭川市	h
1205	北海道	室蘭市	j
1206	北海道	釧路市	j
1207	北海道	帯広市	j
1208	北海道	北見市	j
1209	北海道	夕張市	i
1211	北海道	網走市	j
1212	北海道	留萌市	j
1213	北海道	苫小牧市	j
1214	北海道	稚内市	j
1215	北海道	美瑛市	j
1216	北海道	芦別市	j
1218	北海道	赤平市	j
1219	北海道	紋別市	j
1220	北海道	士別市	j
1221	北海道	名寄市	j
1222	北海道	三笠市	j
1223	北海道	根室市	j
1225	北海道	滝川市	j
1226	北海道	砂川市	j
1227	北海道	歌志内市	j
1228	北海道	深川市	j
1229	北海道	富良野市	j
1230	北海道	登別市	j
1233	北海道	伊達市	j
2201	青森県	青森市	h
2202	青森県	弘前市	h
2203	青森県	八戸市	h
2204	青森県	黒石市	i
2205	青森県	五所川原市	j
2206	青森県	十和田市	j
2207	青森県	三沢市	j
2208	青森県	むつ市	j
2209	青森県	つがる市	j
3201	岩手県	盛岡市	h
3202	岩手県	宮古市	j
3203	岩手県	大船渡市	j
3204	岩手県	水沢市	j
3205	岩手県	花巻市	j
3206	岩手県	北上市	j
3207	岩手県	久慈市	j
3208	岩手県	遠野市	j
3209	岩手県	一関市	j
3210	岩手県	陸前高田市	j
3211	岩手県	釜石市	j
3212	岩手県	江刺市	j
3213	岩手県	二戸市	j
4202	宮城県	石巻市	j
4205	宮城県	気仙沼市	j
4212	宮城県	登米市	j
4213	宮城県	栗原市	j
4214	宮城県	東松島市	j
5201	秋田県	秋田市	h
5202	秋田県	能代市	j
5203	秋田県	横手市	j
5204	秋田県	大館市	j
5206	秋田県	男鹿市	i
5207	秋田県	湯沢市	j
5209	秋田県	鹿角市	j
5210	秋田県	由利本荘市	i
5211	秋田県	潟上市	i
5212	秋田県	大仙市	j
5213	秋田県	北秋田市	j
6201	山形県	山形市	h
6202	山形県	米沢市	j
6203	山形県	鶴岡市	j
6204	山形県	酒田市	j
6205	山形県	新庄市	j
6206	山形県	寒河江市	i

市町村 コード	都道府県名	市町村名	都市類型
6207	山形県	上山市	i
6208	山形県	村山市	i
6209	山形県	長井市	j
6210	山形県	天童市	i
6211	山形県	東根市	i
6212	山形県	尾花沢市	j
6213	山形県	南陽市	j
7201	福島県	福島市	h
7202	福島県	会津若松市	j
7203	福島県	郡山市	h
7204	福島県	いわき市	h
7205	福島県	白河市	j
7206	福島県	原町市	j
7207	福島県	須賀川市	i
7208	福島県	喜多方市	j
7209	福島県	相馬市	j
7210	福島県	二本松市	i
7211	福島県	田村市	i
8201	茨城県	水戸市	h
8202	茨城県	日立市	h
8207	茨城県	結城市	i
8212	茨城県	常陸太田市	i
8214	茨城県	高萩市	i
8215	茨城県	北茨城市	i
8216	茨城県	笠間市	i
8221	茨城県	ひたちなか市	i
8222	茨城県	鹿嶋市	j
8223	茨城県	潮来市	j
8225	茨城県	常陸大宮市	i
8226	茨城県	那珂市	i
8227	茨城県	筑西市	j
9202	栃木県	足利市	i
9203	栃木県	栃木市	i
9204	栃木県	佐野市	j
9208	栃木県	小山市	h
9210	栃木県	大田原市	j
9213	栃木県	那須塩原市	j
10201	群馬県	前橋市	h
10202	群馬県	高崎市	i
10203	群馬県	桐生市	j
10204	群馬県	伊勢崎市	i
10205	群馬県	太田市	h
10206	群馬県	沼田市	j
10207	群馬県	館林市	j
10208	群馬県	渋川市	j
10209	群馬県	藤岡市	i
10210	群馬県	富岡市	i
10211	群馬県	安中市	i
11207	埼玉県	秩父市	j
11211	埼玉県	本庄市	j
12202	千葉県	銚子市	j
12205	千葉県	館山市	j
12206	千葉県	木更津市	j
12214	千葉県	八日市場市	j
12215	千葉県	旭市	j
12218	千葉県	勝浦市	j
12223	千葉県	鴨川市	j
12225	千葉県	君津市	j
12226	千葉県	富津市	j
14206	神奈川県	小田原市	h
14217	神奈川県	南足柄市	i
15202	新潟県	長岡市	h
15204	新潟県	三条市	j
15205	新潟県	柏崎市	j
15208	新潟県	小千谷市	i
15209	新潟県	加茂市	j
15210	新潟県	十日町市	j
15211	新潟県	見附市	i
15212	新潟県	村上市	j
15213	新潟県	燕市	j

市町村コード	都道府県名	市町村名	都市類型
15215	新潟県	栃尾市	i
15216	新潟県	糸魚川市	j
15217	新潟県	妙高市	j
15222	新潟県	上越市	j
15224	新潟県	佐渡市	j
15225	新潟県	魚沼市	i
15226	新潟県	南魚沼市	j
17202	石川県	七尾市	j
17204	石川県	輪島市	i
17205	石川県	珠洲市	j
17206	石川県	加賀市	i
18201	福井県	福井市	h
18202	福井県	敦賀市	j
18203	福井県	武生市	i
18204	福井県	小浜市	j
18205	福井県	大野市	i
18206	福井県	勝山市	i
18207	福井県	鯖江市	i
18208	福井県	あわら市	i
19201	山梨県	甲府市	h
19202	山梨県	富士吉田市	i
19203	山梨県	塩山市	i
19204	山梨県	都留市	i
19205	山梨県	山梨市	i
19207	山梨県	韭崎市	i
19208	山梨県	南アルプス市	i
19209	山梨県	北杜市	i
19210	山梨県	甲斐市	i
19211	山梨県	笛吹市	i
20201	長野県	長野市	h
20202	長野県	松本市	h
20203	長野県	上田市	j
20204	長野県	岡谷市	j
20205	長野県	飯田市	j
20206	長野県	諏訪市	j
20207	長野県	須坂市	i
20208	長野県	小諸市	j
20209	長野県	伊那市	j
20210	長野県	駒ヶ根市	j
20211	長野県	中野市	i
20212	長野県	大町市	i
20213	長野県	飯山市	i
20214	長野県	茅野市	j
20215	長野県	塩尻市	i
20217	長野県	佐久市	j
20218	長野県	千曲市	i
20219	長野県	東御市	j
21203	岐阜県	高山市	j
21206	岐阜県	中津川市	j
21210	岐阜県	恵那市	j
21211	岐阜県	美濃加茂市	j
21217	岐阜県	飛騨市	j
21219	岐阜県	郡上市	j
21220	岐阜県	下呂市	j
22203	静岡県	沼津市	h
22205	静岡県	熱海市	j
22206	静岡県	三島市	i
22207	静岡県	富士宮市	i
22208	静岡県	伊東市	j
22210	静岡県	富士市	i
22215	静岡県	御殿場市	j
22219	静岡県	下田市	j
22220	静岡県	裾野市	i
22222	静岡県	伊豆市	i
22223	静岡県	御前崎市	j
22224	静岡県	菊川市	j
22225	静岡県	伊豆の国市	i
23201	愛知県	豊橋市	h
23207	愛知県	豊川市	i
23214	愛知県	蒲郡市	i

市町村コード	都道府県名	市町村名	都市類型
23221	愛知県	新城市	j
23231	愛知県	田原市	i
24201	三重県	津市	h
24203	三重県	伊勢市	i
24204	三重県	松阪市	i
24209	三重県	尾鷲市	j
24211	三重県	鳥羽市	i
24212	三重県	熊野市	j
24213	三重県	久居市	i
24215	三重県	志摩市	i
24216	三重県	伊賀市	j
25202	滋賀県	彦根市	h
25203	滋賀県	長浜市	i
25209	滋賀県	甲賀市	j
25212	滋賀県	高島市	j
25213	滋賀県	東近江市	j
25214	滋賀県	米原市	i
26201	京都府	福知山市	j
26202	京都府	舞鶴市	j
26203	京都府	綾部市	j
26205	京都府	宮津市	j
26212	京都府	京丹後市	j
28205	兵庫県	洲本市	j
28209	兵庫県	豊岡市	j
28213	兵庫県	西脇市	j
28221	兵庫県	篠山市	j
28222	兵庫県	養父市	j
28223	兵庫県	丹波市	j
28224	兵庫県	南あわじ市	j
28225	兵庫県	朝来市	j
28226	兵庫県	淡路市	j
29207	奈良県	五條市	j
30201	和歌山県	和歌山市	h
30202	和歌山県	海南市	i
30204	和歌山県	有田市	i
30205	和歌山県	御坊市	j
30206	和歌山県	田辺市	j
30207	和歌山県	新宮市	j
31201	鳥取県	鳥取市	j
31202	鳥取県	米子市	i
31203	鳥取県	倉吉市	j
31204	鳥取県	境港市	j
32201	島根県	松江市	h
32202	島根県	浜田市	j
32203	島根県	出雲市	j
32204	島根県	益田市	j
32205	島根県	大田市	j
32206	島根県	安来市	i
32207	島根県	江津市	j
32209	島根県	雲南市	i
33203	岡山県	津山市	j
33209	岡山県	高梁市	j
33210	岡山県	新見市	j
33214	岡山県	真庭市	j
33215	岡山県	美作市	j
34203	広島県	竹原市	j
34204	広島県	三原市	j
34206	広島県	因島市	i
34209	広島県	三次市	j
34210	広島県	庄原市	j
35201	山口県	下関市	h
35202	山口県	宇都市	j
35203	山口県	山口市	h
35204	山口県	萩市	j
35206	山口県	防府市	i
35207	山口県	下松市	j
35208	山口県	岩国市	j
35210	山口県	光市	j
35211	山口県	長門市	j
35212	山口県	柳井市	j

市町村コード	都道府県名	市町村名	都市類型
35213	山口県	美祿市	j
35215	山口県	周南市	j
35216	山口県	山陽小野田市	j
36201	徳島県	徳島市	h
36202	徳島県	鳴門市	i
36203	徳島県	小松島市	i
36204	徳島県	阿南市	i
36205	徳島県	吉野川市	i
36206	徳島県	阿波市	i
36207	徳島県	美馬市	j
37201	香川県	高松市	h
37202	香川県	丸亀市	i
37203	香川県	坂出市	i
37204	香川県	善通寺市	i
37205	香川県	観音寺市	j
37206	香川県	さぬき市	i
37207	香川県	東かがわ市	i
38202	愛媛県	今治市	j
38203	愛媛県	宇和島市	j
38204	愛媛県	八幡浜市	j
38205	愛媛県	新居浜市	j
38206	愛媛県	西条市	j
38207	愛媛県	大洲市	j
38213	愛媛県	四国中央市	j
38214	愛媛県	西予市	j
39201	高知県	高知市	h
39202	高知県	室戸市	j
39203	高知県	安芸市	i
39204	高知県	南国市	i
39205	高知県	土佐市	i
39206	高知県	須崎市	i
39207	高知県	中村市	j
39208	高知県	宿毛市	j
39209	高知県	土佐清水市	j
40202	福岡県	大牟田市	j
40206	福岡県	田川市	j
40207	福岡県	柳川市	j
40212	福岡県	大川市	j
40214	福岡県	豊前市	j
41201	佐賀県	佐賀市	h
41202	佐賀県	唐津市	j
41204	佐賀県	多久市	i
41205	佐賀県	伊万里市	j
41206	佐賀県	武雄市	i
41207	佐賀県	鹿島市	j
41208	佐賀県	小城市	i
42202	長崎県	佐世保市	h
42203	長崎県	島原市	j
42207	長崎県	平戸市	j
42208	長崎県	松浦市	j
42209	長崎県	対馬市	j
42210	長崎県	壱岐市	j
42211	長崎県	五島市	j
42212	長崎県	西海市	i
43202	熊本県	八代市	j
43203	熊本県	人吉市	j
43204	熊本県	荒尾市	j
43205	熊本県	水俣市	j
43207	熊本県	本渡市	j
43209	熊本県	牛深市	j
43212	熊本県	上天草市	j
43214	熊本県	阿蘇市	j
44203	大分県	中津市	j
44204	大分県	日田市	j
44205	大分県	佐伯市	j
44207	大分県	津久見市	j
44208	大分県	竹田市	j
44209	大分県	豊後高田市	j
44210	大分県	杵築市	j
44211	大分県	宇佐市	j

市町村コード	都道府県名	市町村名	都市類型
45201	宮崎県	宮崎市	h
45202	宮崎県	都城市	j
45203	宮崎県	延岡市	j
45204	宮崎県	日南市	j
45205	宮崎県	小林市	i
45206	宮崎県	日向市	j
45207	宮崎県	串間市	j
45208	宮崎県	西都市	i
45209	宮崎県	えびの市	j
46203	鹿児島県	鹿屋市	j
46204	鹿児島県	枕崎市	j
46205	鹿児島県	串木野市	j
46206	鹿児島県	阿久根市	j
46207	鹿児島県	名瀬市	j
46208	鹿児島県	出水市	j
46209	鹿児島県	大口市	j
46212	鹿児島県	国分市	j
46213	鹿児島県	西之表市	j
46215	鹿児島県	薩摩川内市	j
47201	沖縄県	那覇市	h
47205	沖縄県	宜野湾市	i
47206	沖縄県	平良市	j
47207	沖縄県	石垣市	j
47208	沖縄県	浦添市	i
47209	沖縄県	名護市	j
47210	沖縄県	糸満市	i
47211	沖縄県	沖縄市	i
47212	沖縄県	豊見城市	j
47213	沖縄県	うるま市	j

参考資料 5 参考文献

- 国土交通省：立地適正化計画作成の手引き（平成 30 年 4 月 25 日版），2018.
- 国土交通省：地域公共交通網形成計画及び地域公共交通再編実施計画作成のための手引き（第 3 版），2016.
- 国土交通省：全国都市交通特性調査報道発表資料「外出する人が調査開始以来最低に～平成 27 年度全国都市交通特性調査(速報版)の公表について～」，2016.12.26.（最終アクセス 2018.6）
- 国土交通省：全国都市交通特性調査報道発表資料「20 代男性，休日の外出が 30 年間で半減～第 6 回全国都市交通特性調査結果（とりまとめ）～」，2017.11.21.（最終アクセス 2018.6）
- 土木学会土木計画学研究委員会交通関連ビッグデータの社会への実装研究小委員会：ワンデーセミナー「交通関連ビッグデータは土木計画の研究と実務に何をもたらすか？」，セミナー資料，2015.
- 土木学会土木計画学研究委員会スマート・プランニング研究小委員会：ワンディセミナー「スマート・プランニングの活用と今後の展望」，セミナー資料，2017.
- （株）NTT ドコモ：モバイル空間統計ガイドライン，
<https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/disclosure/mobile_spatial_statistics/guideline>（最終アクセス 2018.6）
- （株）ゼンリンデータコム：混雑統計®，
<<https://www.zenrin-datacom.net/business/congestion>>（最終アクセス 2018.6）
- KDDI（株） & （株）コロプラ：自治体向け観光動態調査レポート，
<http://colopl.co.jp/location_analysis>（最終アクセス 2018.6）
- （株）Agoop：流動人口データに関する情報，
<<https://www.agoop.co.jp/floating-population>>（最終アクセス 2018.6）
- （株）ワイヤ・アンド・ワイヤレス：TRAVEL JAPAN Wi-Fi，
<<https://japanfreewifi.com/ja/>>（最終アクセス 2018.6）
- （株）ナビタイムジャパン：交通コンサルティング，
<<http://consulting.navitime.biz/>>（最終アクセス 2018.6）
- 今井龍一・藤岡啓太郎・新階寛恭・池田大造・永田智大・矢部努・重高浩一・橋本浩良・柴崎亮介・関本義秀：携帯電話網の運用データを用いた人口流動統計の都市交通分野への適用に関する研究，土木計画学研究発表会・講演集，vol.52，CD-ROM，2015.

- 新階寛恭・今井龍一・池田大造・永田智大・森尾淳・矢部努・重孝浩一・橋本浩良・柴崎亮介・関本義秀：携帯電話網運用データに基づく人口流動統計とパーソントリップ調査手法との比較による活用可能性に関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.53，CD-ROM，2015.
- 中矢昌希・白水靖郎・松島敏和・田中文彬・立川太一・池田大造・永田智大・新階寛恭・今井龍一：都市交通分野における人口流動統計データの活用に向けた一考察～近畿パーソントリップ調査との比較によるデータの特長と課題に関する分析～，土木計画学研究・講演集，Vol.53，CD-ROM，2016.
- 渋川剛史・森本章倫・池田大造・山下伸・吉田幸平：人口流動統計データによる PT 調査の小サンプルデータの補完に関する一考察，土木計画学研究・講演集，Vol.53，CD-ROM，2016.
- 新階寛恭・池田大造・小木戸渉・森尾淳・石井良治・今井龍一：携帯電話網運用データに基づく人口流動統計を用いた都市交通調査手法の拡充可能性の研究，土木計画学研究・講演集，Vol.54，CD-ROM，2016.
- 石井良治・新階寛恭・関谷浩孝・池田大造・永田智大・森尾淳・柴崎亮介・関本義秀・今井龍一：携帯電話網の運用データに基づく人口流動統計におけるトリップデータ取得精度の向上に関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.55，CD-ROM，2017.
- 新階寛恭・池田大造・永田智大・森尾淳・石井良治・今井龍一：携帯電話網の運用データに基づく人口流動統計の空間解像度からみたトリップデータ取得精度に関する研究，土木計画学研究発表会・講演集，vol.56，CD-ROM，2017.
- 佐藤和彦・福田敦・兵藤哲郎・毛利雄一・菅野祐一・福原建雄：小規模 PT 調査データを活用した交通量データの更新方法，土木計画学研究・講演集 No.13，1996.
- 吉田信博・大久保博・岸野啓一・釣田浩司：京阪神都市圏における平成 7 年パーソントリップ数の推計，土木計画学研究・講演集，No.21，1998.
- 花岡和聖：焼きなまし法を用いた PT 調査データの拡大補正法に関する研究－平成 12 年度京阪神都市圏 PT 調査データを用いて，都市計画論文集 41(3)，2006.
- 倉内慎也・萩尾龍彦・石村龍則・吉井稔雄：世帯及び個人属性分布を考慮した PT 調査データの拡大係数算出方法の適用，土木学会論文集 D3，Vol.67，No.5，2011.
- 栄徳洋平・宮原進・溝上章志：熊本都市圏 PT 調査の概要と今後の PT 調査に向けての一考察，土木計画学研究・講演集，Vol.53，CD-ROM，2015.

- 松島敏和・池田大造・田中文彬・中矢昌希・立川太一・永田智大・福手亜弥：パーソントリップ調査の時点補正を見据えた人口流動統計と近畿圏パーソントリップ調査データの比較分析，土木計画学研究・講演集，Vol.54，CD-ROM，2016.
- 石井朋紀・中野雅也・久野暢之・吉沢方宏：松山都市圏 PT 調査データの時点更新，土木計画学研究発表会・講演集，vol.55，CD-ROM，2017.
- 中矢昌希・白水靖郎・田中文彬・松村光祐・鎌田耕平・三上理紗：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，土木計画学研究発表会・講演集，vol.55，CD-ROM，2017.
- 栄徳洋平・渋川剛史・国分恒彰・高嶋裕治・溝上章志：PT マスターデータを用いた現況データ更新及び将来交通需要推計方法，土木計画学研究発表会・講演集，vol.55，CD-ROM，2017.
- 茂木渉・加藤昌樹・菊池雅彦・井上直・岩館慶多：都市圏 PT データの時点更新手法に関する検討，土木計画学研究発表会・講演集，vol.55，CD-ROM，2017.
- 関信郎・井上直・菊池雅彦・岩館慶多・国府田樹・萩原剛・森尾淳：全国都市交通特性調査結果から見たトリップ原単位の経年変化分析，土木計画学研究発表会・講演集，Vol.55，CD-ROM，2017.
- 末成浩嗣・越智健吾・関信郎・岩館慶多・菊池雅彦・栄徳洋平・渋川剛史：都市圏 PT データの時点補正手法に関するケーススタディ，土木計画学研究発表会・講演集，vol.57，CD-ROM，2018.
- 石田東生・黒川洸・中野敦：小規模調査に基づく簡略的交通需要推計方法，土木計画学研究・論文集，No6，1988.
- 坂匠・薄井智貴・山本俊行：エントロピー最大化法による目的別動的 OD 交通需要予測手法の提案，土木計画学研究・講演集，Vol.53，CD-ROM，2016.
- 布施孝志・佐々木邦明・福田大輔・菊池輝・藤井涼・福山祥代：多様な観測データの活用による交通状態推定の一般フレーム，土木計画学研究・講演集，CD-ROM，Vol.53，2015.
- 澤田茜・川辺拓也・白洲瑛紀・佐々木邦明：アクティビティマイクロシミュレーションと観測データの融合による需要予測手法，土木計画学研究・講演集，Vol.53，CD-ROM，2016.
- 澤田茜・小原拓也・佐々木邦明：アクティビティモデルとモバイル空間統計を用いた都市圏 OD 推計の可能性，土木計画学研究・講演集，CD-ROM，Vol.55，2017.

- 越智健吾・関信郎・岩館慶多・石神孝裕・若井亮太・石井良治・杉田溪：パーソントリップ調査データと交通関連ビッグデータを用いた詳細ゾーンの OD 表作成方法，土木計画学研究発表会・講演集，vol.57，CD-ROM，2018.
- 菊池雅彦・井上直・岩館慶多・茂木渉・森尾淳：全国 PT データと携帯電話基地局データを用いた地方都市での OD 表の推定，土木計画学研究発表会・講演集，vol.55，CD-ROM，2017.
- 加藤昌樹・森尾淳・越智健吾・関信郎・岩館慶多・菊池雅彦：全国 PT データを用いた地方中小都市での OD 表推計の改善，土木計画学研究発表会・講演集，vol.57，CD-ROM，2018.