

これまでの検討 の振り返り

2024.3.28

第6回 都市交通調査の深度化に向けた検討委員会

これまでの検討状況と第6回の検討内容

		これまでの検討状況	想定される改善内容	第6回の検討内容
ABM	個人データ生成モデル	○ - 属性（就業や免許保有）等の構成比を概ね再現できるモデルを作成 - 都市別の免許保有状況等には改善の余地あり	- 自動車保有や免許関係のデータをIPF断面に追加 - 勤務地選択・通学地選択モデルの構築	勤務地選択モデルの構築
	移動発生	○ - 属性（就業や免許保有）等によるトリップパターンを概ね再現できるモデルを作成 - 時間選択等の精査、モデル構造等には改善の余地あり	- ゾーン等による活動時刻・時間の異質性等の考慮 - ベイジアンネットワーク等によるモデル構造自体の検討・評価	
	目的地	△ - 私事計のレベルでは概ね再現可能だが、買物等の詳細目的の再現には課題 - また、大規模施設・中心市街地の施策感度にも課題あり	- 大規模施設・中心市街地の変数の改善 - 距離の説明変数の構造化 - IAP等による選択肢集合の絞り込みによる再現性の改善 - 選択肢の空間的相関の考慮	大規模施設の説明変数の改善
	交通手段	△ - 潜在クラスモデルで、都市間の汎化性を向上できることを確認 - 公共交通のサンプル数の少なさが課題であり、サンプリングを含めて検討が必要	- 潜在クラスで個人の特性に応じた感度の違いを表現 - バス利用のある地域のサンプルを重点的に取得する等の全国PTのサンプリングの工夫	- 潜在クラスモデルでの説明変数を精査（都市特性等を加味） - 潜在クラスモデルによる感度分析
	補正	△ IPF法で5000人規模のゾーン単位のトリップ数等は改善できることを確認	- シミュレーション結果の補正だけでなく、パラメータ（定数項）の補正を行うことが必要 - 時系列データ等も活用したパラメータ自体の補正	- パラメータ（定数項）の補正の実施 - トリップ数等だけでなくトリップパターン等の多様な視点から補正結果を検証

資料2～4の記載内容

I 全国PT調査データを活用したシミュレータの検討

1) 個人データ生成モデル

- ・勤務地の付与等の改善

資料2

2) アクティビティベースドモデルの推定

- ・ツアー目的地選択モデル
 - ー大規模商業施設や駅前・中心市街地の表現
- ・ツアー交通手段選択モデル
 - ー都市毎の特性を表現可能な汎化性のあるモデル
 - ー特に都市による公共交通利用の違い
- ・そのほかモデルの構築
 - ー立ち寄り、トリップ交通手段、活動継続時間

資料2

資料2

第4回

3) シミュレータの再現性の検証

- ・PT調査実施済みの地方都市圏でシミュレータを適用し、シミュレーション結果とPTデータを比較
- ・H27全国PTデータを用いて補正

資料2

II シミュレータの補正に関する検討

1) PTデータ、ビッグデータによる結果の補正

- ・滞留人口データ（携帯電話基地局）による補正
- ・小サンプルPTデータによる補正

第5回

2) シミュレータのパラメータ補正

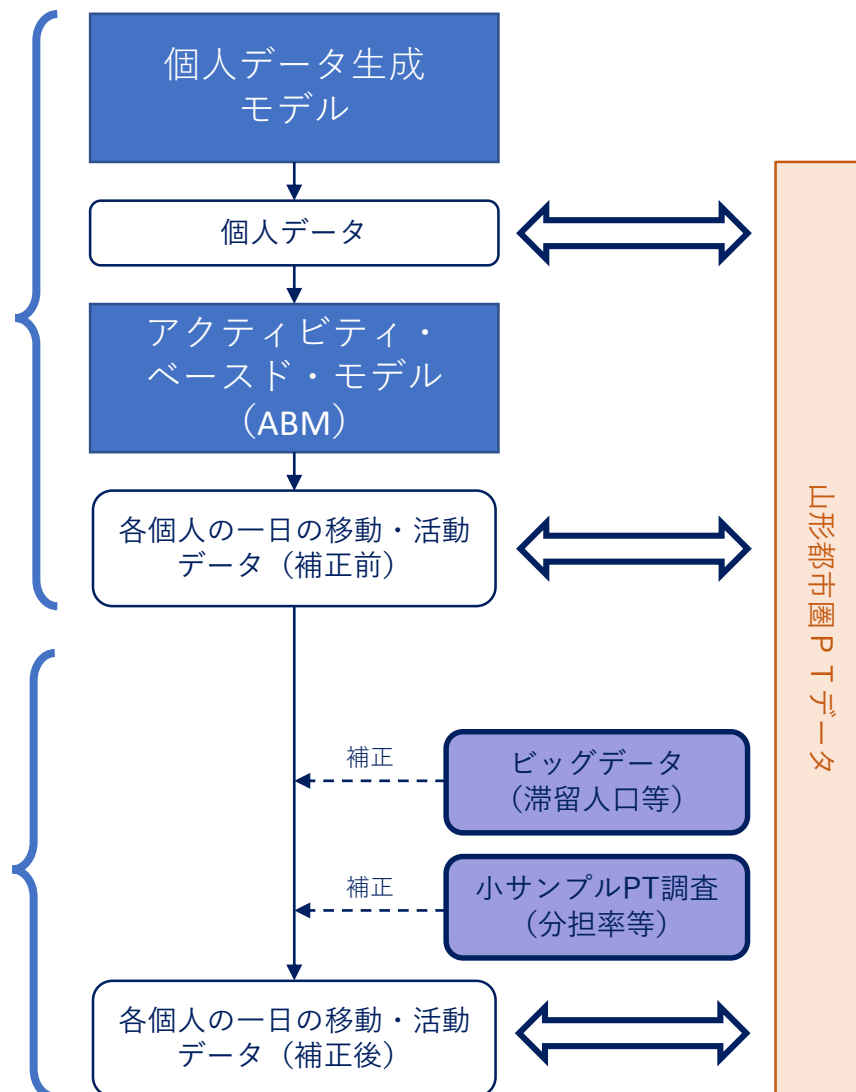
- ・1)の結果をもとにシミュレータのパラメータを補正

資料3

III ケーススタディの実施

資料4

- ・立地適正化計画や地域公共交通計画での活用を見据えたケーススタディ



参考：これまでの検討委員会でいただいた主なご意見①

検討全般に関するご意見

対応

●政策面での活用

- 小さな市でもODが分かるようになることは大きなメリットであり、ゾーンの説明変数が明確化すれば、公共交通や再開発事業等を検討するためODの変化も把握可能になる。【①】
- 政策の実施による生活パターンの変化を表現できるとよいのではないか。【①、②】
- バスや私鉄の収益評価、交通結節点強化の施策評価、送迎行動の表現などは、アクティビティモデルでは表現が難しい評価項目も考えられる。【①】
- 駅まち空間のような話をするにはゾーンは小さい方がよい。例えばデッキの有無等の都市政策のwith/withoutをゾーンの説明変数として表現できるとよいが、PT調査や携帯電話基地局データでは小さいゾーンは難しい。施策のスケール感に合わせた分析アウトプットをどう出せるか考えた方がよい。【①、②】
- ポストコロナにおける移動を伴わないアクティビティが広がるにつれ、都心・近郊外・遠郊外の居住のパターンも変化してきている。【①】

- 公共交通や立地適正化等のマクロな都市構造の検討への活用をファーストステップとして検討実施
- 公共交通、歩行回遊、立地等のシミュレーションとの連携・拡張は今後の検討課題

●モデリングの方向性

- まずはベースとなるアクティビティベースドモデルを全国PTで作り、他都市に展開するときに全国PT以外のデータとして周辺状況や総量のデータを加えることで補正していく方法がよい。【①】
- 補正で実績に合わせることはできるが、それを10年後のインフラ整備計画に使うのは難しい。ベースとなるモデルのパラメータをリッチにしておくことが重要である。【③】
- モデルでどこまで汎化性能が上げられるか、限界がある部分に対して各都市圏でのPT調査をどう使うのかという見取りを整理するとよい。【②】

- 検討実施

●モデリングの妥当性の検証方法

- 推計結果の妥当性の検証については、交通工学分野の既存の検証方法や機械学習の分野で一般的に使われている交差検定の方法、バギング等サンプリング方法に関する方法をレビューし、今後に向けて標準化しておくとうい。【②】
- 国勢調査などの全体像をつかめているデータを用いて、都市の特性に応じて分類や補正ができるとよい。【①】

- 交通手段モデルにおいて検討実施
- 他モデルでは継続検討

参考：これまでの検討委員会でいただいた主なご意見②

アクティビティベースドモデル（目的地選択）に関するご意見

対応

●目的地選択で表現すべきこと

- コンパクト＋ネットワーク推進という観点からは、**密集による魅力**を表現しつつ、**イオンの立地、工場の撤退**といった大きなイベントに対応できることが重要である。【③、④】
- 施策で**基幹バス改善**で目的地選択も含め変化することを表現できると良い。【⑤】

●中心市街地・駅前の表現

- 中心市街地や駅前等を表現するために、**交通結節点としての魅力や集積の効果**といった**本来の魅力**を考慮する必要があるのではないかと。コンパクトシティの3D指標（Diversity・Density・Design）のような変数を入れている事例もある。【③、④】

●大型商業施設の表現

- イオンのような固有の大型商業施設を説明変数として考慮する必要がある。**店舗面積や駐車場有無、築年数**によって魅力が異なることが考えられる。【③、④】
- 店舗面積20,000㎡は恣意的なため**店舗面積を表現する別の説明変数があるとよい。【⑤】

●再現性確認の視点

- 集中交通量が多い場所20、30か所**に対して**再現性**や属性の類似度を確認するとよいのではないかと。また、**トリップの距離帯や中心駅からの距離帯での再現性の確認**をする等も考えられる。【④、⑤】
- 目的地に関しても、**汎化性（移転性）の評価**が重要である。地理的配置から推定対象都市群（都市類型）を設定し、クロスバリデーションを行うことも考えられる。【⑤】

●モデリングの工夫による改善

- 選択肢集合の設定により**、誰も行かないような場所や時間制約から行けない場所への推計が減り、再現性が向上するのではないかと。【③、④、⑤】
- ゾーン間の空間的な相関**がモデルに影響しているのではないかと。【③、④、⑤】

●そのほか考慮すべき視点

- 距離帯による選択確率の違いをダミーで考慮しているが、**距離関係の説明変数を構造化**して改善することが必要ではないかと。【⑤】
- 政策として**オフィスや産業の集積**をセットでみられると良い。【⑤】

- 検討実施
- ただし、買物目的での再現性や感度に課題が残るため次年度以降、ケーススタディ都市を増やしつつ継続検討
- 未着手
- 次年度以降継続検討

参考：これまでの検討委員会でいただいた主なご意見③

アクティビティベースドモデル（交通手段選択）に関するご意見

対応

●交通手段選択で表現すべきこと

- 都市や公共交通のサービス水準によって交通手段の利用特性等が異なることが想定される。それら違いが考慮できると、全国の各都市でデータ活用をしやすいのではないか。【①】
- 個人によって感度が高い人と低い人が分かれている可能性がある。例えば、免許返納した人のモデルを作る等で、感度が出るモデルを作成できるのではないか。【③、⑤】

●潜在クラスモデルによるモデリング

- 都市類型などによって潜在クラスの構成が異なることは受け入れやすく、**潜在クラスはローカライズに有効**だと考えている。また公共交通や立地適正化などの**施策による行動変容をクラスの構成比の変化という観点で分析可能**である。【④】
- メンバーシップ関数として**個人の属性に加えて都市の属性を入れる**ことで都市と個人の異質性が表現でき、都市を類型化してパラメータ推定するよりも汎化性能が上がるのではないかと。また、居住地の人口密度を上げる施策によってクラス構成比が変化することが想定される。【③、④】
- 通勤系トリップと私事系トリップでクラスタが異なると複雑になってしまうため、**目的共通のメンバーシップ関数**とし、ツアー主要交通手段選択モデルにおいて通勤系トリップと私事系トリップで異なるパラメータを与えることも考えられるのではないか。【④】
- 期待した結果が出るとは限らないので、上手くクラスを出すためには試行錯誤が必要である。【③】

●パーソントリップ調査のサンプリング

- 公共交通分担率が低いデータでモデルを作成することで、感度が低い方向に偏ってしまうのではないかと。例えば、全国パーソントリップ調査において**バスの需要が出ている都市のサンプリングを重点的に行う**ことも考えられる。【①、⑤】

- 検討実施
- ただし、全国PTのサンプル数等の課題もあるため、次の全国PTデータを用いて継続検討

- 全国PTデータのサンプリングは引き続き検討
- 補正する都市側のPT調査のサンプリング方法も検討

参考：これまでの検討委員会でいただいた主なご意見④

アクティビティベースドモデル（そのほか）に関するご意見

対応

●平成27年と令和3年の全国PTデータの組み合わせ

- 山形の発生回数が合わない理由に新型コロナウイルスの影響が挙げられているため、**H27全国PT調査の結果も使ってパラメータ推定**をすることで、新型コロナウイルスの影響を受けずにH29山形PT調査の結果と比較することも考えられる。説明変数を増やす、全都市で共通の定数項を入れておく等、工夫いただくとよい。【③】

・ 検討実施

●発生回数モデル

- 私事トリップの頻度の少ないものは、PTでは適切に取得できていない可能性**があるため、実施頻度や前回からの経過日数を把握して、説明変数に考慮することも重要となるのではないか。【②】

●活動時刻モデル

- 通勤だけでも**スケジューリング型のモデルにできると時間帯選択に関わる政策を考慮しやすくなる**。ただし、始業時刻等の情報がデータとして必要になる。【②】
- 活動時刻開始のゾーンによる異質性を考慮するとよいのではないかと。ゾーンによって**就業形態が違くと活動の時間分布が異なる**ことがある。【②】

・ 今後の検討課題

●アクティビティベースドモデルの構造

- ツアーのプライオリティの順番**が私事トリップの発生回数の再現性等に影響している可能性がある。【②】
- ベイジアンネットワーク等を用いて、**モデル構造の妥当性**について統計的な指標を用いて行うことも今後重要となる。【④】

個人データ生成モデルに関するご意見

対応

●都市間による免許や自動車保有の再現性

- 免許や自動車保有の都市間の再現性を高めるためには、自動車登録や免許関係の他のデータとつなげることも検討することが必要ではないか。【③】
- 携帯電話基地局データ等のビッグデータをインプットして自動車保有率をアウトプットするような回帰モデルを作ることも考えられる。【③】

・ 今後の検討課題

参考：これまでの検討委員会でいただいた主なご意見⑤

シミュレータの補正に関するご意見

対応

●シミュレータの補正の方向性

- ・ シミュレータの出力結果だけではなく、**シミュレータの定数項等の補正**を行うことができないか。【②、③】
- ・ 継続的な調査を実施し、顕れた**パラメータ（行動原理）の変化**をシミュレーションに取り込むような補正方法も考える必要がある。【⑤】

●補正の検証の視点

- ・ 補正により、イオンにおける買物トリップ等、アクティビティベースドモデルでは再現が難しい部分が改善できるとよい。【③】

●補正手法（IPF法等）

- ・ Integrated Particle Filter (IPF) 法は初期値依存するため、初期値を変更した場合の結果も確認してみるとよい。【⑤】

●携帯電話基地局データ活用の留意点

- ・ 携帯電話基地局データは、地方都市では基地局の間隔が広く、例えばイオン周辺数キロくらいに滞留人口が薄く按分されることもある。補正の際には、**都市部とは精度が異なることに注意**するとよい。【②】
- ・ 観光客やインバウンドは行動原理が居住者と異なるため、**ボリュームが多い地域では過剰なデータ同化**とならないよう注意したほうがよい。【②】
- ・ 今後郊外に細かく基地局を設置していくことはビジネス的に考えづらい。**自動車依存度が高い地域に対しては、むしろETC2.0の活用可能性が高い**のではないかと。【②】
- ・ 集計仕様をうまく設計することで、**携帯電話基地局データから滞在時間の変化を把握**できる可能性があるのではないかと。【②】

●そのほかデータの活用

- ・ **交通系ICカード、ETC2.0、マイナンバー等のデータ**が使える前提での補正方法も検討した方がよいのではないかと。【①、②】
- ・ 補正に関しても、データと計算のリソースの確保が懸念であり、**国としてモジュール化やデータ購入も検討**するとよい。【⑤】

- ・ 検討実施
- ・ ただし、トリップパターンや公共交通の利用パターンの補正の課題は残るため次年度以降継続実施
- ・ 交通系ICカード等の活用、都市圏PTのサンプリング方法も合わせて県t脳

参考：これまでの検討委員会でいただいた主なご意見⑥

そのほかご意見

対応

●オンライン活動・物流との関係

- ・ 在宅勤務の有無はモデルで表現したほうがよいのではないか。一方で、在宅中の活動や、ECで何を購入しているか、といったデジタルによる移動活動の代替をモデル表現に組み込むのは、観測の問題も含めて難しい。【①】
- ・ 若い世代に見られるように、バーチャルでの活動の増加や、人流が減少と物流の増加といった変化が起きている。移動の捉え方が変わり、今後求められるデータが変化する可能性がある。実都市とバーチャルの取り合いもPT調査で把握してはどうか。【①】

●ウェルビーイングの評価

- ・ 外出しなくてもニーズが満たされる状況がある。ウェルビーイングの評価ができるよう、在宅勤務の有無、在宅活動、幸福感等を調査項目に加えることが考えられる。【①】
- ・ 実務的には、まずは余暇活動時間や社交の機会・時間をウェルビーイングの代理指標として利用することが考えられる。【①】

●過去の全国PTデータの活用

- ・ 全国PTの過去データをベイズ統計学的な事前分布として用いることも考えられるのではないか。【①】

●パーソントリップデータ以外のデータの活用

- ・ 交通サービスレベルや施設のデータ整備のコストが大きいため、それら説明変数側のデータの揃え方も検討されるとよい。【③】
- ・ 衛星画像や都市計画基礎調査、Googleストリートビューより変数を自動作成する関数を作る、そしてそれらをモデルに組み込むことも考えられる。【③】
- ・ ウォーカブル施策への対応として、中心市街地などの狭いエリアだけでもPTの付帯調査として行動や意識を調査するべきではないか。天候、ベンチやオープンカフェがあるか、店が開いているかといったデータをどのように整備するかということも重要である。【③】

●シミュレータ活用の留意点

- ・ 行政職員がこのシミュレータを使用する前に、チェックする項目や調整する項目のリストを用意することを今後検討してはどうか。【②】

- ・ 今後の課題