

馬車道・関内地域における スマート・プランニングによる施策評価の試行

すえなり こうじ
末成 浩嗣¹

¹株式会社 福山コンサルタント 東京支社（〒101-0033 東京都千代田区神田岩本町 4-14）

スマート・プランニングとは、個人単位の行動データをもとに、人の動きをシミュレーションし、施策実施の効果を予測した上で、施設配置や空間形成、交通施策を検討する検討手法であるとされている。本論文では、スマート・プランニングの手法の一つでもある回遊行動シミュレーションの事例を紹介する。

具体的には、市庁舎移転に伴って周辺地域における来訪者の回遊行動の変化が想定された横浜市（馬車道・関内地域）を対象として歩行者の回遊行動シミュレーションを実施した結果を記述するものである。なお、シミュレーションの方法や結果は、第6回東京都市圏パーソントリップ調査における「駅まち回遊まちづくりの分析の手引き」に掲載されたものである。

Key Words: スマート・プランニング, 歩行回遊シミュレーション, 人流データ

1. はじめに

スマート・プランニングとは、個人単位の行動データをもとに、人の属性毎の行動特性を把握した上で、施設配置や歩行空間等を変化させたときの行動の変化をシミュレーションしながら、施策や取り組みを検討する計画手法の総称である。スマート・プランニングを用いることで、行政や民間事業者がデータに裏付けられた共通認識を持った上で、最適な施設立地について議論することが可能になる。また、ワークショップなど、計画に対する市民等への説明の場において、具体的なデータを示した上で、複数の立地案を比較した結果の説明が可能になり、施策検討の「見える化」が促進されることが期待されている。

本論文は、第6回東京都市圏パーソントリップ調査の一環としてとりまとめられた「駅まち回遊まちづくりの分析の手引き」に掲載することを目的として、横浜市（馬車道・関内地域）において歩行回遊シミュレーションを試行し、その結果をとりまとめたものである。

2. 歩行回遊モデルの構築

(1) 前提条件

a) 対象地域

構築した歩行回遊モデルは、桜木町・関内・馬車道周辺地区の来訪者を対象とした。当該地区に立地する横浜

市役所は、建築から50年以上が経過していたことによる施設・設備の老朽化、執務室の不足と複数のビルへの機能の分散化による市民サービスや業務効率の低下、民間ビル賃借料の発生、危機管理機能の強化の必要性など、喫緊の課題を多数抱えていたこともあり、これらの課題を解決するため、令和2年6月29日に関内駅前から馬車道駅近くに建設された新庁舎に移転している。

本業務では、このような施設の移転に伴って周辺地域への来訪者や市庁舎勤務者の回遊行動の変化を把握することを目的に、回遊行動のシミュレーション方法や結果の可視化方法を検討することとした。

b) データの入手と活用

歩行回遊モデルの構築には、個人単位の位置情報データ（人流データ）のほか、歩行者ネットワークデータ、土地利用データなどが必要となる。それぞれのデータの詳細については、以下に示す。

① 人流データ

過年度業務で取得されたプローブパーソン調査によるデータを活用した。これは、先述の「駅まち回遊まちづくりの分析の手引き」作成のための一連の検討の中で取得されたものである。

② 歩行者ネットワークデータ

DRMを基本として、公園内や河川を跨ぐ歩道橋等をネットワークに追加した。また、横浜市役所新庁舎については施設内を通り抜けできることを考慮して敷地内にネットワークを追加した。リンクについては、延長のほ

かに、歩道の幅員、植栽など歩行空間の整備状況、商店街や沿線商業施設の立地に関する情報も付与した。

③ 土地利用データ

都市計画基礎調査の情報をもとに、地区内の施設の配置状況を整理した。地区内は概ね町丁目単位のゾーンに区分し、商業施設の件数などをゾーン別に整理した。

(2) 各種データによる現状課題の分析・整理

入手した人流データや PT 調査データをもとに、地区の課題を分析、整理した。

地区の特徴として以下のような傾向を確認した。

- ・エリア全体では、鉄道、徒歩での移動の割合が高い
- ・業務や買い物等を主目的として訪れている
- ・食事を副目的として回遊する割合が高い
- ・立寄り駅は関内駅周辺（400m 以内）が多い
- ・関内駅、桜木町駅、日本大通り駅周辺の立寄りが多い
- ・一方で、馬車道駅周辺への立寄りが少ない

(3) 歩行回遊モデル

国土交通省都市局でとりまとめられているスマート・プランニング実践の手引き⁹⁾を基にモデルを構築した。

来訪者一人ひとりが対象エリアに到着して帰宅するまでの一連の行動を、回遊を継続するか帰宅するか（回遊継続選択）、どこに行くか（目的ゾーン選択）、どの経路を通るか（経路選択）、どれだけの時間滞在するか（滞在時間選択）の4つのモデルで推定するものとした。

移動の特性が異なる市役所勤務者とその他の来訪者で分けて作成した。また、私事目的での行動に限定した。

a) 回遊継続選択モデル

離散選択モデルのうち、一般的に広く用いられるロジットモデルとした。回遊を継続するか帰宅するかは、時間の制限が影響することから、直前の行動時の時刻を説明変数として加味した。

表-1 回遊継続モデルパラメータ

モデル	説明変数	一般モニター		市役所勤務者	
		パラメータ	z値	パラメータ	z値
回遊継続 選択モデル	定数項	2.4	5.04	3.9	5.74
	直前トリップ開始時刻(分) 0 時からの分単位での経過時間	-2.5*10 ⁻³	-5.19	-4.5*10 ⁻³	-6.22
初期尤度		-258.54		-185.83	
最終尤度		-243.98		-163.09	
修正済尤度比		0.05		0.11	
サンプル数		373		273	

b) 目的地選択モデル

回遊継続選択モデルと同様に離散選択モデルとした。目的地を選択する場合は、距離や複合商業施設の立地が

影響することを加味した。

表-2 目的地選択モデルパラメータ

モデル	説明変数	一般モニター		市役所勤務者	
		パラメータ	t値	パラメータ	t値
目的ゾーン 選択モデル	アクセシビリティ指標 (経路選択モデルログサム)	2.6*10 ⁻¹	2.89	5.6*10 ⁻¹	5.17
	出発施設から到着ゾーンの代表地点までの最短距離(m)	-4.1*10 ⁻³	-16.75	-4.9*10 ⁻³	-13.9
	複合商業施設ダミー	1.2	3.72	1.2	5.15
	市役所ダミー			5.2*10 ⁻¹	2.39
	Log(ゾーン面積(m ²))	1.0	-	1.0	-
初期尤度		-893.86		-986.98	
最終尤度		-619.54		-701.88	
修正済尤度比		0.30		0.28	
サンプル数		299		253	

c) 経路選択モデル

回遊継続選択モデルと同様に離散選択モデルとした。経路を選択する場合は、交差点の数が少ないことや広い幅員であることが影響することを加味した。

表-3 経路選択モデルパラメータ

モデル	説明変数	共通	
		パラメータ	t 値
経路選択 モデル	リンク数	-4.8*10 ⁻¹	-7.69
	幅員の広い歩道の割合(%)	1.0*10 ⁻²	2.88
初期尤度		-472.36	
最終尤度		-428.21	
尤度比		0.09	
サンプル数		285	

d) 滞在時間選択モデル

生存時間モデルとした。目的地での滞在時間はエリア全体での滞在時間が影響することを加味した。エリアに到着してからの滞在時間が長いほど、次の目的地での滞在時間が短くなるモデルとした。

表-1 滞在時間選択モデルパラメータ

モデル	説明変数	私事目的			
		一般モニター		市役所勤務者	
		パラメータ	Z 値	パラメータ	Z 値
滞留時間 選択モデル	到着時刻(分) 0 時からの分単位での経過時間	1.1*10 ⁻³	2.84	3.0*10 ⁻⁴	0.62
	市役所ダミー			-8.1*10 ⁻¹	-2.69
サンプル数		177		116	

モデルの構築に当たっては、ウォークアブルの視点で施策を評価ができるように歩道の幅員等を説明変数に設定した。植栽の有無やデザイン性等についても検討したが有意な結果が得られなかった。また、ゾーン選択モデルでは、複合商業施設のダミー変数に依存している結果となっている。ゾーン内の店舗数等も考慮したものの有意な結果とはならなかった。来訪者の回遊行動に影響するゾーンの魅力度については定量的に評価するためのデータの入手について更なる工夫が必要と考えられる。

3. 歩行回遊シミュレーションの実施

(1) 現況再現

推定したモデルがどの程度、対象エリアの交通実態を再現できているかを検証するため、回遊継続選択モデルについては回遊選択率、目的ゾーン選択モデルについてはゾーン集中量、経路選択モデルについては歩行者数について推計値と実績値（プローブパーソン調査結果の集計値）との比較を行った。バラつきはあるものの概ね再現がとれていることを確認した。

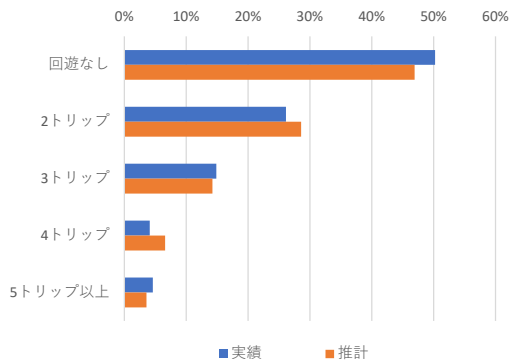


図-1 回遊選択率の再現結果

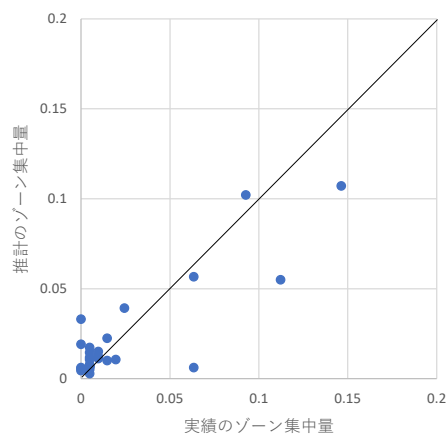


図-2 ゾーン集中量の再現結果

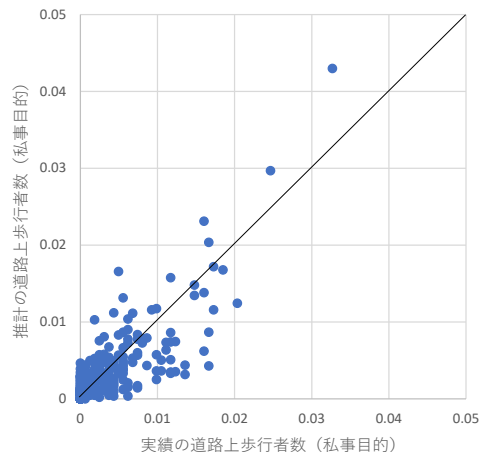


図-3 歩行者数の再現結果

(2) ケース別シミュレーション結果

シミュレーションは新庁舎に移転した場合と移転した跡地を開発した場合の2つのケースについて実施した。

なお、来訪者の設定には2018年に実施されたパーソントリップ調査の結果を用いた。設定したゾーン別の私事目的での来訪者数（総量、約17,200人）を交通機関別に集計し、出発地を駅・バス停・駐車場等の交通施設に割り振った。市役所勤務者は、公表資料等をもとに総量を約6,400人とした。

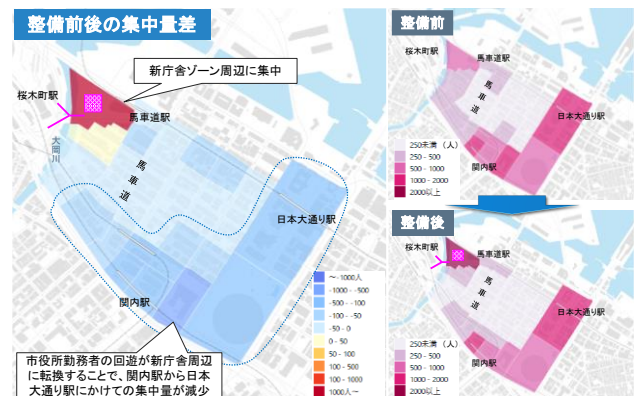
a) 庁舎移転ケース（施策1）

新庁舎への移転を想定したケースでは、以下の条件を設定した。

- ・庁舎に通じるさくらみらい橋、庁舎敷地内の歩行空間についてネットワークを追加
- ・市役所勤務者の交通需要の発生場所を旧庁舎から新庁舎に移動
- ・新庁舎の低層部に飲食店やにぎわいスペースが整備されたことを考慮して複合商業施設ダミーを設定

上記の設定のもとでシミュレーションを実施した結果、新庁舎ゾーンへの集中量の増加と近隣のゾーンへの波及を確認できた。これに伴い、周辺での交通量の増加や庁舎敷地内の通り抜けも確認できた。一方で、移転後の跡地周辺を中心に広範囲で集中量や交通量が減少している。

▼新庁舎整備による集中量の変化を推定



▼新庁舎整備による歩行者通行量の変化を推定

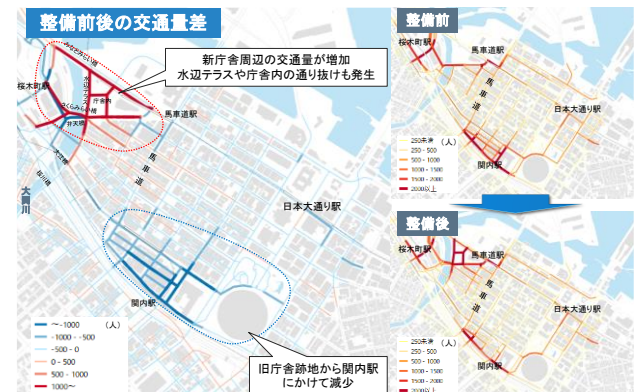


図-4 庁舎移転ケースのシミュレーション結果

b) 跡地開発ケース（施策2）

跡地開発を想定したケースでは、以下の条件を設定した。

- ・「国際的な産学連携」，「観光・集客」に関する導入機能が構想として位置付けられていることから，ゾーン属性において，「複合商業施設」等を設定
- ・公表資料に基づく用途別延床面積から大規模開発地区関連交通計画マニュアルをもとに発生量（総量，約14,900人）を設定

上記の設定のもとでシミュレーションを実施した結果、跡地や隣接する横浜スタジアムを中心に広い範囲で集中量や交通量の増加が確認できた。対象エリア内では距離が離れた場所に位置する新庁舎では周辺に比べて増加量が多いことから、シミュレーション上では新庁舎整備と跡地開発による相乗効果も生まれていることが確認できた。

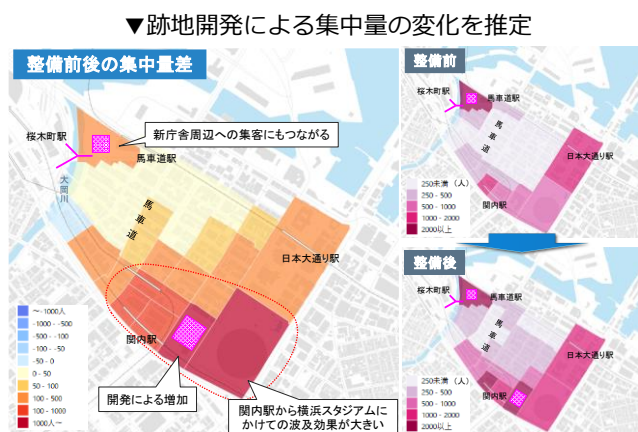


図-5 跡地開発ケースのシミュレーション結果

庁舎移転ケースでは新庁舎ゾーンの魅力度が向上し目的地として選択されやすくなることで、周辺エリア（桜木町駅周辺など）での滞在が対象エリアでの滞りに転換することが考えられる。シミュレーションの結果では、エリア全体でののべ滞在時間のうち、対象エリアでの滞在時間が占める割合が 6%増加（60%→66%）している。

跡地開発ケースでは、庁舎移転ケースで想定した来訪者数に開発による新規施設への来訪者数を上乗せしているため、エリア全体でののべ滞在時間の総量が増加している。また、新規施設への来訪者は対象エリア内でも滞することから、対象エリアでの滞在時間が占める割合も施策1単独の場合に比べて8%増加(66%→74%)する結果となっている。

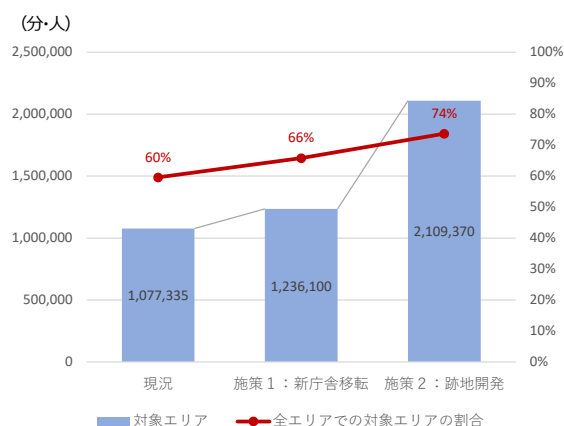


図-6 ケース別のエリア内のべ滞在時間の変化

4. おわりに

本業務では、横浜市馬車道・関内地域を対象として、パーソントリップ調査やプローブパーソン調査をはじめとするデータを活用して歩行回遊シミュレーションモデルを構築した。

モデルを用いて、市庁舎の移転や跡地開発によるシミュレーションを実施し、地域の立ち寄り人数、歩行者交通量、滞在時間を推計し、その変化を可視化した。

施策による影響を定量的に評価し、その結果を可視化
 できることから、住民等とのコミュニケーションに有効
 である反面、街区や路線単位の推計結果が表示されるた
 め、結果の取扱いや説明についてはより一層の配慮が必要
 であることが想像される。

今回、モデル構築からシミュレーションに至る一連の検討を試行したものの、実際の事業を評価するためには精度の向上や説明変数の精査が必要と考えられる。個人の移動特性を把握するための人流データや、地域の魅力を定量化するためのデータの取得と活用について、更なる工夫が必要であると認識している。

参考文献

- 1) スマート・プランニング実践の手引き～個人単位の
行動データに基づく新たなまちづくり～【第二
版】：国土交通省都市局 都市計画課都市計画調査室、
2018