

人口減少下での都市の将来像アセスメントツールの開発*

The Development on Assessment Models of Future Regional Urban Visions in the Depopulation Period *

阪田知彦**・西野仁***・木内望****

By Tomohiko SAKATA**・Hitoshi NISHINO***・Nozomu KIUCHI****

1. はじめに

本稿では、将来の都市構造についての比較検討に資する都市の将来像アセスメント技術の研究¹⁾の一環で開発した「都市の将来像アセスメントツール」の概要について報告する。



図1 アセスメントの流れ (イメージ)

2. 全体構造

本研究でのアセスメントの大きな流れは、複数の施策代替案の入力、入力に基づく将来の都市構造の予測と予測結果等を元にした都市構造の評価、予測・評価結果の表示に大別できる (図1)。

これらの一連の流れのうち、特に解析 (予測や評価) に当たる機能をモジュール化し、アセスメントツールとして作成した。各モジュール間のデータのやりとりはファイルベースで行うことを基本とした。そのため、将来のモデル改良や他のモデルとの組合せに対しても柔軟に対応できるような全体構造とした (図2)。

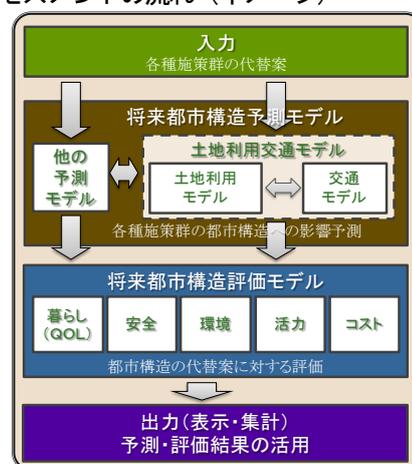


図2 アセスメントツールの全体構造

以下では、将来都市構造予測モデルと将来都市構造評価モデルの概要について述べる。

3. 将来都市構造予測モデル

(1) モデルの基本とプロトタイプを作成

施策代替案に対する将来の都市構造への影響を予測するための将来都市構造予測モデルは、基本的には地方公共団体等での活用を考え、都市計画基礎調査や国勢調査、PT (パーソントリップ) 調査等のゾーン別集計値を入力とし、土地利用と交通の相互作用と調整速度の差異 (施策投入から実現までの時間的ラグ) に基づき、ゾーンごとの土地利用や交通の状況を逐次的に扱う集計型の土地利用交通モデルをベースとしている (図3)

このうち、土地利用モデルは、
○利用可能な土地の容量は、総数が外生的に与えられる

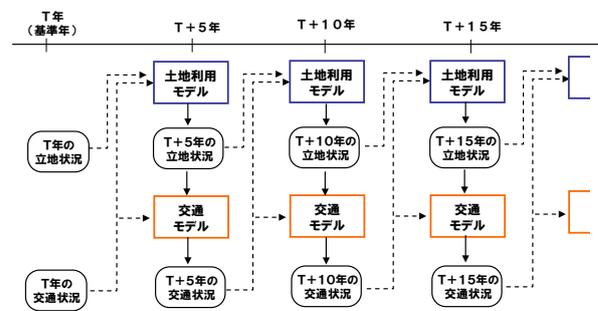


図3 将来都市構造予測モデルの基本構造

都市経済学に言う閉鎖都市において、その下で各ゾーンの立地需要量が決定され、この土地の容量に対する住居と事業所の取り合いを基本

○住居立地は人数・世帯主年齢を考慮したタイプ別世帯を考慮

○床ベースでの価格調整機能の導入 (建物床の明示的な取り扱い)

という視点を元に、各サブモデルを作成した (図3)。

一方、交通モデルは、総合交通体系調査で活用される4段階推計法を元にした。前述の通り土地利用モデルでは世帯ベースでの推計を行っているが、交通モデルとの間では、世帯別人員テーブルを用いて人口に変換 (図

*キーワード: 都市構造、アセスメント、人口減少期

**非会員、博(工)、国土技術政策総合研究所都市研究部
(茨城県つくば市立原1番地、TEL:029-864-3805、
E-mail:sakata-t92ta@nilim.go.jp)

***正員、工修、国土技術政策総合研究所都市研究部

****非会員、博(工)、国土技術政策総合研究所都市研究部

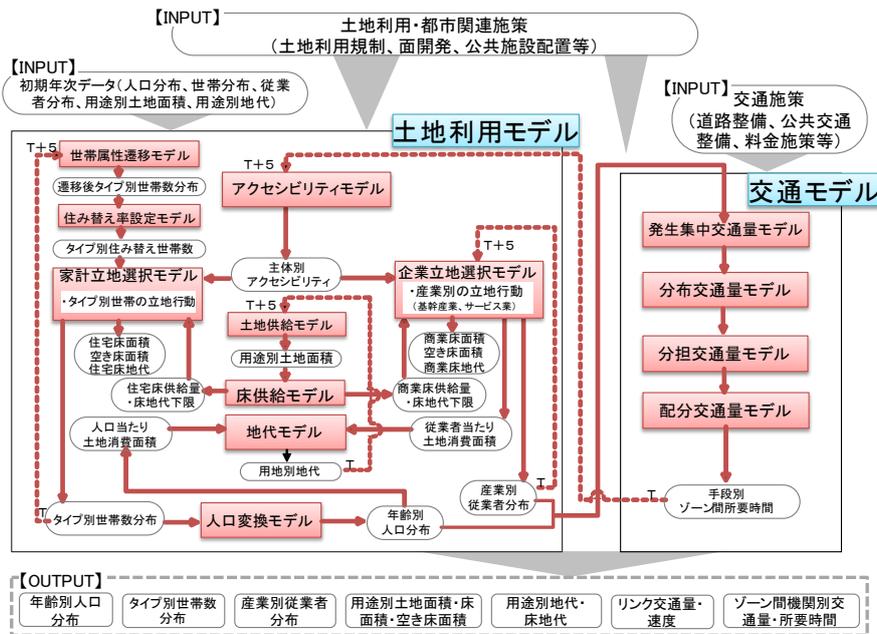


図4 将来都市構造予測モデルの構成

中：人口変換モデル) している。

これらを元に、初期版(プロトタイプ版)の将来都市構造予測モデルを作成した(図4)。この段階では、全てのゾーンサイズが1種類という前提を置き、事前に全てのゾーンデータを1種類のゾーンサイズに合わせる作業を必要とした。具体的には、ここでのゾーンサイズは、PT調査の小ゾーンのサイズに必要なゾーン別データそろえるように設定する仕様とした。

(2) ゾーンサイズ調整機能の導入

前述のプロトタイプ版のように、全てのゾーンを内包するようなゾーンサイズとすることは、都市構造の大まかな傾向を予測するには、安定的な方法であるといえるが、特に地方都市においてはPT小ゾーンと都市計画基礎調査等ゾーンとは大きく異なる場合があり(図5)、このことから施策設定における制約(即地的な土地利用施策が導入しづらい)や感度が十分でないことが課題であった。

このため、更なる実用性を考えた場合、設定するゾーンサイズよりも詳細な都市施策(例えば、都心居住施策や線引き等の土地利用関連施策等を想定)を適用する場合等にも対応できるように、土地利用に関するゾーンサイズと交通に関するゾーンサイズが異なる場合を取り扱える仕組みを導入することにした。これを、ゾーンサイズ調整機能と呼ぶことにした。これにより、将来都市構造予測モデルにおけるゾーンとしては、分析のためのゾーン形状として、土地利用施策ゾーン、土地利用分析ゾーン、交通分析ゾーンという3種類のゾーン形状と、1種類の交通ネットワークを任意に設定できるようになった。土地利用ゾーンについては、施策設定や結果出力のためのゾーンが比較的小さい場合、そのゾーン設定で

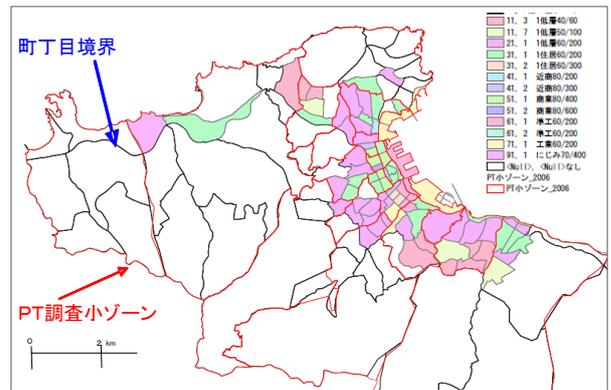


図5 地方都市におけるゾーンサイズの例

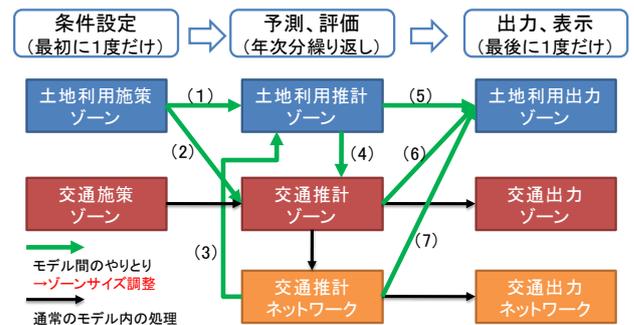


図6 ゾーンサイズ調整機能の整理

はキャリブレーションや計算実行の視点においてモデル分析が困難となる場合があるため、土地利用施策ゾーン、土地利用分析ゾーンの2種のゾーン形状を設定している。交通施策は交通ネットワークに対して入力されるものであり、OD間の交通量や時間距離が規定される交通分析ゾーンのみを対象としている。これらはモデルの仕様上必要となる観点であるが、同時にモデルの複雑化を意味している。そこで、将来都市構造予測モデルで用いるゾーンを整理してみると、必要となるゾーンサイズ調整機能は7ケースになる(図6、図7、表1中の()の番号)。

表1 ゾーンサイズ調整機能の各機能と役割

A.モデルへの施策入力時に発生する処理	
(1)土地利用施策ゾーンから土地利用推計ゾーンへの変換	用途指定、容積率、可住地面積等の土地利用施策に関するデータや設定を、土地利用モデルの分析単位に変換
(2)土地利用施策ゾーンから交通推計ゾーンへの変換	用途地域面積、就学者分布を、交通モデルの分析単位に変換する。
B.モデルでのシミュレーション実行時に年次ごとに繰り返し発生する処理	
(3)交通ネットワークから土地利用推計ゾーンへの変換	交通モデルにおけるゾーン間所要時間を、土地利用モデルの分析単位に変換
(4)土地利用推計ゾーンから交通推計ゾーンへの変換	人口、従業者数に関する立地量データを、交通モデルの分析単位に変換
C.結果出力時に発生する処理(複数年次を一括処理)	
(5)土地利用推計ゾーンから土地利用出力ゾーンへの変換	世帯数、人口、従業者数、面積、地代等の土地利用モデルによる分析結果を、土地利用出力ゾーン単位の出力へ変換
(6)交通推計ゾーンから土地利用出力ゾーンへの変換	交通モデルによるOD交通量の分析結果を、土地利用出力ゾーン単位の出力へ変換
(7)交通ネットワークから土地利用出力ゾーンへの変換	交通モデルにおけるゾーン間所要時間を、土地利用出力ゾーン単位の出力へ変換

一般的にゾーンサイズは、土地利用施策ゾーン<土地利用推計ゾーン<交通推計ゾーンとなるが、現実の都市圏データのゾーン形状においては、特にゾーンの外縁部で、相対的に小さいゾーンが、大きいゾーンの部分集合とならないケースが多く、単純な集計、分割等のみでは処理できない。

ゾーンの重ね合わせにより分割された「中間ゾーン」を定義することにより、すべてのゾーンサイズ調整ケースは「分割」→「統合」の2つの処理による機能として一般化することが可能

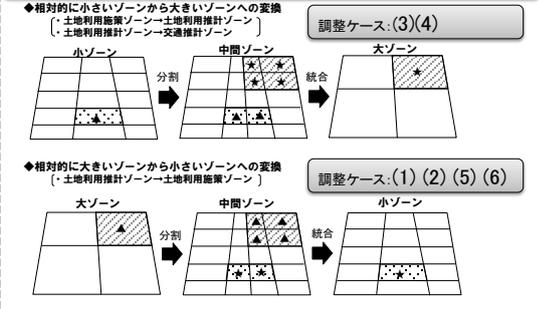


図7 ゾーンサイズ調整における中間ゾーンの導入

◆モデルへの施策入力時に発生する処理(複数年次を一括処理)

(1)土地利用施策ゾーンから土地利用推計ゾーンへの変換→用途指定、容積率、可住地面積等の土地利用施策に関するデータや設定を、土地利用モデルの分析単位に変換する。

(2)土地利用施策ゾーンから交通推計ゾーンへの変換→用途地域面積、就学者分布を、交通モデルの分析単位に変換する。

◆モデルでのシミュレーション実行時に年次ごとに繰り返し発生する処理

(3)交通ネットワークから土地利用推計ゾーンへの変換→交通モデルにおけるゾーン間所要時間を、土地利用モデルの分析単位に変換する。

(4)土地利用推計ゾーンから交通推計ゾーンへの変換→人口、従業者数に関する立地量データを、交通モデルの分析単位に変換する。

◆結果出力時に発生する処理(複数年次を一括処理)

(5)土地利用推計ゾーンから土地利用施策ゾーンへの変換→世帯数、人口、従業者数、面積、地代等の土地利用モデルによる分析結果を、土地利用施策ゾーン単位の出力へ変換する。

(6)交通推計ゾーンから土地利用施策ゾーンへの変換

→交通モデルによるOD交通量の分析結果を、土地利用施策ゾーン単位の出力へ変換する。

(7)交通ネットワークから土地利用施策ゾーンへの変換→交通モデルにおけるゾーン間所要時間を、土地利用施策ゾーン単位の出力へ変換する。

以上を踏まえて、将来都市構造予測モデルの土地利用と交通のそれぞれのモデルの入出力に対応するゾーンサイズ調整ケースが位置づけられた。さらに、ネットワークとの処理である(7)以外のケースにおいては、異種のゾーンサイズ間での空間的な包含関係が保証されることは希であることから、こうした状況にも対応できるように、各ゾーンの空間的差分をとった中間ゾーンを設定することにより、各ケースの一般化を図った(図7)。さらに、対象データの種別(集計値、特性値、固有値)によりゾーン変換時に必要とされる分割・統合処理が異なることから、特に分配処理における分配係数の検討を行った。

これらの検討を通じて、各調整ケースに対応した機能を持つゾーンサイズ調整モジュールを将来都市構造予測モデルの機能として作成・実装した。

4. 将来都市構造評価モデル

(1) モデルの位置づけ

前述の将来都市構造予測モデルによって出力される施策群毎の将来の都市構造に対する評価を行うのが、将来都市構造評価モデルと呼んでいる部分である。このモデルは、

- 将来都市像・施策群の代替案のもとらすメリット及びデメリットを比較するための手がかりとなる指標
- 今後の人口減等の諸制約の下でも持続可能な都市を各地方都市のレベルで実現するための指標
- 長期的な視点から実現可能な中での目指すべき将来都市像に近づいていくか否かを把握するための指標等を算出する機能を担っている。

(2) 将来の都市構造を「評価」する指標

これまでにも、都市構造に対する評価手法といわれるものは様々な研究等の蓄積がなされてきているが、都市マスタープラン等に代表される都市の将来計画においてはこのような指標やその数値はほとんど示されていないのも現実である。そのため、地方公共団体でのアセスメントにおいて共通的に利用できるような評価指標群を整理し、これらを算出するためのモジュールの開発を行うことにした。

まず、既往の取組や諸計画、関連研究等での指標を参考に、評価指標の候補を抽出し、人口減少期にある地方都市の将来都市構造案を比較・評価する上での活用可能性について、将来都市構造の予測結果を基にする『予測型のアセスメント』と、都市構造を政策決定(設定)値として宣言する『宣言型のアセスメント』の2つの活

参考文献

- 1) 西野仁・阪田知彦・木内望：人口減少下にある地方都市の将来像アセスメントの研究，第43回土木計画学研究発表会・講演集，2011.
- 2) 木内望・石井儀光・阪田知彦：将来都市構造に対する評価指標の算定手法に関する検討-人口減少期における都市・地域の将来像アセスメントに関する研究 その1-，日本建築学会大会学術講演梗概集，F-1， pp. 1045-1046， 2010.
- 3) 阪田知彦・石井儀光・木内望：基礎自治体における将来の行政サービスコストの検討状況に関するアンケート調査集計，都市計画報告集，No. 8-4， pp. 205-212， 2009.
- 4) 阪田知彦・石井儀光・木内望：将来都市構造に対する行政サービスコストの算定手法に関する基礎的検討-人口減少期の都市・地域の将来像アセスメントに関する研究 その2-，日本建築学会大会学術講演梗概集，F-1， pp. 1047-1048， 2010.