

## 地方都市におけるコンパクト化の成立可能性評価モデルの研究

日大生産工(院) ○上田 将人 日大生産工 岩田伸一郎

### 1 はじめに

日本は人口減少期に突入し、都市をどのように小さくしていくのが、都市計画の大きな課題となっている。こうした議論は2000年代より盛んに行われるようになり、「コンパクトシティ」という都市像のもと、先駆的な都市で先行して取り組みが進んだ。先行研究ではコンパクト化の環境負荷削減効果や、コンパクト化が都市財政に与える影響についての研究など、コンパクト化の効果のある特定の指標で評価する研究が多く見られる。コンパクトシティの効果を議論する場合、出来上がった都市のCO2排出量や経費などが議論されることが多いが、それに至る途中段階の都市の状態についても明らかにし、プロセス全体として実現可能性を評価することが重要である。そのため、本研究では、コンパクト化の施策について、コンパクト化の「必要コスト」と「削減可能コスト」のバランスを時系列変化に基づいて評価するための概算的に妥当なデータと算出方法を示す、モデルを構築することを目的とする。

### 2 研究方法

コンパクト化施策によって都市空間に関わる、面積や人口等の情報を与えた地方都市規模モデル(以下、都市規模モデル)を構築する。架空の都市としてモデルを構築するため、地方都市の人口や面積等の平均的な規模をデータベースを参考に設定する。次に、構築した都市規模モデルに対して、税収入を算出するために都市を4地区に分けて面積を設定していく。面積を決める時には、都市規模モデルに近い、実在都市の面積や人口の変数を使用して、地方都市構造モデル(以下構造モデル)を設定する。本研究では、コンパクト化の施策を実現させる上で、住民移転の問題が重要な課題であると考え、住民移転モデルとして、世帯ごとの移転費を算出できる式を作成し、成立可能性を評価する。

また、コンパクト化に向かう過程と運用時に、どのような施設に費用が掛かるのかを算出するため、都市構造モデルに都市施設の数や床面積を与え、新設費や維持費を求める式を作成する。

### 3 地方都市規模モデルの構築

#### 3.1.1 都市規模の設定

都市の規模を設定するため、人口減少が深刻化している地方都市をとって、国土交通省より、中都市②として分類されている、人口10～30万人規模の都市80市を平成25年住民基本台帳人口より選定した。その際、大都市圏に分類される東京圏、大阪圏、名古屋圏の市区町村は除外し、選定した80市の面積と人口、世帯数の平均値を都市規模モデルの値として使用した。(表1)

表1 地方都市規模モデル

人口			世帯数	1世帯あたりの人口	面積(km <sup>2</sup> )	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
男	女	計				
77,087	83,316	158,491	66,930	2.37	538.49	294.32

#### 3.1.2 都市の地区分けの設定

自治体の自主財源である市税収入のおよそ4割を固定資産税が占める。コンパクト化成立可能性を評価するためには、土地による税収変化も考慮するため、都市モデルを立地による建物と土地の評価額に影響が出ると考えられるA、中心市街地、B、まちなか、C、郊外、D、農村の4地区に区別して考える。(図1)

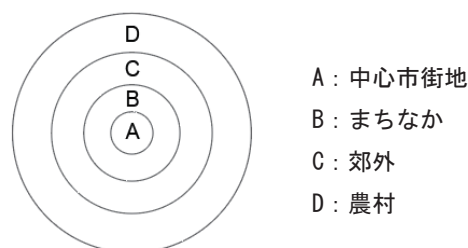


図1 地方都市構造モデル形態

Study on evaluation possibility model by compactization in local city

Masato UEDA, Shinichiro IWATA

表2 地区別概要

地区名	No	地域の概況
A 中心市街地	1	市街地中心部では、地域全体が都市環境創造区域に位置付けられている。
	2	中心市街地の活性化を目的として、中心市街地活性化計画と定められている地域。
	3	全域で都市基盤整備が行われている。
	4	「広域商業・業務ゾーン」と位置付けられる適切な土地利用をはかることとされている。
	5	特に拠点の駅周辺では、広域的な商業・業務機能、行政機能などの高次都市機能が集積するとともに公共交通の要衝となっている。
B まちなか	1	本市のほぼ中央に位置する地域。
	2	中心市街地を取り囲むように「まちなか市街地ゾーン」が位置付けられ、それぞれ適切な土地利用を図ることとされている。
	3	良好な景観形成に向けた特定景観計画区域が一部で指定されている。
	4	都心環状道路と内環状道路が地域内を通過している。
	5	地域内は住宅や店舗、事務所などが共存し、利便性の高い市街地が形成されている。
C 郊外	1	主要幹線道路となる国道等が地域内を通過している。
	2	市街地では、主に住宅系の市街地が形成され、大学などの教育施設が立地している。
	3	地域の一部に比較的大規模な工業地が形成されている。
	4	市街化調整区域には一団の優良団地が広がっている。
	5	県立音楽堂、県立図書館、市立美術館など文化施設が立地している。
	6	幹線道路の沿線の市街地では、沿道サービス施設が立地している。
D 農村	1	地域全体としては、山並みのもと、広大な田園地帯が広がり、点在する集落地域と恵まれた自然環境とが調和し一体となった固有の田園風景が形成されている。
	2	国指定の遺跡や、国定公園があり、本市の主要な観光地にもなっている。
	3	一部地域では工業専用用地が、鉄道沿線などでは工業地が形成されている。
	4	市街化調整区域には、優良農地が広がり、田園風景を形成している。
	5	国道等の幹線道路に沿って集落地域が形成されている。
	6	集落地域以外は海岸や森林地域となっている。
	7	地域に隣接する市とともに施設が整備され、本市の主要な産業拠点となっている。
	8	大規模な戸建て専用住宅団地のほか、里山を中心として集落が点在している。
	9	都市計画区域ではなく、農業振興地域や保安林区域が指定されているエリアがある。

### 3.1.3 地区面積情報の決め方

地区毎のデータの求め方は、都市規模の設定の際に選定した80市の中から、都市モデルの総面積と人口、人口密度が近い値であった福井県福井市の地区ごとの総面積、市街地面積、人口、世帯数の変数を使用した。算出の際には、平成22年福井市都市計画マスタープランの地域別まちづくり方針<sup>1)</sup>を参考に、福井市をA, B, C, Dに地区分けし、地区毎の総面積比、市街地面積比、人口比、世帯数比を算出した。(表3) また今回作成した都市モデルの地区概況も作成した。(表2)

### 3.2 都市施設の面積情報の算出方法

今回対象とする都市施設は、都市構造の変化により都市経営への影響度が大きいと判断される都市拠点施設と都市基盤施設を取り上げた。都市拠点施設は学校や公民館等の公共施設とするが、施設の規模や維持管理費に差があるとして小学校等の教育施設と公民館等の公益施設に分けて考える。また都市基盤施設は地下、地上に敷設された施設である上下水道、道路橋梁とする。

都市基盤施設の管理費は、配水管延長、道路長といった固有の要因に影響を受けることが考えられる。森本の「都市のコンパクト化が財政及び環境に与える影響に関する研究」<sup>2)</sup>に都市基盤施設の推計式が整理されており、都市構造モデルの面積と人口密度の値から、上下水道と道路橋梁の長さを算出した。(表5)

教育施設数は児童数に影響を受けると考え、地区毎の6～11歳を小学生の人数、12～14歳を中学生の人数として設定し、福井市内オープンデータ<sup>3)</sup>より平成27年地区別年齢別人口の変数を元に算出した。(表4)算出した人数に、

福井市の児童一人当たりの保有床面積 18.91 m<sup>2</sup> / 人を乗じて都市モデルの学校総延べ床面積とした。また、福井市の教育施設当たりの平均床面積 5437.02 m<sup>2</sup> で除した値を施設数として設定した。

公益施設については、福井市の地区ごとの公共施設一人当たりの延床面積に、都市構造モデル

表3 福井市地区分け変数

地区名	総面積比	市街地面積比	人口比	世帯数比
A 中心市街地	0.20%	2.11%	1.45%	1.73%
B まちなか	0.97%	9.21%	11.22%	11.37%
C 郊外	20.13%	70.04%	64.37%	65.53%
D 農村	78.70%	18.64%	22.96%	21.37%
福井市全体	100%	総面積の 9.26%	100.00%	100%

表4 福井市地区別年齢別人口変数

年齢	A 中心市街地	B まちなか	C 郊外	D 農村	全体
0～5	4.43%	4.43%	5.60%	4.67%	5.24%
6～11	4.45%	4.45%	5.77%	5.03%	5.43%
12～14	2.43%	2.43%	2.99%	2.66%	2.84%
65～	26.36%	26.36%	25.34%	28.87%	26.32%

表5 地方都市構造モデル

項目	単位	A 地区	B 地区	C 地区	D 地区	合計
総面積	km <sup>2</sup>	1.05	5.22	108.41	423.81	538.49
市街化面積	km <sup>2</sup>	1.05	4.59	34.93	9.29	49.87
森林面積	km <sup>2</sup>	0.00	0.63	73.48	414.51	488.62
総人口	人	2,304	16,257	101,193	38,738	158,491
宅地人口密度	人 / km <sup>2</sup>	2,184.45	3,539.05	2,897.00	4,168.17	3,177.95
全体人口密度	人 / km <sup>2</sup>	2,184.45	3,111.81	933.46	91.40	294.32
0～5歳	人	102	720	5,666	1,810	8,298
6～11歳	人	102	723	5,838	1,948	8,612
12～14歳	人	56	395	3,023	1,030	4,503
65以上	人	607	4,286	25,644	11,185	41,722
世帯数	戸	1,156	7,613	43,857	14,305	66,930
道路	km	8.43	48.86	593.79	826.78	1,478
上水道	km	9.36	61.95	479.34	279.24	830
下水道	km	7.07	49.15	322.96	136.68	516
教育施設	数	1	3	19	7	30
	m <sup>2</sup>	5437.02	16311.06	103303.40	38059.15	163110.64
公益施設	数	9	36	219	110	374
	m <sup>2</sup>	5848.30	23393.21	142308.68	71479.25	243029.43
宅地評価額	円 / m <sup>2</sup>	72,328	36,455	24,595	11,474	
家屋評価額	円 / m <sup>2</sup>	48,007	27,649	25,136	20,173	

ル地区ごとの総人口を乗じた値を施設総面積とした。また地区ごとの公益施設総面積を福井市の平均施設面積 649.81 m<sup>2</sup> で除した値を施設数として設定した。(表 5)

### 3.3 宅地、家屋評価額の設定

本研究では都市のコンパクト化を考える際、最も重要となる住民の移転の問題に重きを置いている。住民移転費の評価をするために、地区ごとの移転費として平方メートル当たりの宅地評価額と家屋評価額の設定をした。樋口らの「地方都市における集約型都市構造の実現と固定資産税収確保策の検討」<sup>4)</sup> では、新潟県長岡市の合併前の旧長岡市域を対象に、市街地を 4 区分し、地区ごとの課税宅地面積と課税延べ床面積を集計している。本研究ではこの平成 27 年度の土地と家屋について、それぞれの総評価額を総面積で除した値を評価額原単位とした。(表 5)

### 3.4 住宅種別比率、面積の設定

建物の規模によって行政の負担額に差が出るため、戸建住宅と共同住宅の比率を都市モデルに与えた。この比率は、2008 年都道府県データランキング<sup>5)</sup> より、都市規模の設定の際に選定した 80 市が所属する 31 県の平均比率を求めて、都市モデルの各地区に割り振ることで設定した。(表 6)

表 6 住宅種別比率

持ち家比率	借家比率	一戸建て住宅比率	共同住宅比率	一住宅当り敷地面積	持ち家住宅延べ床面積	借家住宅延べ床面積
68.2%	30.4%	70.3%	26.9%	322.0 m <sup>2</sup>	140.7 m <sup>2</sup>	50.0 m <sup>2</sup>

## 4 住民移転費用モデルの作成

本稿では行政から一世帯あたりに移転費のインセンティブを支払うことで住民移転が実現可能と設定する。移転の際に、都市構造モデルの地区ごとの不動産価値と、行政が住民にどれくらいインセンティブを支払うかを設定するための式を作成した。

### 4.1 不動産価値の設定

住民が移転する上で評価すべき点として、立地による評価額の差、土地と住宅の広さ、築年数による減価償却、を考慮した不動産価値を次の式 (1) のように求める。

$$x = a \times b - c + d \times e \quad \dots \dots (1)$$

x : 不動産価値

a : 各地区宅地評価額 (表 5)

b : 一住宅当り敷地面積 (表 5)

c : 減価償却

d : 各地区家屋評価額

e : 住宅延べ床面積

### 4.2 インセンティブの設定

移転時に一世帯あたりに行政から補助されるインセンティブの算出方法は、D の不動産価値と A の不動産価値の差額を住民と行政で折半するように設定した。式 (2)

$$x = \frac{a - b}{2} \quad \dots \dots (2)$$

x : 行政負担額

a : 移転前不動産価値

b : 移転先不動産価値

## 5 コンパクト化に関わる経費の算出方法

都市のコンパクト化の政策費用を総合的に評価する方法として、和田らの「都市のコンパクト化の費用評価」<sup>6)</sup> を参考にコンパクト化政策過程と政策後の運用時の両方を評価するための計算式と都市施設項目を示す。

計算式に関しては、コンパクト化の政策前から、目標像に至る再編過程と再編後のそれぞれの段階における建設、除去・廃棄、更新・維持の費用を計算できるように、地区ごとの都市施設や土地利用用途の面積及び用途構造別、建物面積 (もしくは都市施設の長さ) 当りの建設、除去・廃棄、更新・維持の単価の計算方法を示した。

評価項目に関しては、都市施設、農林業用地としては、森林、農地、道路、宅地、公園、上下水道を、建物としては、地区ごとのすべての建物を評価対象とした。

### 5.1 再編過程での費用

都市の再編過程においては、地区ごとの市街地面積が変わり、宅地でなかったところが宅地化されたりと、土地利用に変化がおり、それに伴って工事が発生する。都市の再編過程での費用は地区ごとに次の式 (3) に基づいて求める。

$$X = (a \times b) + (c \times d) + (e \times f) + (g \times h) + (i \times j) + (k \times l) \quad \dots \dots (3)$$

X : 都市再編時の工事費用

- a: 都市施設の新設、市街化、もしくは農林業用地転換面積
- b: 都市施設・農林業用地の新設工事の工事面積あたりの工事費用原単位 (表 7)
- c: 都市施設の除却・廃棄面積
- d: 都市施設・農林業用地の除却・廃棄工事の工事面積あたりの工事費用原単位 (表 7)
- e: 都市施設・農林業用地の再編成期間中の面積
- f: 更新・維持の施設面積あたりの工事費用原単位 (表 7)
- g: 除却・廃棄するすべての建物の面積
- h: 建物の除却・廃棄の工事費用原単位 (表 8)
- i: 再編成時の用途別新築面積
- j: 建物の新築の工事費用原単位 (表 8)
- k: 用途別、建物面積の再編成期間中の面積
- l: 建物の維持の工事費用原単位 (表 8)

## 5.2 再編成後の運用における費用

コンパクト化の目標像に向かう過程で、都市の再編成を行った後、運用時の費用を次の式(4)に基づいて求める。

$$Y = (a \times b) + (c \times d) + (e \times f) + (g \times h) + \dots \dots \dots (4)$$

Y: 運用時の工事費用

- a: 対象地区の都市施設・農林業用地の面積
- b: 更新・維持の施設面積あたりの工事費用原単位 (表 7)
- c: 寿命が来るすべての建物の除却・廃棄面積
- d: 建物の除去・廃棄の工事費用原単位 (表 8)
- e: 用途別新築面積 (= c と仮定)
- f: 建物の新築の工事費用原単位 (表 8)
- g: 用途別、建物面積
- h: 建物の維持の工事費用原単位 (表 8)

建物の工事費用原単位は、和田らの「都市のコンパクト化の費用評価」<sup>6)</sup>によって整理されており、本研究で扱う施設についての値を使用した(表 7) また、都市施設・農林業用地の工事費用原単位は、新潟県長岡市での 2004～2008 年の 5 年間の工事実績を用いて整理されており、今回扱う(表 8)の値を使用した。

## 6 まとめ

以上のモデル設定により、都市のコンパクト化施策の総合的な費用評価を行う。今後は作成したモデルにコンパクト化のシナリオを設定し、費用と財政のバランスを時系列に基づいて

算出し、コンパクト化の成立可能性の評価をしていく。

表 7 都市施設・農林業用地の工事費用原単位

都市施設・農林業用地	新設工事費	除去・廃棄費	更新維持費
森林(円/㎡)	179	-	0.94
農地(円/㎡)	839	-	22.6
道路(円/㎡)	10925	3524	38.11
宅地(円/㎡)	7432	-	17.33
公園(円/㎡)	5706	-	73.19
下水道(円/m)	77231	7021	455.01
上水道(円/m)	30083	2734	730.53

表 8 建物の工事費用原単位

種類	構造	新築工事費	維持工事費	廃棄工事費
		円/㎡	円/㎡	円/㎡
住宅	木造	172,205	25,598	34,906
	RC造	189,141	8,901	24,477
事務所	木造	150,914	7,102	19,530
	RC造	259,154	12,195	33,538
工場	木造	83,867	3,947	10,853
	RC造	177,215	8,340	22,934
学校	RC造	239,451	11,268	30,988

「参考文献」

- 1) 平成 22 年福井市都市計画マスタープラン [http://www.city.fukui.lg.jp/sisei/tkeikaku/tkeikaku/p003317\\_d/fil/008.pdf](http://www.city.fukui.lg.jp/sisei/tkeikaku/tkeikaku/p003317_d/fil/008.pdf)
- 2) 森本章倫「都市のコンパクト化が財政及び環境に与える影響に関する研究」都市計画論文集、第 46 巻、第 3 号、(2011)p. 739-744.
- 3) 福井市内オープンデータパーク、地区別年齢別人口統計 <http://www.city.fukui.lg.jp/sisei/tokei/opendata/opengov.html#jinkoutoukei>
- 4) 樋口秀、松川寿也、中出文平、「地方都市における集約型都市構造の実現と固定資産税収確保策の検討 - 建物立地の関する考察 -」2016 年度日本建築学会大会(九州)、(2016) 7010
- 5) 2008 年都道府県データランキング、持ち家比率 <http://uub.jp/pdr/h/home.html>
- 6) 和田夏子、大野秀敏「都市のコンパクト化の費用評価 - 長岡市を事例とした都市のコンパクト化の評価に関する研究その 2」日本建築学会環境系論文集、第 78 巻、第 687 号、(2013) p. 419-425.