

大都市圏スケールでのインフラ維持管理・更新費用の将来推計手法の開発*

Evaluation Method for Maintenance and Renovation Costs of the Future Infrastructure in the Metropolitan Area*

小瀬木祐二**・戸川卓哉***・鈴木祐大****・加藤博和*****・林良嗣*****

By Yuji OZEKI**・Takuya TOGAWA***・Yuta SUZUKI****・Hirokazu KATO*****・Yoshitsugu HAYASHI*****

1. はじめに

(1) 研究の背景・目的

日本は2005年に総人口のピークを迎え、人口減少社会に突入した。少子高齢化も今後一層進展することが予想されており、その結果として、生産年齢人口の減少による税収減、高齢者の増加による社会保障費の増大といった問題の深刻化が懸念されている。一方、今日の都市に目を向けると、都市域の拡大に応じて集中的に建設された多くのインフラが更新時期を迎えつつあり、それらの更新費用、及び平常時の維持管理費用が自治体の財政を逼迫する懸念がある。また、市街地のスプロールから生じる非効率なインフラ整備が更なる財政負担を招いている。このように拡散した市街地に非効率に整備されているインフラを従来と同様に維持管理をしていくことは財政的に困難となろう。

そこで、インフラの維持管理・更新に必要となる費用（以下、インフラ維持費用）を削減しつつ、低環境負荷でQOL(Quality of Life)の高い持続可能な都市の概念として、コンパクトシティが注目されている。コンパクトシティに関する調査・研究は数多くなされており、日本でも自治体の総合計画や都市計画マスタープランにおいてコンパクトシティを目指す旨の記述が多く見られるようになってきている。しかしながら、施策はまだ緒に付いたばかりであり、実効が上がる段階には至っていない。

一方、着目される都市のスケールは、単独の市の行政範囲が多く、たとえば3大都市圏のように中心都市のみならず、周辺市町村を含む広域な範囲での検討はあまり取り組まれていない。このような大都市圏においては、中心的な役割を担う大都市から周辺の地方中核都市や中小都市へ居住・就業・交通などの都市機能が拡散しているため、費用効率などの観点で問題となるスプロール現

象は主に郊外地域で起こっていると考えられる。よって、大都市を対象にコンパクトシティのような集約型都市構造を検討する際には、中心都市、及び隣接する複数の市町村を含めたスケールで評価、検討する必要がある。

そこで本研究では、コンパクトシティ施策の主要な根拠の1つとして取り上げられることの多いインフラ維持費用を大都市圏スケールで推計する。一方で分析の単位としては、詳細土地利用計画の感度を把握するため、約500m×500m（4次メッシュ）単位で推計する手法を構築し、実都市圏への適用を行う。

(2) 既往研究と本研究の位置付け

コンパクトシティ施策の効果に関する研究は、これまで交通部門での環境負荷に着目した事例が多かったが、インフラ維持費用などの財政的観点からその影響分析や将来予測を行っている研究報告例も近年増加している。国内の代表的なものを以下に紹介する。

黒川ら¹⁾は、計画的市街地整備地区と非計画的市街地整備地区に着目してスプロールとインフラ維持費用の関係分析を行っている。富山市²⁾は、市中心部と郊外でインフラ維持費用、ゴミ収集、訪問介護等に係る移動費用に差が発生することに着目し、郊外居住に伴う行政コストの増加を試算している。加知ら³⁾は、QOLを余命尺度として定義し、自治体の土木費用や消防費などの社会的費用で除したS値を定義し、4次メッシュレベルで都市の撤退・再集結地区を選定している。土屋ら⁴⁾は、メッシュ単位での将来人口推計に基づいて、都市コンパクト化による道路維持管理費用削減可能性を検討している。根市ら⁵⁾は、都市コンパクト化による下水道・ガス管・道路の維持管理費用の削減可能性と、震災リスクの増加の危険性について述べている。高橋ら⁶⁾は、コンパクトシティ施策の実施に伴う費用を算定すると共にそれらの効果を貨幣換算して費用便益分析を行っている。鈴木ら⁷⁾は、都市域の持続可能性評価システムを構築し、インフラ維持費用だけでなく、環境負荷・QOLを加えた統合的な分析を行っている。佐藤ら⁸⁾は、コンパクト化の度合いによる都市施設の削減効果の違いを分析している。

*キーワード：維持管理計画、土地利用、GIS、都市計画

**正会員、修(工)、(株)三菱総合研究所 地域経営研究本部
(東京都千代田区大手町二丁目3番6号、
TEL : 03-3277-5596、FAX : 03-3277-3460)

***正会員、博(工)、名古屋大学大学院環境学研究所

****学生員、学(工)、名古屋大学大学院環境学研究所

***** 正員、博(工)、名古屋大学大学院准教授

***** フェロー、工博、名古屋大学大学院教授

表-1 既往研究における対象地域と分析単位

著者	対象地域	分析単位
黒川ら(1995)	駅周辺地域	土地区画整理事業 施行区域
富山市(2004)	市単位	規定なし
加知ら(2006)	市単位	4次メッシュ
土屋ら(2006)	日本全国	3次メッシュ
根市ら(2007)	日本全国	3次メッシュ
高橋ら(2007)	市単位	福岡市を49 のゾーンに分割
鈴木ら(2009)	市単位	4次メッシュ
佐藤ら(2009)	市単位	3次メッシュ

表-1にこれら既往研究における対象地域のスケールを整理したものを示す。対象地域が複数自治体を含む都市圏かつ分析単位が4次メッシュなどの詳細地区で分析を行っている研究例は見当たらない。

本研究は、都市圏スケールでインフラ維持費用を推計する際に課題となるデータ収集の困難さを考慮した推計方法を用い、実際の大都市圏へ適用して様々な観点から分析を行う点に特長がある。

2. インフラ維持費用推計方法

インフラにかかる費用としては、その建設段階にかかる費用、毎年発生する点検、清掃、補修などの費用、耐用年数経過後にインフラ機能を回復するための更新費用が考えられる。そのイメージを図-1に示す。分析期間は2006~2050年とし、その45年間に生じるインフラの維持・管理・更新費用をメッシュ毎に積み上げて算定する。また、本研究では現在(2006年時点)整備されているインフラを対象とする。なお、それらに対して過去(2005年以前)に投資した費用は考慮しない。

t 年度における4次メッシュ*i*におけるインフラ維持費用 $C(t,i)$ の計算式を式(1)に示す。また、環境省⁹⁾、建設物価調査会¹⁰⁾などが公表している費用原単位を整理したものを表-2に示す。原単位は将来において一定値とする。

$$C(t,i) = \sum_a \sum_k c_{\text{infra}}(a,k) \cdot X(t,i,a,k) \quad (1)$$

$c_{\text{infra}}(a,k)$: インフラ*a*の維持管理*k*による費用原単位

$X(t,i,a,k)$: t 年度のメッシュ*i*におけるインフラ*a*の存在量

本推計では、市街地の空間構造の影響を受けやすく、地区内居住者が0になった際に全面除却することが可能なインフラを対象とする。したがって、国道のように、他地区とのネットワークを形成する上で重要と考えられるものは除いている。便益が概ね地域住民に帰着すると

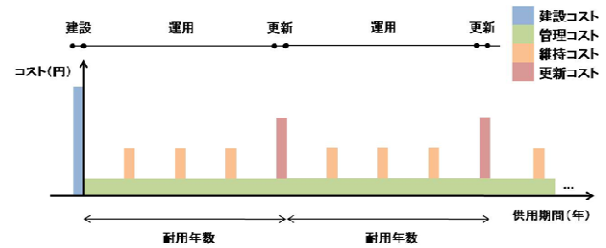


図-1 インフラに費用投資するタイムスケジュール

表-2 用いたインフラ維持費用原単位

インフラ名	費用の区分	原単位	実施時期
市町村道 (生活道路)	維持・管理 (切削オーバーレイ)	480 [円/m]	毎年
上水道	更新(打替え)	32,147 [円/m]	40年
	維持・管理	80 [円/m]	毎年
下水道	更新(打替え)	75,000 [円/m]	50年
	維持・管理	24 [円/m]	毎年
農業集落排水	更新(打替え)	62,000 [円/m]	50年
	維持・管理	24 [円/m]	毎年
合併処理 浄化槽 (5人槽と7人 槽の平均)	維持・管理	73,000 [円/基]	毎年
	更新(建設費)	95,700 [円/基]	30年

考えられるインフラとして、市町村道(生活道路)、上下水道、農業集落排水、合併処理浄化槽を推計対象とする。

これらのインフラに関して、それぞれの整備時期を詳細に把握することができれば、残存率等を適宜設定し、コーホート要因法を用いることで、インフラの経年別に詳細な将来推計を行うことが可能である。しかしながら、本研究のように多数の自治体を対象とする場合は、各インフラの整備時期に関するデータがそもそも得られない市町村があること、各自治体のフォーマットが大きく異なること、資料のデータ化に膨大な作業が必要であること、といった様々な制約から、対象とする全地区におけるインフラへのコーホートモデルの適用は困難である。

そこで、対象とするインフラの更新期間が概ね30~50年ということを考慮し(表-2)、2006年時点で存在している各インフラは、2050年までの間にそれぞれ1回ずつ更新されると仮定し、毎年の維持管理費用に積み上げて45年間分の累積費用として算出することで、整備年度のデータ制約に対処することとする。

3. 対象都市圏の概要

本研究の対象地域は、愛知県名古屋市に位置する名古屋駅を中心とした、半径20km圏内に含まれる市町村と設定する(図-2)。以下、この地域を「名古屋都市圏」と呼ぶこととする。

地域内の人口は4,636,762人(2005年国勢調査)である。図-3に2005年時点の人口密度の空間分布を示す。

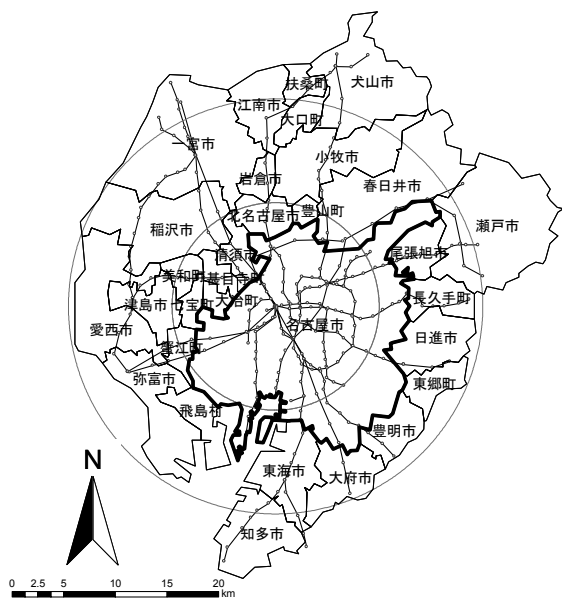


図-2 研究対象地域の行政区域名と鉄道網

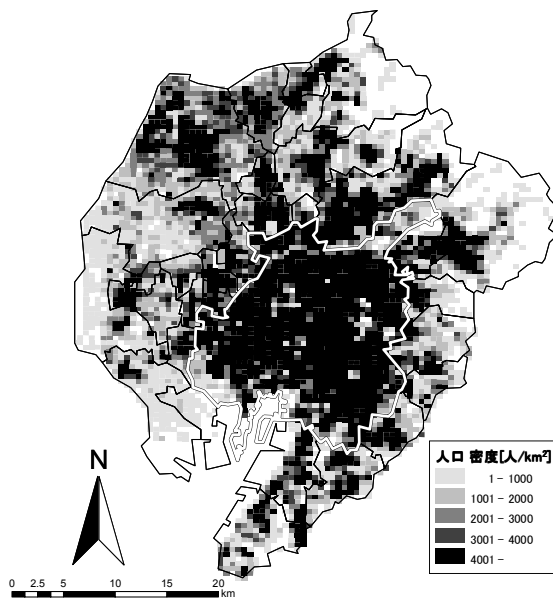


図-3 研究対象地域の人口密度

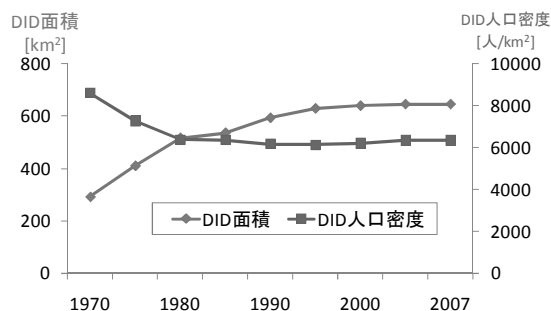


図-4 DID人口密度とDID面積の推移

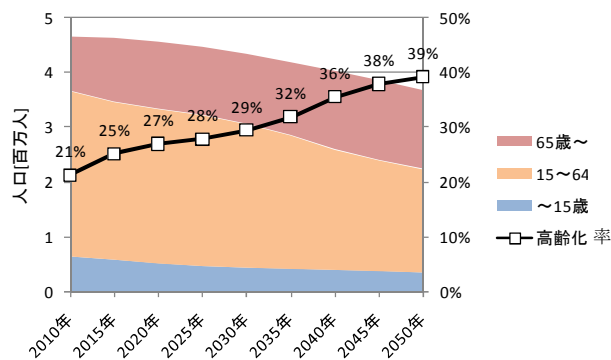


図-5 将来人口推計結果

人口密度 4,000[人/km²]以上の人口集中地区 (Densely Inhabited District : DID) が名古屋市を中心として概ね鉄道に沿って広がっている。また、郊外部には高蔵寺ニュータウンや桃花台ニュータウンといった大規模な住宅団地が存在し、就業者のベッドタウンとしての役割を担っている。

経年的な都市域の拡大状況を示すため、図-4 に DID

面積と DID 人口密度の推移を示す。DID 面積は 1970 年代に急激に大きくなり、それと同時に DID 人口密度が低下しているのがわかる。DID 面積はその後も徐々に増加を続けたが、近年ではその傾向は静まりつつあり、DID 人口密度の深刻な低下は抑えられていることがわかる。しかし、ここまで広がった都市域を将来においても維持・管理できるかが問題である。国立社会保障・人口問題研究所¹⁾の推計結果によると、2050 年には全人口は約 100 万人減少し、高齢化率は約 39%に増加することから(図-5)、将来の財政的負担が増加する可能性が高いといえる。

4. データ整備方法

(1) 使用したデータの整理

日本においては、道路関連のデータは比較的容易に入手することができる。しかし、下水道に代表される生活インフラのデータは行政保有であり、公開が制限されていることがあるため、全ての資料を得ることができない場合がある。実際に、名古屋都市圏に含まれる全ての市町村に対し、上下水道、農業集落排水、合併処理浄化槽に関するデータについてヒヤリング調査を行った(合併処理浄化槽に関しては、愛知県環境部水地盤環境課から全市町村の設置基数の資料を提供頂いた)。表-3に上水道、下水道、農業集落排水の配管図、整備年度別延長、地区別延長が把握可能なデータの整備状況を示す。名古屋市は全てのデータが揃っているが、周辺市町村ではその整備状況の差が著しく、実データを得ることが困難な市町村が存在する。

表-3 対象地域におけるインフラデータの整備状況

資料の有無と使用性	上水道 (全 32 市町村で供用済み)			下水道 (汚水) (28 市町村で供用済み)			集落排水 (11 市町村で供用済み)		
	配管図	年度別 延長	地区別 延長	配管図	年度別 延長	地区別 延長	配管図	年度別 延長	地区別 延長
資料があり、使用が容易	7	18	17	6	10	13	3	3	6
資料はあるが、使用困難 (ex.膨大な紙媒体資料)	25	3	2	22	7	5	5	2	2
資料そのものが 得られない	0	11	13	0	11	10	3	6	3

表-4 インフラ整備量データの整備方法

インフラ名	整備方法
市町村道	全市町村：数値地図 2500 (国土地理院) を使用
上水道	名古屋市：GIS データ (名古屋市上下水道局) を使用 名古屋市以外：地震被害想定支援ツール (内閣府) に格納されている 4 次メッシュ別延長データを使用
下水道	名古屋市：GIS データ (名古屋市上下水道局) を使用 名古屋市以外：下水道整備量推計モデル (後述) から得た代替値を使用
農業集落排水	犬山市、大府市、大口町：配管図 (各市町村の担当課) を GIS へ描写し、メッシュ単位で集計 上記 3 市町村を除いた市町村：各市町村の農業集落排水供用区域内における総延長を該当メッシュへ配分 (供用区域図、総延長データは各自自治体の担当課より入手)
合併処理浄化槽	全市町村：下水道、農業集落排水の整備区域外に該当するメッシュへ各市町村の総数 (愛知県環境部水地盤環境課) を配分

表-5 モデル (式(2)~(4)) のパラメータ推定結果

	推定値	t値	サンプル数	9510
α	0.868	8.01	修正済み ρ^2 値	0.712
β	0.279	21.1	的中率(%)	78.9
定数項	0.623	10.4		

このような状況を踏まえ、本推計において実際に使用したインフラのデータ整備方法を整理した表を表-4に示す。名古屋市に関してはGISデータなどの詳細データが入手できたためそれを用いる。特にデータ収集が難しかった下水道については、次節で説明するインフラ整備量を簡便に概算するモデルによって推計した代替値を用いることとする。

(2) 下水道整備量推計モデルの構築

本推計では、「下水道管渠は道路下にのみ整備される」という仮定のもと、任意の道路下に下水道管渠を「整備する」「整備しない」という2項選択についてロジットモデルで表現した式(2)~(4)を用いて、道路下に存在する下水道整備量を推計する。得られた推計値をメッシュ単位で集計することで、メッシュ別下水道整備量を得る。

$$L_{in,m} = \sum L_{road,m,n} \cdot P_n(i) \quad (2)$$

$$P_n(i) = \frac{1}{1 + \exp(-V_n)} \quad (3)$$

$$V_{in} = \alpha x_1 + \beta x_2 + \gamma \quad (4)$$

$L_{in,m}$: メッシュ m におけるインフラ存在量、
 $L_{road,m,n}$: メッシュ m に存在する道路 n の延長、
 $P_n(i)$: 道路 n の下にインフラが整備される確率、
 x_1 : 主要道路が存在するとき1、それ以外は0
 x_2 : 隣接する建物数、 γ : 定数項

GISデータが入手できた名古屋市の下水道を対象として式(4)のパラメータ推定を行った結果を表-5に示す。的中率、修正済み ρ^2 値は共に良好な値となっており、いずれのパラメータ推定値も有意な結果が得られた。また、この式を用いた名古屋市内における下水道管渠の総延長の推計値は、実測値 (統計値) の約97%という結果であった。



図-6 名古屋市外における下水道供用済み区域

このモデルを他市町村の下水道供用済み区域内（図-6）に存在する各道路に適用することによって、下水道のデータが得られない地区でも整備量を求めることが可能となる。ただし、既に下水道整備が進んでいる名古屋市で推定したモデルを、整備の遅れている他の市町村へ適用することは課題推計となる可能性があることに注意が必要である。その点への配慮は今後の課題としたい。

今回は下水道以外のデータは実データが整備できたが、それができない場合は、本モデルと同様のモデルを適用しデータを推計することが対応策として考えられる。

5. 対象都市圏での推計

(1) 費用の空間分布

2006～2050年の45年間の総インフラ維持費用を4次メッシュの面積（約0.263km²）で除した面積あたりインフラ維持費用（以下、面積あたり費用）の空間分布を図-7に、2006～2050年の各年における夜間人口あたり年間インフラ維持費用の45年間の平均値（以下、夜間人口あたり費用）の空間分布を図-8に示す。面積あたり費用は名古屋市内、周辺市町村の鉄道駅周辺部や、ニュータウンなどの人口集中地区で高い値を示している。本推計では生活インフラを扱っているため、当然の結果が得られているともいえる。また、一宮市や江南市、春日井市など、鉄道沿線でない地区に居住地が広がっている自治体では、駅から離れたメッシュにおいても高い値となっている。

一方で、夜間人口あたり費用の分布は、面積あたり費用の分布とは値の大小が逆転しているメッシュが多い。総じて名古屋市内などの人口集中地区では低く、中心市

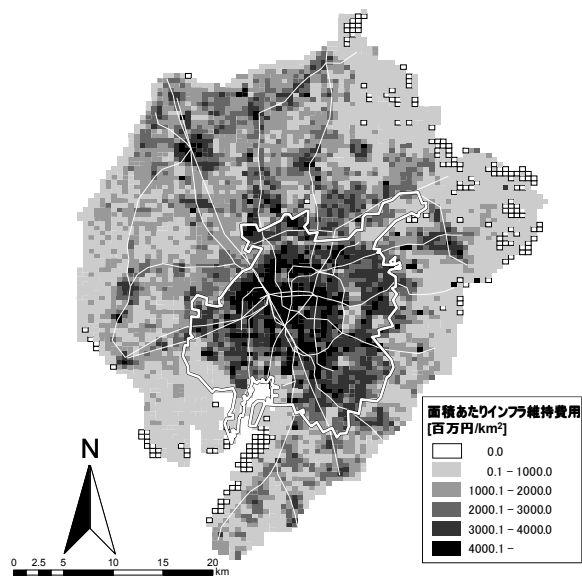


図-7 面積あたり累積インフラ維持費用推計結果
(2006～2050年)

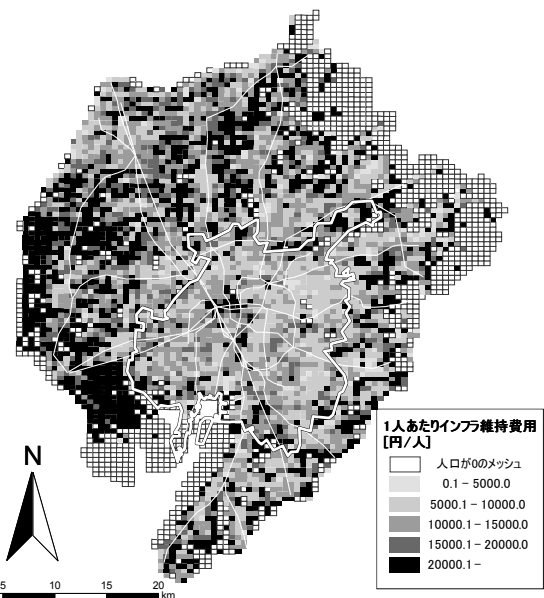


図-8 年間夜間人口あたりインフラ維持費用推計結果
(2006～2050年)

街地から離れた郊外部において高い値となっており、都心部と郊外部のコントラストが明確に現れている。名古屋市の都心部で夜間人口あたり費用が高い地区は商業的土地利用の属性が強い地区である。対象とした生活インフラはこれら商業地域でも当然必要であるが、そのような地区では夜間人口が少ないため、高い値を示しているものと考えられる。

(2) 駅勢圏内外での費用の違い

人口が集中している鉄道駅周辺部と、駅から離れた郊外部との違いを分析するため、対象都市圏全域における駅勢圏（鉄道駅から半径800m圏と設定）の内外に分け、

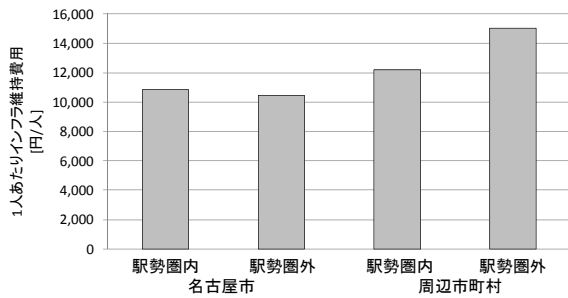


図-9 駅勢圏内外での夜間人口あたりインフラ維持費用推計結果 (2006～2050年)

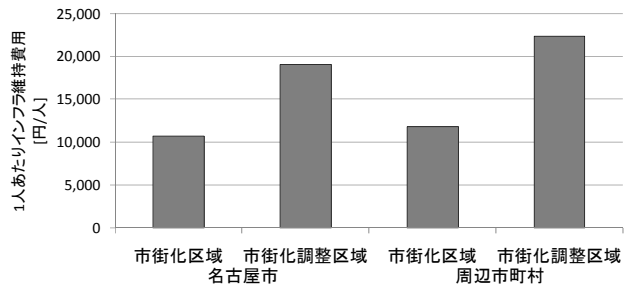


図-10 市街化区域・市街化調整区域での夜間人口あたりインフラ維持費用推計結果 (2006～2050年)

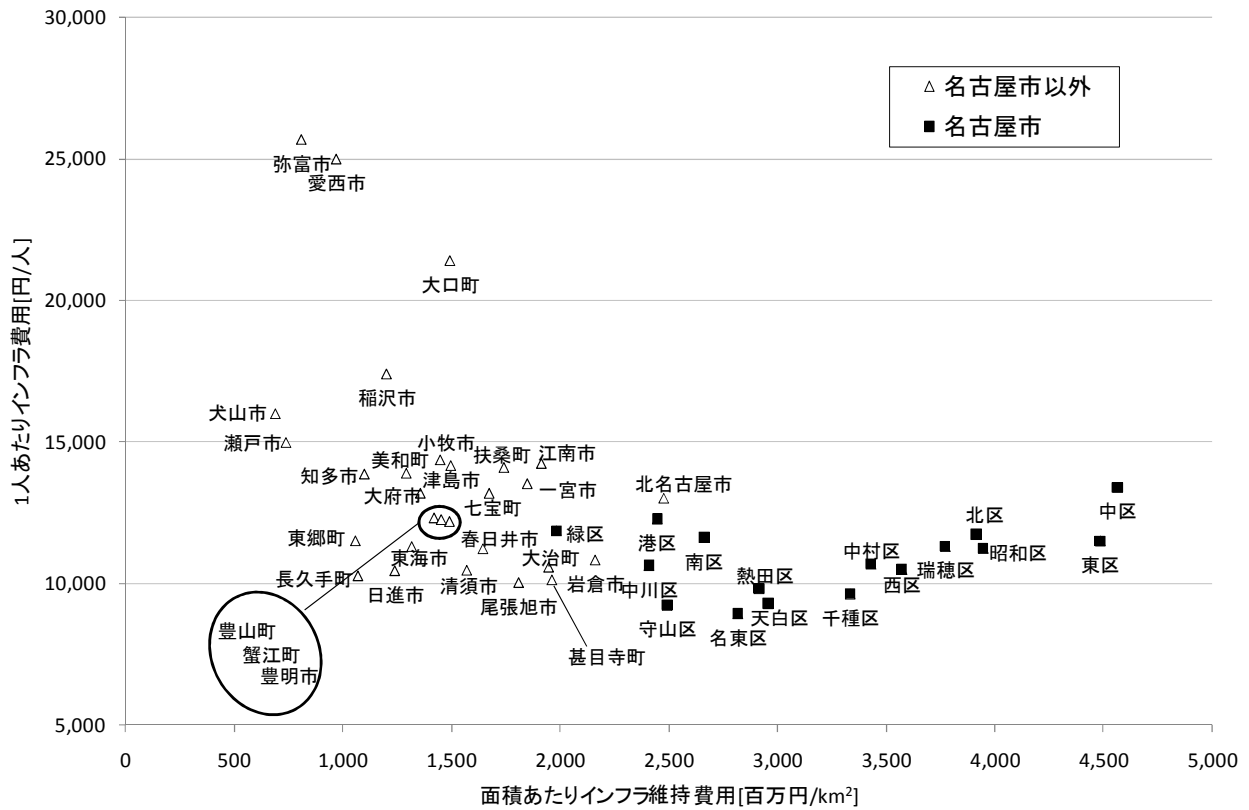


図-11 面積あたりインフラ維持費用と夜間人口あたりインフラ維持費用の関係

各エリアでの夜間人口あたり費用を算出した。その結果を図-9に示す。名古屋市内では、わずかであるが駅勢圏内の方が駅勢圏外より夜間人口あたり費用が高い。これの理由として、人口密度の高い住宅団地がいくつか駅勢圏外にあることや、先述したような商業地域が駅周辺に集中していることが考えられる。一方、周辺市町村では駅勢圏外の方が夜間人口あたり費用は顕著に高い結果となっている。駅勢圏外の郊外部に宅地が低密に拡散していることが理由と考えられる。

(3) 市街化区域と市街化調整区域での費用の違い

都市域拡大をコントロールする都市計画手法として、都市計画区域を市街化区域・市街化調整区域に分ける、いわゆる「線引き制度」がある。対象地域内は全域が都

市計画区域となっている。そこで、線引きの運用がインフラ維持費用とどのような関係があるかを分析する。

名古屋都市圏における2006年時点における市街化区域・市街化調整区域内での夜間人口あたり費用を算出した結果を図-10に示す。最も費用が低い名古屋市内の市街化区域と比較すると、周辺市町村の市街化区域は10%程度高くなっていることがわかる。市街化調整区域はいずれも市街化区域より高い値となっており、特に周辺市町村の市街化調整区域はインフラ維持効率の低い市街地となっていることがわかる。

(4) 市区町村単位での費用の違い

図-11は横軸に面積あたり費用、縦軸に夜間人口あたり費用をとり、全市区町村をプロットしたものである。

名古屋市内の区の多くは面積あたり費用が高い一方で、夜間人口あたり費用は低めとなっていることがわかる。しかし、名古屋市以外では市町村によって特徴が異なっている。また、弥富市、愛西市、大口町は夜間人口あたり費用が突出して高くなっている。これは、主に農地などの土地利用がされている地域に低密度に拡散した宅地へインフラ整備がなされているため、非効率となっていることを意味する。

(5) 市街地集約による費用削減効果

市街地集約による、インフラ維持費用の削減効果を推計する。図-8のうちで夜間人口あたり費用の高いメッシュを撤退地区とし、住宅建て替え(滅失)のタイミングに応じて人口を漸次移転させ、移住人口量に応じて除却可能となったインフラを随時除却していくと仮定する。ここでは、小松¹²⁾の報告値に基づいたワイブル分布に従う住宅の滅失率曲線と、住宅土地統計調査の住宅年齢データを利用することにより、各年・各メッシュにおける住宅建て替え量を設定する。表-6に設定したシナリオを示す。今回の設定では、夜間人口あたり費用に基づいて地区を選定しているため、撤退地区の中に都心地区が含まれてしまう結果となっている。昼間人口も考慮した上で適切な撤退地区の選定基準を示してシミュレーションを行うことは今後の課題である。また、撤退地区からの移住は、すべての非撤退地区を対象に現在の夜間人口比率に応じて移住するものと仮定し、その際、追加的なインフラ整備は発生しないものとして計算を行った。

まず、撤退地区となったメッシュにおいて、住宅のランダムな使用終了(撤退)に伴って随時除却可能となるインフラ量をシミュレーションにより求める。シミュレーションには、詳細な住宅・インフラ分布状況のデータが得られる名古屋市内の内、夜間人口あたり費用が大きい南西部のメッシュをサンプルとして用いた。インフラが除却可能となる判断基準は、本研究では主にネットワーク系のインフラを分析対象としていることから、幹線に対して下流の住宅が全て撤去された場合とする。結果を図-12に示す。ランダムな撤退が行われた場合、住宅床ベースで見て70%程度の撤退がなされて初めて、インフラの除却が可能となることがわかる。

各シナリオにおける都市圏全体での夜間人口あたり費用の経年変化を図-13に示す。市街地面積が現状のまま推移するシナリオ0においては、人口減少により2050年には夜間人口あたりの負担額が約17%増加する。シナリオ20~80においてはシナリオ0に対して費用削減効果はあるものの、その効果が顕著になるのは2040年以降である。これは、人口がある程度撤退しなければ顕著な費用削減効果は得られにくいということを意味し、長期的な視点での取り組みが必要であると言える。また、2010

表-6 設定したシナリオ

シナリオ	内容
0	現状の夜間人口分布維持
20	夜間人口あたり費用が上位20%の地区から撤退
40	夜間人口あたり費用が上位40%の地区から撤退
60	夜間人口あたり費用が上位60%の地区から撤退
80	夜間人口あたり費用が上位80%の地区から撤退

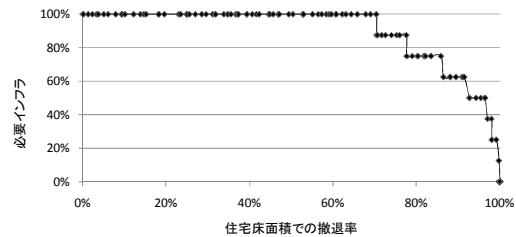


図-12 人口と必要インフラ量の関係

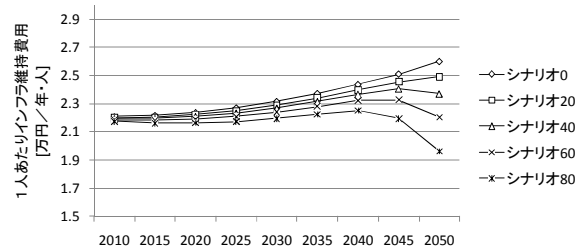


図-13 1人あたりインフラ維持費用の推移

年の費用を下回するためにはシナリオ80のレベルの市街地集約が必要であることがわかる。

6. 結論

(1) 本研究で得られた知見

本研究では、大都市圏スケールで都市コンパクト化施策を検討する上で重要な情報となりうる、インフラの維持管理・更新費用の推計手法をそのデータ整備方法と共に構築した。名古屋都市圏に本手法を適用してインフラ維持費用を推計し、得られた結果を基にエリアに着目した基礎的な分析を行った。得られた知見として、以下のことが挙げられる。

- インフラ維持費用の空間分布は都市部と郊外部で明確な違いが現れており、名古屋都市圏におけるインフラ整備の特徴を視覚的・定量的に把握することが可能となった。
- 鉄道駅から半径800m圏の駅勢圏内外で比較すると、名古屋市内では差は微小だが、名古屋市の周辺市町村では顕著な差が現れた。
- 市街地調整区域内の夜間人口あたり費用は、名古屋

屋市内、名古屋市外共に市街化区域に比べて高い傾向が示された。

- d) 名古屋市内は面積あたり費用が高く、夜間人口あたり費用が低くなっている。名古屋市以外では面積あたり費用には大きな差はなく、夜間人口あたり費用で顕著な差が現れている。
- e) 夜間人口あたり費用の高い地域から、住宅の建て替えに合わせて随時撤退を行う場合、明確な費用削減効果を得るには数十年の時間が必要である。

(2) 残された課題

本研究では、現存する対象インフラの全てを2050年まで従来と同様の方法で維持管理を行った場合に必要となる費用を算出したが、今後新しく整備されるインフラについては考慮できていない。また、近年注目されているアセットマネジメント、維持管理技術の向上による費用削減分などを考慮すると、得られる結果は異なることが考えられる。

謝辞

本稿の成果は、環境省地球環境総合研究推進費（H-072）の支援によるものである。また（財）名古屋都市整備公社の羽根田英樹様、中菌昭彦様、河村幸宏様には本研究を進める上でデータ整備など、多くの面でご協力を頂いた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 黒川洸・谷口守・橋本大和・石田東生：スプロール市街地の整備コストに関する一考察－先行的都市基盤整備のコスト削減効果に関する検討－，都市計画論文集，No.30，pp.121-126，1995。

- 2) 富山市：コンパクトなまちづくり調査研究報告 概要版，2004。
- 3) 加知範康・加藤博和・林良嗣・森杉雅史：余命指標を用いた生活環境質(QOL)評価と市街地拡大抑制策検討への適用，土木学会論文集D，Vol.62，No.4，pp.558-573，2006。
- 4) 土屋貴佳・室町泰徳：都市のコンパクト化による道路維持管理費削減に関する研究，都市計画論文集，No.41-3，pp.845-850，2006。
- 5) 根市政明・土屋貴佳・室町泰徳：都市のコンパクト化による都市施設マネジメント費用の変化に関する研究，土木計画学研究・論文集，vol.24，No.1，pp.217-222，2007。
- 6) 高橋美保子・出口敦：コンパクトシティ形成効果の費用便益評価システムに関する研究，都市計画論文集，No.42-3，pp.487-492，2007。
- 7) 鈴木祐大，加知範康，戸川卓哉，加藤博和，林良嗣：都市域の持続可能性評価システムの開発，日本環境共生学会2009年度学術大会発表論文集，pp.126-131，2009。
- 8) 佐藤晃・森本章倫：都市コンパクト化の度合に着目した維持管理費の削減効果に関する研究，都市計画論文集，No44-3，pp.535-540，2009。
- 9) 環境省：生活排水処理施設整備計画策定マニュアル，2002。
- 10) 財団法人建設物価調査会：積算標準単価，2006。
- 11) 国立社会保障・人口問題研究所ホームページ：日本の市区町村別将来推計人口，<http://www.ipss.go.jp/>。
- 12) 小松幸夫：1997年と2005年における家屋の寿命推計，日本建築学会計画系論文集，vol.73，pp.2197-2205，2008。

大都市圏スケールでのインフラ維持管理・更新費用の将来推計手法の開発*

小瀬木祐二**・戸川卓哉***・鈴木祐大****・加藤博和*****・林良嗣*****

大都市圏における都市コンパクト化施策検討の基礎的情報となるインフラ維持管理・更新費用を大都市圏スケールで推計する手法を構築する。名古屋都市圏をケーススタディとして基礎的分析を行った結果、名古屋市内では夜間人口あたりインフラ維持費用が抑えられる一方、周辺市町村の郊外部では非常に高い傾向となっていること、市街化調整区域内では夜間人口あたり費用が高くなっていること等が示されている。また、夜間人口あたり費用の高い地区から、建て替えのペースに合わせて撤退を行った場合、費用削減効果が顕在化するまでには数十年の時間を要することが分かった。

Evaluation Method for Maintenance and Renovation Costs of the Future Infrastructure in the Metropolitan Area*

By Yuji OZEKI**・Takuya TOGAWA***・Yuta SUZUKI****・Hirokazu KATO*****・Yoshitsugu HAYASHI*****

This study suggests an evaluation method for infrastructure maintenance and renovation costs at metropolitan scale, which is basic information for a compact city. According to applying this evaluation system to Nagoya Metropolitan area, the per capita cost for the outside Urbanization Control Area is high, while the cost for Nagoya City is especially low. In addition, it takes several decades to have an effect on reducing the whole cost by relocation from high cost areas to low.