

立地適正化計画に向けた居住誘導区域の設定に伴うインフラ縮減効果
北海道夕張市における集約型コンパクトシティ研究 その22

コンパクトシティ 立地適正化計画 居住誘導区域
インフラ維持管理費用 将来推計人口 土砂災害警戒区域

正会員 ○佐野 健太 * 同 佐藤 愛美 ****
同 瀬戸口 剛 ** 同 上木 翔太 *****
同 宮内 孝 ***

1. 研究の背景と目的

人口減少が著しい地方都市では、道路や公園といったインフラの老朽化に伴う維持管理費用の増加により、財政悪化が懸念されている。財政負担軽減のため、人口規模に見合った集約型コンパクトシティの形成が喫緊の課題である。2014 年、国土交通省はコンパクトシティ形成に向け、都市再生特別措置法を改正し、人口減少下でも一定の人口密度保持を図る立地適正化計画を制度化した¹⁾。しかし、都市面積や道路延長などが財政に与える影響は未解明な点が多く²⁾、都市縮小におけるインフラ再編効果を明らかにする必要がある。

以上より本研究では、人口減少が深刻で、集約型コンパクトシティ形成に向け立地適正化計画に取り組む北海道夕張市を対象に、立地適正化計画に向けた居住誘導区域の設定に伴うインフラ縮減効果に関して、考察することを目的とする。

2. 研究の方法

本研究は、① GIS を用いた夕張市のインフラ整備状況の可視化とインフラ維持管理費用の算出により、夕張市の現状を整理する。② 立地適正化計画制度¹⁾、既往研究³⁾及び行政ヒアリング^{*1}から、インフラ再編に向けた分析項目と評価項目を抽出する。③ ②の分析項目を基にインフラ再編フローチャートを作成する。④ ③を基に、②の評価項目に関して再編効果を明らかにする。⑤ ④を基に、夕張市が仮設定している居住誘導区域について、インフラ再編効果の視点から検証する。⑥ ④⑤から、立地適正化計画に向けた居住誘導区域の設定に伴う、インフラ縮減効果に関して考察を行う。

3. 夕張市のインフラ現状整理

3-1. 夕張市のインフラ現状整理

夕張市から提供された「道路台帳⁴⁾」「橋梁台帳⁵⁾」「公園台帳⁶⁾」を基に、夕張市のインフラ整備状況を整理し、GIS を用いて可視化した (図 1)。

3-2. インフラ維持管理費用の算出

夕張市から提供された各台帳⁴⁾⁵⁾⁶⁾における市道・橋梁の総延長、公園の総面積、及び「維持管理等に係る経費⁷⁾」における H27～29 の各インフラ維持管理費用の平均値から、各費用の原単位を算出した^{*2} (表 1)。次に、原単位を基にインフラ個々の維持管理費用を算出し、各地区のインフラ維持管理費用を導出した (表 2)。

4. インフラ再編に向けた分析項目・評価項目

4-1. 分析項目・評価項目の抽出

立地適正化計画制度¹⁾、行政ヒアリング^{*1}及び既往研究³⁾の立地適正化計画に向けた重要視点から、立地適正化計画に向けたインフラ再編に必要な分析項目「居住誘導区

域 (市仮設定)」「将来人口分布」「防災」と、評価項目「居住誘導区域の縮小効果」「財政効果」を抽出した。さらに分析項目について、以下の縮小範囲に基づき居住誘導区域とインフラの縮小を行った。「居住誘導区域 (市仮設定)」は「用途地域」である。「将来人口分布」については「町丁目別 2040 年人口有エリア」と「4 次 mesh 別 2040 年人口有エリア」とし、「防災」については「土砂災害警戒区

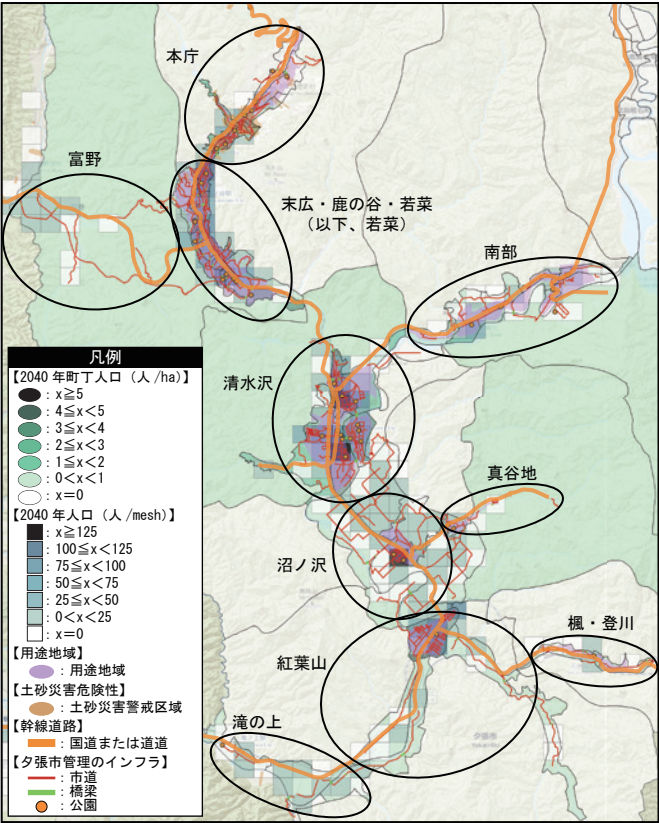


図 1 夕張市の現状のインフラ整備状況

表 1 インフラ維持管理費用の原単位

市道 (円 / m・年)				橋梁 (円 / m・年)	
人件費	維持管理費	工事費	計	工事費	計
54.35	174.23	288.43	517.01	29,839.59	29,839.59
除雪 (円 / m・年)				公園 (円 / m ² ・年)	
人件費	維持管理費	計	維持管理費	工事費	計
114.27	541.34	655.61	8.64	12.35	20.99

表 2 夕張市の地区別インフラ維持管理費用 (百万円 / 年)

		本庁	若菜	清水沢	南部	沼ノ沢	真谷地	紅葉山	楓登川	富野	滝の上	合計
市道	人件費	1	2	2	1	1	0	2	0	1	0	10
	維持管理費	2	7	7	2	4	0	5	1	2	1	31
	工事費	4	11	12	4	7	1	8	1	4	1	53
	計	7	20	22	7	13	1	15	2	6	2	96
	除雪	2	4	5	2	3	0	3	1	1	0	21
橋梁	維持管理費	8	21	23	7	14	1	16	2	7	2	101
	計	9	25	27	9	17	1	19	3	8	2	122
	工事費	14	18	20	3	5	2	11	5	3	8	89
公園	維持管理費	7	2	0	0	0	0	0	0	0	2	12
	工事費	10	3	0	0	0	0	0	0	0	3	17
	計	17	5	1	1	0	0	0	0	0	5	28
計		47	69	70	20	35	5	45	1	18	17	336

域を除くエリア」としている（図 2）。

4-2. 分析項目に基づく縮小範囲

【用途地域】

行政ヒアリング^{*1} から、夕張市が居住誘導区域に仮設定する「用途地域」を用いた。

	項目	判断内容
分析項目	1. 居住誘導区域（市仮設定）	用途地域
	2. 将来人口分布	町丁目別 2040 年人口有エリア 4 次 mesh 別 2040 年人口有エリア
	3. 防災	土砂災害警戒区域を除くエリア
評価項目	1. 居住誘導区域の縮小効果	居住誘導区域の面積・人口密度の算出
	2. 財政効果	インフラ維持管理コストの算出

図 2 インフラ再編に向けた分析項目と評価項目
【町丁目別 2040 年人口有エリア】

行政ヒアリング^{*1} から、将来人口が 0 人であるエリアのインフラ廃止に伴う維持管理費用削減を目的に、計画最終年である 2040 年の将来人口分布を用いるが、まずは都市縮小政策に反映し易い「町丁目別 2040 年人口有エリア」を用いた。

【4 次 mesh 別 2040 年人口有エリア】

面積の大きな町丁目の将来人口分布について、詳細検討するため「4 次 mesh 別 2040 年人口有エリア」を用いた。なお、人口問題研究所が国勢調査を基に推定した将来人口分布⁸⁾ を準用している。

【土砂災害警戒区域を除くエリア】

立地適正化計画制度¹⁾、行政ヒアリング^{*1} 及び既往研究³⁾ の「防災」から、「土砂災害警戒区域を除くエリア」を用いた。

5. インフラ再編による効果

5-1. インフラ再編フローチャートの作成

前章で導出した縮小範囲を用い、インフラ再編に向けたフローチャートを作成し（図 3）、評価項目の「財政効果」「居住誘導区域の縮小効果」を以下の方法で算出し、再編効果を明らかにした。

5-2. 評価手法

【1】居住誘導区域の縮小効果（図 4-A）

前章で導出した各縮小範囲に縮小した居住誘導区域の面積を算出する。さらに、これら各居住誘導区域について、

2040 年の人口密度を算出し、居住誘導区域の縮小効果を示す。ここで、2040 年の人口密度について、人口問題研究所が導出した夕張市 2040 年人口⁹⁾ の 2,882 人を用いて算出した^{*4}。

【2】財政効果（図 4-B）

前章で導出した各縮小範囲に基づいて縮小したインフラ維持管理費用の算出を行い、インフラ再編の財政効果を示す。

5-3. インフラ再編による効果

【用途地域】

夕張市の現状のインフラと居住誘導区域を、「用途地域」に縮小した。

【1】居住誘導区域の縮小効果

夕張市が居住誘導区域に仮設定する用途地域では、面積 1,166 (ha)、人口密度 2.47 (人/ha) であった。

【2】財政効果

インフラを用途地域内まで縮小した場合、現状で 336 (百万円/年) にかかるインフラ維持管理費用は、廃止額 108 (百万円/年) で、維持費 228 (百万円/年) まで削減できる。しかし廃止額 108 (百万円/年) のうち、用途地域外の人口が残るエリアに 97 (百万円/年) 分インフラが存在している。

【町丁目別 2040 年人口有エリア】

居住誘導区域とインフラを、さらに用途地域から町丁目別 2040 年人口が 0 人のエリアで縮減した。

【1】居住誘導区域の縮小効果

本庁と南部の一部が縮小され、居住誘導区域が「用途地域」の場合に対し、面積は 168 (ha) 削減し、998 (ha) となり、人口密度は 2.89 (人/ha) となった。

【2】財政効果

本庁 18 (百万円/年)、南部 1 (百万円/年) 削減され、合計 125 (百万円/年) 廃止し、維持費 211 (百万円/年) まで削減できる。しかし、廃止額 125 (百万円/年) のうち、用途地域外の人口が残るエリアに 97 (百万円/年) 分、インフラが存在している。

【4 次 mesh 別 2040 年人口有エリア】

居住誘導区域とインフラを、さらに 4 次 mesh 別 2040

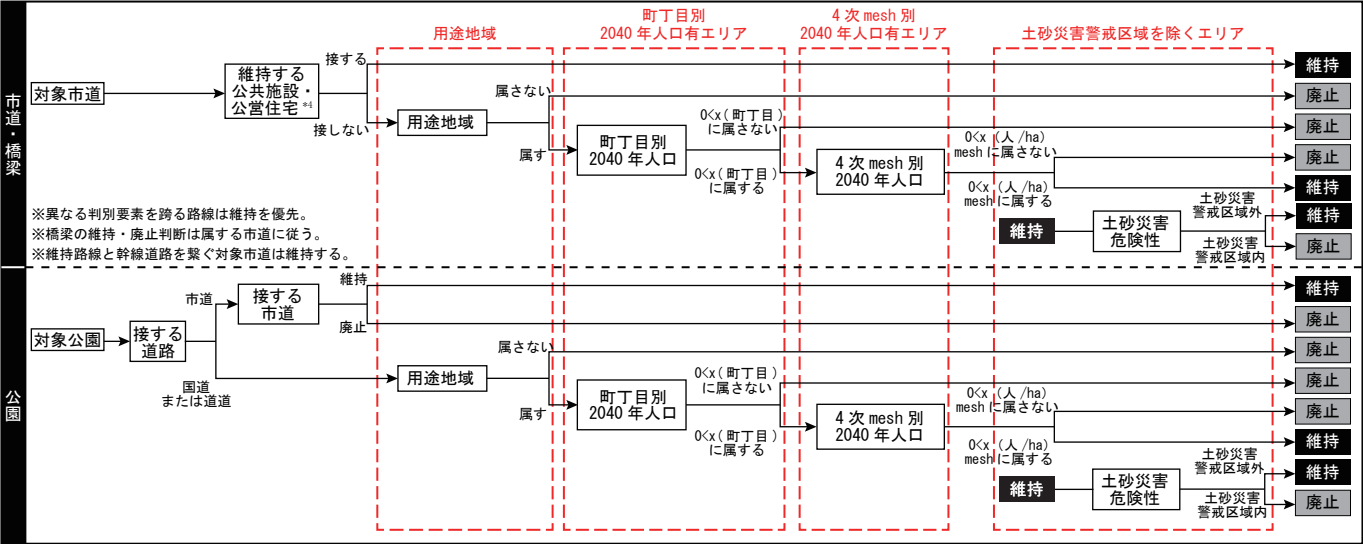


図 3 インフラ再編フローチャート

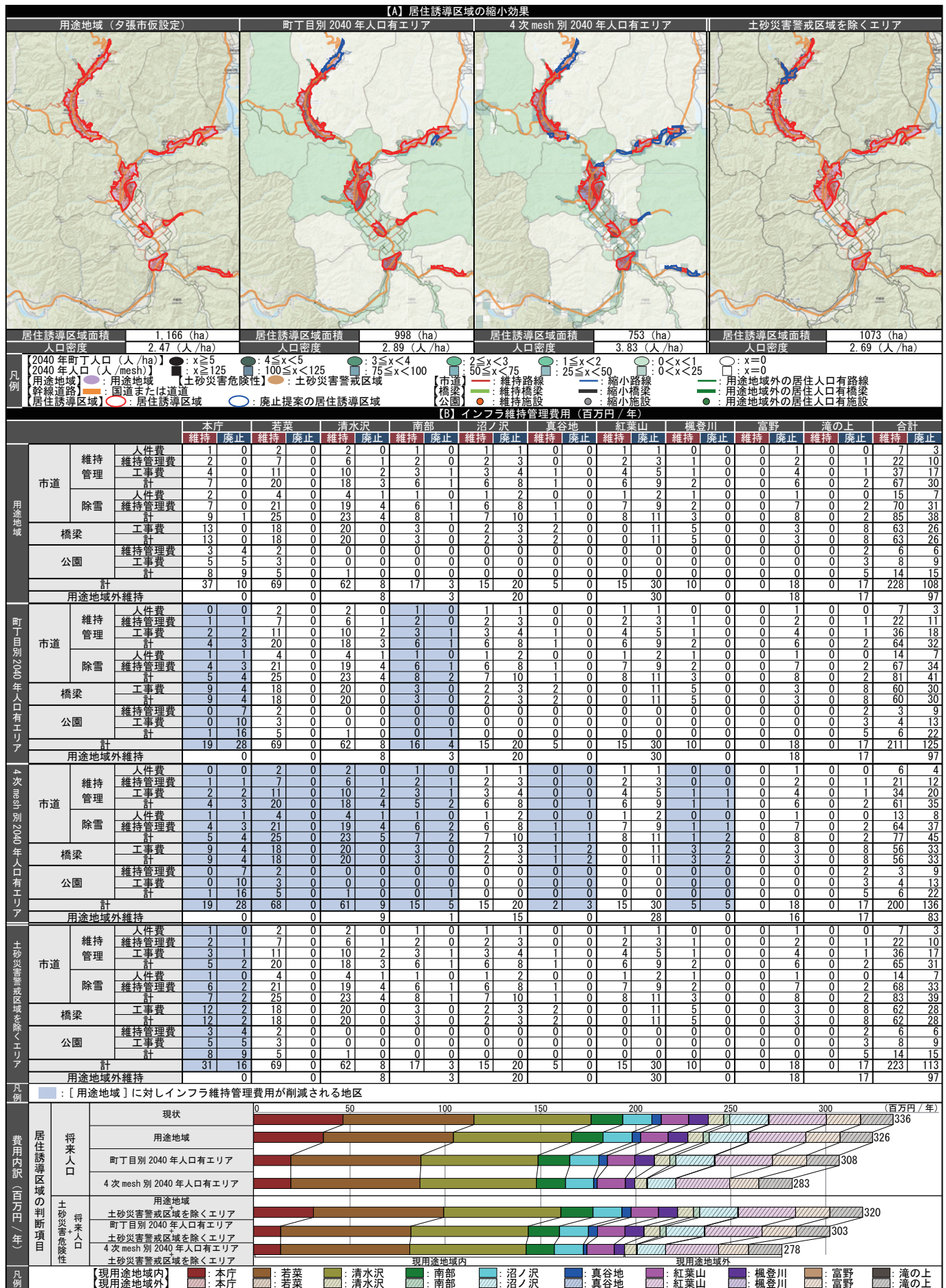


図 4 インフラ再編によるインフラ維持管理費用と居住誘導区域の縮減効果

年人口が0人のエリアで縮減した。

〔1〕居住誘導区域の縮小効果

若菜、清水沢、南部、真谷地、楓・登川において縮小箇所があり、居住誘導区域が「用途地域」の場合に対し、面積は413(ha)削減し、753(ha)となり、人口密度は3.83(人/ha)となった。

〔2〕財政効果

若菜1(百万円/年)、清水沢1(百万円/年)、南部1(百万円/年)、真谷地3(百万円/年)、楓・登川5(百万円/年)さらに削減され、合計136(百万円/年)廃止し、維持費200(百万円/年)まで削減できる。しかし、廃止額136(百万円/年)のうち、用途地域外の人口が残るエリアに83(百万円/年)分、インフラが存在している。

【土砂災害警戒区域を除くエリア】

用途地域内の土砂災害警戒区域のインフラと居住誘導区域を削減した。

〔1〕居住誘導区域の縮小効果

土砂災害警戒区域のある本庁において縮小され、居住誘導区域が「用途地域」の場合に対し、面積は93(ha)削減し、1073(ha)となった。

〔2〕財政効果

本庁で6(百万円/年)削減され、合計113(百万円/年)廃止し、維持費223(百万円/年)まで削減できる。しかし、廃止額113(百万円/年)のうち、用途地域外の人口が残るエリアに97(百万円/年)分、インフラが存在している。

5-4. インフラ再編効果に関する考察

〔1〕将来人口分布と土砂災害警戒区域を用いて、インフラ再編と居住誘導区域の縮小を行うことは、維持管理費用削減と人口密度維持の面で有効であった。維持管理費用は、原則、国の補助対象外であり、削減できた財源を優先度の高い補助事業等に充当することで、効率的なインフラ再編が可能になる。

〔2〕市役所のある本庁は、将来人口が大きく減少し、土砂災害警戒区域に含まれるため、インフラ維持管理費用削減の面で大きな効果が得られ、再編を検討する必要があることが明らかになった。

〔3〕インフラ維持管理費用の内訳から、除雪に最も費用がかかっていることがわかった。ここで、冬期居住等を導入し、人口密度の低いエリアにおいて、市道は維持するが除雪費用を削減する等の政策が有効であると明らかになった。

6. 居住誘導区域設定の検証

前章で導出した居住誘導区域の縮小効果を基に、夕張市が現時点で仮設定する居住誘導区域に対し、インフラ再編の視点から検証を行う。

6-1. 検証方法

前章で導出した各居住誘導区域の人口密度に関して、行政ヒアリング^{*1}で明らかになった、夕張市で持続的な

生活を担保する目安となる人口密度3(人/ha)を基準に検証を行う。

6-2. 検証結果

前章より、算出した各居住誘導区域の人口密度は、「用途地域」2.47(人/ha)、「町丁目別2040年人口有エリア」2.89(人/ha)、「4次mesh別2040年人口有エリア」3.83(人/ha)、「土砂災害警戒区域を除くエリア」2.69(人/ha)である。以上より、人口密度3(人/ha)は、夕張市仮設定の「用途地域」2.47(人/ha)では満たされず、「4次mesh別2040年人口有エリア」の3.83(人/ha)まで居住誘導区域を縮小した場合に、満たされることがわかる。

7. 総括

立地適正化計画を策定する際は、その効果を具体的に検証し、目標を明確化した上で計画することが重要である。本研究では、立地適正化計画に向けた居住誘導区域の設定に伴うインフラ縮減効果に関して考察を行った。

〔1〕インフラ再編向け、財政面から再編効果を段階的かつ、地区別に明らかにすることで、自治体が客観的にインフラ再編方針を導出することが可能になる。

〔2〕図4の通り、市街地を「用途地域」から「町丁目別2040年人口有エリア」「4次mesh別2040年人口有エリア」「土砂災害警戒区域を除くエリア」まで、段階的に縮小する過程で、維持管理費用の削減効果を明らかにした。

〔3〕地区毎にインフラ再編効果を検証し、今後再編が必要となる地区を明らかにした。その結果、市役所のある本庁地区において、将来人口が大きく減少し、再編検討が必要であることが明らかになった。

〔4〕立地適正化計画を計画する際に、インフラ維持管理費用の削減と人口密度の維持の両立に向け、将来人口分布と防災(土砂災害警戒区域)の観点から、インフラ再編と居住誘導区域を連動して計画することが可能になる。

8. 今後の展望

本研究では、立地適正化計画に向け、インフラ再編に伴う財政負担軽減効果を明らかにした。これは、自治体が居住誘導区域を検討する上で極めて有用と考えられる。今後は、実際の計画策定に向けて、上下水道や公営住宅等の公共施設再編効果を検証するほか、環境面も含めた様々な視点から総合的な研究が必要である。

本研究は、一社)大成学術財団の研究助成を受けた。

【参考文献】1) 国土交通省都市局都市計画課：都市計画運用指針における立地適正化計画に係る概要、2016 2) 大山雅人：財政状況からみた持続可能な都市特性の評価に関する研究、都市計画論文集、vol. 52, No. 3, pp. 407-412, 2017 3) 小原史：人口減少都市における市街地集約によるコンパクトシティ化 2040 の提案 - 北海道夕張市立地適正化計画に向けた検討 -, 日本建築学会北海道支部研究報告集, vol. 92, pp. 287-290, 2019 4) 夕張市：夕張市道路台帳, 2009 5) 夕張市：夕張市橋梁台帳 6) 夕張市：市内公園台帳 7) 夕張市：維持管理等に係る経費 8) 国土交通省国土政策局国土情報課：国土数値情報「500m メッシュ別将来推計人口(H29 国政推計)」9) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の地域別将来推計人口(平成30(2018)年推計)

【注釈】*1 2019年10月10日実施夕張市建設課職員(3名)へのヒアリング、*2 [各原単位]=[H27~H29の各コスト平均]/[市道・橋梁総延長、公園総面積]、*3 既往研究(上木翔太：立地適正化計画に向けた維持管理費用に基づく公共施設再編手法 - 北海道夕張市における集約型コンパクトシティ研究 -, 佐藤愛美：立地適正化計画に向けた公営住宅再編による市街地再編効果 - 北海道夕張市における集約型コンパクトシティ研究 -)で「維持」と判断された施設、*4 [人口密度]=[2040年将来人口]/[居住誘導区域面積]

* 小田急電鉄 工修
** 北海道大学大学院工学研究院長 教授 博士(工学)
*** 北海道大学大学院工学研究院 学術研究員 博士(工学)
**** 北海道庁建設部 工修
***** 北海道大学大学院工学院 修士課程

* Odakyu Electric Railway Co., Ltd., M.Eng.
** Dean, faculty of Eng., Hokkaido Univ., Prof., Dr. Eng.
*** Academic Fellow, Faculty of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
**** Construction Department Hokkaido Government, M.Eng.
***** Graduate Student, Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.