

# 社会資本の費用負担可能性を 考慮した人口密度分布モデル

早川 諒<sup>1</sup>・北詰 恵一<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生員 関西大学大学院理工学研究科 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35)

E-mail: ryo320hayakawa@yahoo.co.jp

<sup>2</sup>正会員 関西大学准教授 環境都市工学部都市システム工学科 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35)

E-mail: kitazume@kansai-u.ac.jp

人口減少社会におけるインフラ政策を議論するため、近畿圏における中核市・特例市の都市規模持つ都市に着目し、人口分布と社会資本分布の需給バランスについて、架空都市モデルをベースに検討を行った。その結果、人口減少に対するインフラ対策を行わなかった場合と社会資本の特徴別（拠点インフラ、均等配置インフラ、ネットワークインフラ）による統廃合、撤退、移転、維持管理水準の見直し等の対策を講じる場合でのシミュレーションを行い、1人あたり費用負担額の変化を算出した。コンパクトな土地利用の重要性を示すと同時に、適切な都市経営成立範囲を仮定し、需給バランスからみた計画を行うことが重要であると示した。

**Key Words :** *infrastructure planning, population density, cost burden, depopulation*

## 1. 研究の背景と目的

人口減少が予想される日本において、人口減少を想定した都市計画へと見直していく必要がある。人口増加時代に都市インフラや公共施設が整備されてきた都市のほとんどで人口減少が予想されており、社会資本の過剰ストックによる都市経営の効率性の低下、財政負担増加が懸念されている。これに対し、コンパクトシティ<sup>1)</sup>が提案され、都市構造<sup>2)</sup>やエネルギーに関する議論<sup>3)</sup>が進められてきたが、都市圏域全体についてのインフラ需給ギャップを本格的に扱うものは少ない。

本研究では、このような都市の例として、近畿圏の中核市・特例市の都市規模を持つ都市に着目した。これらの都市は急激な人口増加に対応したため、既存社会資本ストックを十分に持っているが、人口減少に転じ、社会資本の過剰ストック発生が懸念されており、今後、既存社会資本ストックを有効に活用したコンパクトな土地利用を目指す必要がある。そこで、人口減少社会においてどのような人口分布と社会資本分布の需給バランスが望ましいか架空都市モデルをベースに検討し、社会資本に対する1人あたりの費用負担額を算出することとした。費用負担額算出の際、趨勢的に人口減少した場合と、何らかの対策を講じた場合でシミュレーションを行い、1人あたり費用負担額の変化を算出することで、財政負担

からみた望ましい都市規模と人口密度を想定する。これを都市経営成立範囲と仮定し、人口減少社会において都市経営成立範囲を満たしうる人口分布と社会資本分布の需給バランスを考慮した土地利用計画の重要性を示すことを目的とする。

## 2. 近畿圏における地域別の人口集中状況

### (1) 対象都市の選定と分類

#### a) 対象都市の選定基準

近畿圏である滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県の2府4県の中から総務省が定める（H.23.4.1現在）中核市・特例市を対象都市として選定した。需給バランスを考察するという観点から、十分な社会資本ストックが存在し、かつ十分な人口密度が保たれている都市と考えたからである。政令指定都市は、人口規模が非常に大きく、また、人口減少をくい止めることも都市圏政策としては想定されるため、対象外としている。

#### b) 対象都市の分類方法

次に対象都市を、DID面積とDID人口をもとに、①全域人口集中型②一極人口集中型③一部人口集中型④人口拡散型の4つのタイプに分類する。タイプ別の詳細を次に示す。

- タイプ①：DID面積が全域の50%以上，かつ  
DID人口が全域の80%以上の地域
- タイプ②：DID面積が全域の50%未満，かつ  
DID人口が全域の80%以上の地域
- タイプ③：DID面積が全域の50%未満，かつ  
DID人口が全域の50%以上80%未満の地域
- タイプ④：DID面積が全域の50%未満，かつ  
DID人口が全域の50%未満の地域

表-1 に対象都市一覧を，図-1 に対象都市のDID人口/全域人口，DID面積/全域面積を，図-2 に分類方法をそれぞれ示す。

表-1 対象都市一覧（総務省 H.23.4.1現在）

対象都市	都市の分類	本研究での位置づけ
大阪市	政令指定都市	対象外
堺市		
神戸市		
京都市		
東大阪市	中核市	対象都市
高槻市		
尼崎市		
西宮市		
姫路市		
大津市		
奈良市		
和歌山市		
茨木市		
岸和田市		
池田市	特例市	対象都市
吹田市		
八尾市		
寝屋川市		
枚方市		
豊中市		
明石市		
宝塚市		
加古川市		

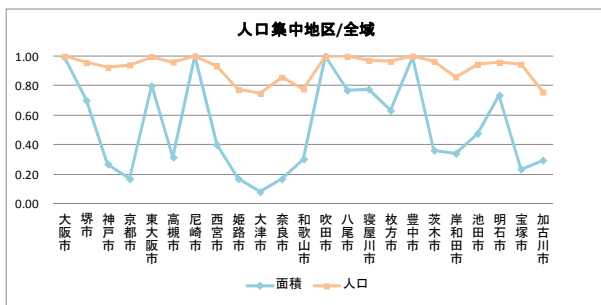


図-1 DID/全域（面積・人口について）

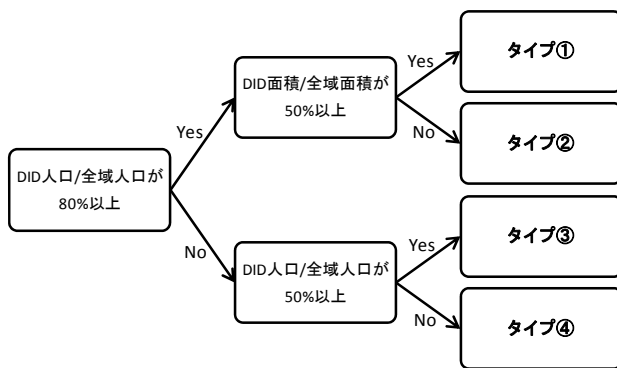


図-2 選定都市の分類方法

### c) 対象都市の分類

前節で示した分類方法に従って行った分類結果を表-2 に示す。その結果，タイプ①は中核市2市，特例市6市の計8市。タイプ②は中核市5市，特例市4市の計9市。タイプ③は中核市1市，特例市1市の計2市であった。ここで，和歌山市・大津市について，実際にはタイプ③であるが，後に述べる架空都市モデル作成に関して行った地域別の分類の際，ごく微少な差であるためタイプ②とした。また，本研究では，タイプ④は存在しておらず，タイプ①，タイプ②，タイプ③について研究を進める。

図-3 に示すように，タイプ①は，全域面積とDID面積がほぼ等しく，もちろん，ほぼ100%の人口がDIDに集中している。タイプ②は，全域面積に比べDID面積は半数以下であるが，ほとんどの人口がDIDに集中している。このような地域では全域面積に森林原野も含まれているので，都市計画区域との比較も重要となってくる。タイプ③は，全域面積に比べ，DID面積は半数以下であるが，ある程度の人口がDIDに集中している。タイプ②と同様，全域面積には森林原野も含むため都市計画区域との比較が重要となる。

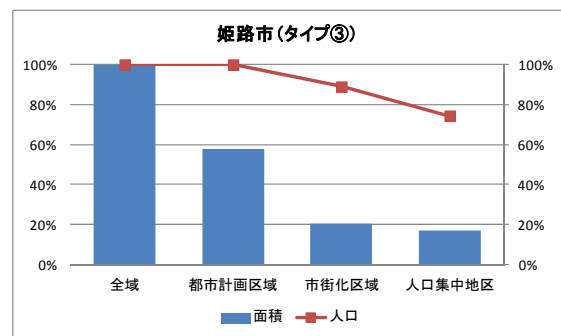
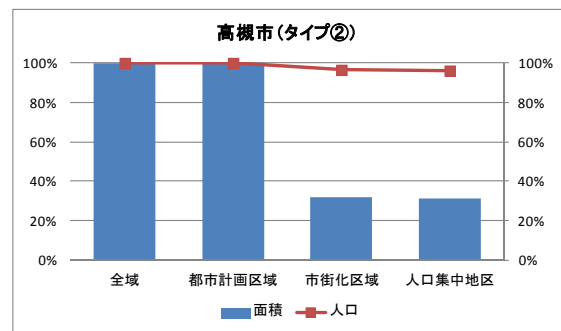
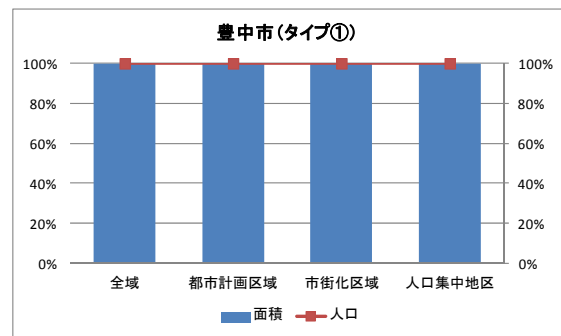


図-3 タイプ別の各区域人口と面積

(2) 人口分布の把握

この節では、後に述べる架空都市における需要分布を現実のものに近づけるため、現状の人口分布によって把握する。対象地区の都市計画区域、市街化区域、市街化調整区域、人口集中地区の地域別夜間人口は、それぞれ表-2に示す通りである。また、表-3に示す将来30年の推計人口をみると、ほとんどの都市で人口が減少している。西宮市と大津市では人口が増加しているが、2都市とも2025年からは人口減少傾向にある。

ここでは、どのような人口分布と社会資本分布の需給バランスが望ましいかを考えることとする。対象都市では、都市インフラや公共施設が十分に整備されており、既存社会資本ストックも十分に存在するため、ストックの有効活用または統廃合、人口誘導等による持続可能な都市の土地利用計画のあり方を考える。

3. 近畿圏における地域別の社会資本ストック集積状況

(1) 基本的考え方

社会資本の過剰ストックの発生は、都市経営の効率性を低下させ、自治体の財政負担を増加させる。

表-2 対象都市の区域別夜間人口

都市分類	市町村	人口(千人)					タイプ
		都市計画区域	市街化区域	市街化調整区域	人口集中地区	全域	
中核市	東大阪市	505.70	505.40	0.30	512.30	513.82	①
	吹田市	352.10	352.09	0.00	353.80	353.89	
	八尾市	273.49	262.40	10.10	273.49	273.49	
	寝屋川市	241.82	242.30	1.00	235.00	241.82	
	枚方市	404.04	400.80	5.50	389.90	404.04	
	豊中市	386.62	387.30	0.00	386.60	386.62	
中核市	尼崎市	460.3	460.3	0.0	462.6	462.647	②
	特例市 明石市	292.7	286.4	6.3	279.1	291.027	
中核市	高槻市	359.00	339.40	19.60	338.20	351.83	②
	茨木市	272.00	260.10	8.70	258.70	267.96	
	岸和田市	203.50	190.10	13.40	172.90	201.00	
	池田市	103.80	99.30	4.50	96.10	101.62	
	中核市 大津市	333.59	293.63	38.45	249.90	333.59	
	中核市 奈良市	360.60	325.60	35.10	317.30	370.10	
中核市	和歌山市	370.90	325.20	45.70	292.50	375.59	②
	中核市 西宮市	476.3	474.5	1.8	434.5	465.337	
特例市	宝塚市	224.7	221.4	3.3	207.9	219.862	③
中核市	姫路市	501.0	445.7	55.3	372.8	482.304	
特例市	加古川市	266.7	211.7	55.0	202.0	267.100	

表-3 対象都市の将来人口推移

地域	総人口(人)						増減数(人)	増減率(%)	
	2005年	2010年	2015年	2020年	2025年	2030年			2035年
岸和田市	201,000	199,877	197,255	193,118	187,737	181,496	174,655	-26,345	-13.1
豊中市	386,623	379,309	369,776	356,855	341,197	323,858	305,568	-81,055	-21.0
池田市	101,616	103,535	101,124	98,110	94,360	89,969	85,116	-16,500	-16.2
吹田市	353,885	356,277	355,094	350,789	343,360	333,661	322,058	-31,827	-9.0
高槻市	351,826	344,771	336,021	324,408	309,915	293,008	274,851	-76,975	-21.9
枚方市	404,044	402,376	397,367	388,786	376,474	360,977	343,227	-60,817	-15.1
茨木市	267,961	272,075	273,305	272,404	269,390	264,344	257,630	-10,331	-3.9
八尾市	273,487	269,537	263,467	254,867	244,003	231,699	218,733	-54,754	-20.0
東大阪市	513,821	507,108	496,812	482,413	464,132	443,469	421,498	-92,323	-18.0
寝屋川市	241,816	232,488	223,110	211,802	198,635	184,343	169,760	-72,056	-29.8
姫路市	536,232	531,220	522,382	509,199	492,824	474,292	453,971	-82,261	-15.3
尼崎市	462,647	453,121	440,656	424,664	405,929	385,654	364,448	-98,199	-21.2
明石市	291,027	286,573	280,452	271,801	261,226	249,315	236,451	-54,576	-18.8
西宮市	465,337	483,678	493,619	498,939	500,084	498,066	493,075	27,738	6.0
加古川市	267,100	265,058	260,851	254,208	245,586	235,379	223,907	-43,193	-16.2
宝塚市	219,862	223,397	223,429	221,062	216,550	210,646	203,591	-16,271	-7.4
奈良市	370,102	362,301	352,078	338,867	323,015	305,101	285,522	-84,580	-22.9
和歌山市	375,591	361,499	346,307	328,871	309,805	289,837	269,488	-106,103	-28.2
大津市	323,719	333,015	337,315	338,522	337,072	333,557	328,106	4,387	1.4

(データ出所：国立社会保障・人口問題研究所)

それは市民1人あたりの費用負担額の増加につながる。そこで、人口分布との需給バランスを考察することを想定して、社会資本ストック集中状況の把握を行う。ここでのデータは、「平成17年版公共施設状況調」、「季刊建築コスト情報2012.1.冬」、各市の「統計書」である。

(2) 考慮すべき社会資本

a) 社会資本の分類

本研究での考慮すべき社会資本は、平成17年版公共施設状況調に掲載されている社会資本を選んだ。それらを、社会資本の特徴別に3つのグループに分類し、以下に示す。分類の詳細は表-4に示す。

① 拠点インフラ

本庁舎や市立病院など各都市に1つまたはたかだか2つ存在するような社会資本。

② 均等配置インフラ

小中学校・高等学校や公園、公民館など、地区ごとに配置されている社会資本

③ ネットワークインフラ

道路(橋梁・トンネル含む)や上下水道など、都市全域に張り巡らされているような社会資本。

なお、市における各施設の箇所数を都市数で割ったとき、3箇所以上存在する施設は均等配置インフラとした。

表-4 社会資本の分類(平成17年版公共施設状況調)

インフラ分類	範囲	内訳	箇所数	箇所数/都市数	
拠点インフラ	本庁舎		76	0.94	
	病院		79	0.98	
	陸上競技場		76	0.94	
	その他施設	青年の家・自然の家		85	1.05
		勤労青少年ホーム		55	0.68
		隣保館		192	2.37
		身体障害者更生援護施設		61	0.75
		授産施設(保護施設)		16	0.20
	更生施設(保護施設)		0	0.00	
	合計		409	5.05	
均等配置インフラ	幼稚園		943	11.64	
	学校	小学校		3,684	45.48
		中学校		1,735	21.42
		高等学校		73	0.90
	合計		5,492	67.80	
	公民館		2,117	26.14	
	図書館		349	4.31	
	体育施設	体育館		616	7.60
		野球場		488	6.02
		プール		581	7.17
合計		1,685	20.80		
老人福祉施設	保育所		1,861	22.98	
	児童福祉施設	母子生活支援施設		44	0.54
		助産施設		43	0.53
		合計		1,948	24.05
	老人福祉施設	養護老人ホーム		54	0.67
		特別養護老人ホーム		10	0.12
		軽費老人ホーム		9	0.11
		老人デイサービスセンター		257	3.17
	老人福祉センター		337	4.16	
	合計		667	8.23	
公会堂・市民会館		356	4.40		
金博物館		395	4.88		
診療所		335	4.14		
その他施設	支所・出張所		971	11.99	
	職員公舎		1,585	19.57	
	児童館		615	7.59	
	保健センター		222	2.74	
	集会所		22,509	277.89	
	老人憩の家(社会福祉施設)		643	7.94	
合計		26,545	327.72		

また、本研究を進めるなかで、民間経営に依存している、需給バランスとは異なる論理であると思われる社会資本は対象外としている。

b) 財政負担からみた社会資本分類別特徴と主な対応策

① 拠点インフラ

各都市の人口規模に応じて1人あたりの費用負担額が変化する。拠点インフラは、統廃合や撤退の対策がとれず、人口減少の影響がそのまま費用負担となる。主な対応策として移転があげられるが、本研究の対象都市では早急な対応は必要ないと考えられる。

② 均等配置インフラの特徴

空間分布の濃淡やズレが1人あたりの費用負担額に影響を与える。今後の均等配置インフラへの対策として、人口集中地区では整備を続けるが、人口減少地区では統廃合や撤退の対策が必要である。

③ ネットワークインフラの特徴

人口分布と社会資本の空間分布のズレだけではなく、位置関係が費用負担額に影響する。主な対応策として、維持管理水準見直しが考えられる。

4. 架空都市における需給バランスモデル

(1) 架空都市の概要作成

はじめに、対象都市の人口集中状況による分類から、同タイプの都市をいくつか抽出する。次に抽出した都市の面積、人口の平均値から架空都市を作成する。今回作成した架空都市モデルは、架空都市モデルタイプ①(大阪府)、架空都市モデルタイプ②(大阪府)、架空都市モデルタイプ①(兵庫県)、架空都市モデルタイプ②(兵庫県)、架空都市モデルタイプ③(兵庫県)、架空都市モデルタイプ②(滋賀県、奈良県、和歌山県)の計6つである。架空都市モデル作成における都市抽出の詳細を表-5に示す。架空都市モデルタイプ②(滋賀県、奈良県、和歌山県)は、今後、架空都市モデルタイプ②(その他)と表記する。また、表-6では架空都市モデルタイプ①(大阪府)を例として、架空都市モデルの規模を算出している。算出方法は、各区域の面積および人口の平均値を架空都市の規模としている。

(2) 架空都市の詳細設定

同じ架空都市モデルタイプのなかでも地域ごとに人口集中状況は異なる。そこで、架空都市モデルを25マスに区切り、架空都市モデルにおいて各区域(DID, 市街化区域, 市街化調整区域, 森林原野)が占める面積の割合から25マスの振り分けを行い、さらに各マスにおける人口を設定する。架空都市モデルタイプ①(大阪府)を例として、表-7に25マスの振り分けと人口設定詳細を示す。

具体的には、まず、各区域の面積の割合からマスの振り分けを行う。全域に対するDID, 市街化区域, 市街化調整区域の面積の割合を算出し、市街化区域/全域=80%, 市街化調整区域/全域=20%, DID/全域=81%であるので、DID/全域=80%として計算を続ける。25マスに対して割り振りを行うと、DIDは20マスを占め、市街化調整区域は5マスを占めることになる。1マス面積は、全域を25マスで割った値とする。面積と同様、人口についても各区域に存在する人口の割合から各マスの人口を設定する。計算方法は、式(1)に示す。これらの方法で、全架空都市モデルの面積、人口の詳細設定を行う。全架空都市モデルの25マス割り振りの詳細は表-8に示す。

表-5 架空都市モデル作成における都市抽出の詳細

架空都市モデル	都市分類	市 町 村	人口集中地区/全域		タイプ分類	備考
			面積	人口		
架空都市モデルタイプ①(大阪府)	中核市	東大田市	0.80	1.00	①	
		吹田市	1.00	1.00		
		八尾市	0.77	1.00		
		篠原市	0.78	0.97		
		萩原市	0.63	0.97		
架空都市モデルタイプ②(大阪府)	中核市	高槻市	0.33	0.96	②	
		茨木市	0.36	0.97		
		岸和田市	0.34	0.86		
		津田市	0.48	0.95		
		豊中市	0.99	1.00		
架空都市モデルタイプ①(兵庫県)	中核市	尼崎市	1.00	1.00	①	
		明石市	0.74	0.96		
架空都市モデルタイプ②(兵庫県)	中核市	西宮市	0.40	0.93	②	a
		宝塚市	0.23	0.95		
架空都市モデルタイプ③(兵庫県)	中核市	姫路市	0.17	0.77	③	
		加古川市	0.29	0.76		
架空都市モデルタイプ②(その他)	中核市	大津市	0.08	0.75	③	月ヶ瀬 都部地区を除く
		奈良市	0.17	0.86		
		和歌山市	0.30	0.78		

備考欄 a：都市境界線が一部未定であるため参考値

表-6 架空都市作成例 架空都市モデルタイプ①(大阪)

都市分類	市 町 村	都市計画区域		市街化区域		市街化調整区域		人口集中地区		全域		DID/全域		分類
		面積	人口	面積	人口	面積	人口	面積	人口	面積	人口	面積	人口	
中核市	東大田市	6,181.00	505.70	4,981.00	505.40	1,200.00	0.30	4,947.00	512.30	6,181.00	513.82	0.80	1.00	タイプ①
	吹田市	3,611.00	352.10	3,611.00	352.09	0.00	0.00	3,611.00	353.80	3,611.00	353.89	1.00	1.00	
	八尾市	4,171.00	273.49	2,723.00	262.40	1,448.00	10.10	3,208.00	273.49	4,171.00	273.49	0.77	1.00	
	篠原市	2,473.00	241.82	2,100.00	242.30	373.00	1.00	1,923.00	235.00	2,473.00	241.82	0.78	0.97	
	萩原市	6,508.00	404.04	4,137.00	400.80	2,371.00	5.50	4,113.00	389.00	6,508.00	404.04	0.63	0.97	
豊中市	3,660.00	386.62	3,660.00	387.30	0.00	0.00	3,660.00	386.62	3,660.00	386.62	0.99	1.00		
合計		26,691.00	2,148.19	21,212.00	2,150.29	5,392.00	16.60	21,440.00	2,151.09	26,691.00	2,173.68	0.81	0.99	
架空都市タイプ①		4,434.00	361.37	3,535.33	358.38	898.67	2.82	3,573.33	358.52	4,434.00	362.28	0.81	0.99	

面積：ha 人口：千人

データ：平成20年度都市計画年報, 平成17年国勢調査, 国土交通省

表-7 25マスの振り分けと人口設定詳細

タイプ①	面積(%)	人口(%)	1マス面積(ha)	1マス人口(千人)
DID/全域	0.81	0.99	177.36	17.93
市街化区域/全域	0.80	0.99	177.36	17.93
市街化調整区域/全域	0.20	0.01	177.36	0.72

表-8 各架空都市モデルの詳細設定

架空都市モデルタイプ	区域	面積(%)	人口(%)	1マス面積(ha)	1マス人口(千人)	マス数
架空都市タイプ①(大阪府)	DID/全域	0.81	0.99	177.36	17.93	20
	市街化区域/全域	0.80	0.99	177.36	17.93	
	市街化調整区域/全域	0.20	0.01	177.36	0.72	5
架空都市タイプ①(兵庫県)	DID/全域	0.87	0.98	198.12	16.86	23
	市街化区域/全域	0.86	0.99	198.12	16.86	
	市街化調整区域/全域	0.14	0.01	198.12	1.05	3
架空都市タイプ②(大阪府)	DID/全域	0.35	0.94	184.24	14.45	4
	市街化区域/全域	0.38	0.96	184.24	14.76	10
	市街化調整区域/全域	0.62	0.05	184.24	0.51	15
架空都市タイプ②(兵庫県)	DID/全域	0.32	0.92	404.34	40.31	8
	市街化区域/全域	0.39	0.99	404.34	12.27	2
	市街化調整区域/全域	0.61	0.01	404.34	0.17	15
架空都市タイプ②(その他)	DID/全域	0.15	0.80	1268.29	71.64	4
	市街化区域/全域	0.19	0.88	1268.29	28.78	1
	市街化調整区域/全域	0.60	0.11	1268.29	2.65	15
架空都市タイプ③(兵庫県)	都市計画区域外/全域	0.21	0.00	1268.29	0.00	3
	DID/全域	0.19	0.75	1345.90	57.58	5
	市街化区域/全域	0.22	0.86	1345.90	42.22	1
架空都市タイプ③(兵庫県)	市街化調整区域/全域	0.44	0.14	1345.90	5.01	11
	都市計画区域外/全域	0.34	0.00	1345.90	0.00	3



$$\{ (全域人口) \times (各区域の全域に対する人口率) \} / (各区域の占めるマス数) = 1 \text{ マス人口} \quad (1)$$

全架空都市モデルの数値を見ると、特例市・中核市の規模持つ都市であっても、人口集中状況の違いは大きく、市街化調整区域が半数以上を占める都市が存在する等、さらに細かな分析によって都市形態の相違点を模索する必要がある。そこで、今後、人口が減少し続けた場合、各区域においてどのような変化の特徴がみられるのかを分析するため、各モデルの将来40年間の人口推移予測から検討を行う。

### (3) 架空都市における将来の人口推移予測

各架空都市モデルの将来 40 年間の人口推移予測を行う。まず、将来 40 年間の人口の自然増加率の予測を行う。国立社会保障・人口問題研究所の定める死亡中位仮定、死亡高位仮定、死亡低位仮定の各仮定を、さらに出生中位、出生高位、出生低位の場合によって予測された自然増加率を、10 年間隔で集約し算出した計 9 つの推計値を用いることで、人口推移予測を行うこととする。

次に、その自然増加率を架空都市モデルの各マスに割り振っていく。架空都市モデルでは、2005 年を基準に人口設定を行っており、2005 年の時点では各区域での人口は同じ数値となっているが、実在する都市において人口が減少する際、各地域において全く同じ減少率で人口が減少していくことは考えづらい。そこで、人口の減少傾向に差が生じるように、自然増加率の 9 つの推計値をランダムにあてはめていくこととした。

### (4) 架空都市における人口減少シナリオ

各タイプの人口密度推移の詳細は表-9 に示す。本研究で想定した架空都市モデルでは 2015 年の時点で、人口密度 100 人以上の区域は存在しなくなる。特徴的な変化を示したのは、架空都市モデルタイプ③（兵庫県）で、2045 年には、DID が存在しなくなる。特例市・中核市の都市規模を持つ都市であっても、今後 40~50 年で DID が存在しなくなるまでに人口が減少する可能性が懸念される。架空都市タイプ②（その他）では、2005 年の時点で人口密度 60 人以上の区域が存在しなくなり、2045 年まで 40 人以上を保っているが、人口が減少し続ければ DID が存在しなくなる可能性がある。

### (5) 人口集中状況と都市機能による架空都市での定義

人口集中状況や都市機能の整備状況などからみた都市内での地域分類を行い、各地域における今後の対策を検討し、架空都市での定義として分析を進めることとする。表-10 でその分類の詳細を示す。

はじめに、市街化区域と市街化調整区域、未線引き区域で分類する。次に、分類した区域を、さらに細かく分析していく。

DID のなかでも様々な人口密度の区域が存在する。そこで、人口密度が 100 人以上の区域、60 人以上 100 人未満の区域、40 人以上 60 人未満の区域に分類し、さらに非 DID の 40 人未満の区域も含めた分類を行う。人口密度が 100 人以上の区域では、現状維持を目標とし、整備を続ける。この場合、既存社会資本ストックの有効活用を目的とし、既存市街地改善は必要とするものの、都市の拡大は防ぐことを含めての現状維持である。60 人以上 100 人未満の区域では、宅地状況が低密度の場合、社会資本の需給バランスの観点から現状維持が望ましいと考えられる。この場合も、既存社会資本ストックの有効活用と既存市街地改善が主な整備内容である。

表-9 各架空都市モデルの人口密度推移

架空都市タイプ	人口密度	年次				
		2005	2015	2025	2035	2045
架空都市タイプ①(大阪府)	100人以上	20	0	0	0	0
	60人以上100人未満	0	20	20	20	20
	40人以上60人未満	0	0	0	0	0
	40人未満	5	5	5	5	5
	森林原野	0	0	0	0	0
架空都市タイプ①(兵庫県)	100人以上	0	0	0	0	0
	60人以上100人未満	22	22	22	22	22
	40人以上60人未満	0	0	0	0	0
	40人未満	3	3	3	3	3
	森林原野	0	0	0	0	0
架空都市タイプ②(大阪府)	100人以上	0	0	0	0	0
	60人以上100人未満	10	10	10	10	8
	40人以上60人未満	0	0	0	0	2
	40人未満	15	15	15	15	15
	森林原野	0	0	0	0	0
架空都市タイプ②(兵庫県)	100人以上	0	0	0	0	0
	60人以上100人未満	8	8	8	8	8
	40人以上60人未満	0	0	0	0	0
	40人未満	17	17	17	17	17
	森林原野	0	0	0	0	0
架空都市タイプ③(その他)	100人以上	0	0	0	0	0
	60人以上100人未満	0	0	0	0	0
	40人以上60人未満	4	4	4	4	4
	40人未満	16	16	16	16	16
	森林原野	5	5	5	5	5
架空都市タイプ③(兵庫県)	100人以上	0	0	0	0	0
	60人以上100人未満	0	0	0	0	0
	40人以上60人未満	5	5	5	3	0
	40人未満	12	12	12	14	17
	森林原野	8	8	8	8	8
合計	100人以上	20	0	0	0	0
	60人以上100人未満	40	60	60	60	58
	40人以上60人未満	9	9	9	7	6
	40人未満	68	68	68	70	73
	森林原野	13	13	13	13	13

表-10 都市内での地域分類詳細

都市計画区域	人口集中状況	宅地状況	今後の対策
市街化区域			
DID	100人/ha以上	指定なし	現状維持
	60~100人/ha	低密度	現状維持
		高密度、都市機能有	人口受け入れ可能
40~60人/ha	宅地と都市機能有	人口受け入れ可能	
非DID	40人/ha未満	指定なし	市街化調整区域とする
市街化調整区域			
DID	40人/ha以上	指定なし	市街化区域とし、上記に準ずる
非DID	40人/ha未満	指定なし	現状維持
未線引き区域			線引きをして、上記に準ずる

宅地状況が高密度の場合、人口受け入れ可能とし、既存社会資本ストックの有効活用を進めることが望ましいと考えられる。この場合は、人口減少下において高密度な宅地状況では空き家が増える危険性が高いため、需給バランスの観点から人口受け入れを可能とすることが望ましいと考えたためである。人口密度が40人以上60人未満で、都市機能を備えている区域でも、人口受け入れ可能とし、既存社会資本ストックの有効活用を進める。この地域では人口誘導も視野に入れて考える必要がある。市街化区域で非DIDである区域は、将来的に市街化調整区域とすることが望ましいと考えられる。また、人口誘導の対象として考えられる。市街化調整区域であるが、DIDである区域は市街化区域とし、前述の対策に準ずる。また、非DID区域では、現状維持とする。

### (6) 架空都市における社会資本の設定と財政負担算出

各社会資本に対して、資材費、建設機械経費、人件費、間接費用等を含む工事費を算出する。算出した工事費は表-11に示す。ここで、用地費は含まないものとする。

工事費を算出するにあたり、公園（緑地含む）、道路（橋梁・トンネル含む）、上下水道以外の社会資本については、季刊建築コスト情報2012.1冬版に掲載されている床面積（国土交通省「建築着工統計調査」の床面積の合計と工事費予定額の合計から、単価＝工事費予定額の合計/床面積の合計の計算式より作成）あたりの費用を参考値として採用した。また、今後建設が行われる場合と仮定し、建造物の構造が鉄骨鉄筋コンクリート造の場合の費用を採用することとした。表中備考に示した学校校舎、病院・診療所、その他の建造物によって床面積あたりの費用が異なるので、各社会資本に該当する建造物の床面積あたりの費用を採用している。公園は、寝屋川市、高槻市、加古川市、大津市の各統計書より、公園の総面積と年間の事業費を参考にそれらの平均値を求めることで費用を算出し、参考値として採用した。道路（橋梁・トンネル含む）は、道路統計年報（平成22年4月1日現在）より年間にかかる1人あたり道路投資額を参考値として採用した。上水道は、豊中市、東大阪市、宝塚市、奈良市、寝屋川市の各統計書より、年間の水道事業費を参考に、それらの平均値を求めることで上水道に対する費用を算出し、参考値として採用した。下水道は、豊中市、東大阪市、宝塚市、高槻市、加古川市、奈良市、寝屋川市の各統計書より、年間の公共下水道事業費を参考に、それらの平均値を求めることで下水道に対する費用を算出し、参考値として採用した。上下水道についての工事費算出に用いた値は表-12に示す。

拠点インフラと均等配置インフラに対しては（床）面積あたりの工事費として設定を行ったが、ネットワークインフラに対しては1人あたりの工事費として参考値を

採用している。このように工事費の設定に違いをもたせた理由として、拠点インフラと均等配置インフラについては、今後、統廃合・撤退や移転といった対応策が考えられるため、（床）面積での工事費算出が適当であると考えたためである。ネットワークインフラについては、人口が減少したからといって早急に縮退させるという対応策は考えづらいため、面積に対する工事費算出ではなく1人あたりの費用負担を算出し、維持管理水準見直しによる維持管理費削減政策を行うほうが現実的であると考えた。

次に、架空都市モデルにおける各社会資本が占める全域からみた面積率を計算する。平成17年版公共施設状況調より、特例市・中核市における各社会資本の（延）面積を計算し、全域面積で割ることで、各社会資本が占める全体からみた面積率の参考値として用いることとした。病院・診療所については、公共施設状況調に延面積の掲載がなく、合計病床数が掲載されていたため、医療法より一般病床における1床の必要面積が6.4m<sup>2</sup>であることから、64×病床数を求めることで、病院・診療所の延面積参考値として採用した。これらの参考値を用いて費用負担の算出を行う。

さらに、架空都市で設定した面積と人口の規模により、都市における財政負担額を算出する。算出方法は、各社会資本が占める面積率と床面積費用を用いて行う。計算方法は式(2)に示す。道路（橋梁・トンネル含む）、上下水道については、人口に比例して財政負担額を算出する。

$$\begin{aligned} & (\text{全域面積}) \times (\text{各社会資本の面積率}) \\ & \times (\text{床面積あたり金額}) = \text{各社会資合計費用} \quad (2) \end{aligned}$$

表-11 各社会資本に対する工事費

インフラの種類	金額	単位	内容	分類	備考	(延)面積/全域面積(%)
本庁舎	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額	拠点インフラ	その他	0.81
病院	2,545,640	千円/ha	床面積あたり金額		病院・診療所	0.90
路上緑地帯	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額		その他	0.78
その他施設	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額		その他	0.53
幼稚園	2,661,790	千円/ha	床面積あたり金額	均等配置インフラ	学校の校舎	0.26
小中学校・高等学校	2,661,790	千円/ha	床面積あたり金額		学校の校舎	10.41
児童福祉施設	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額		その他	0.56
老人福祉施設	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額		その他	0.26
図書館	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額		その他	0.23
体育施設	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額		その他	3.64
診療所	2,545,640	千円/ha	床面積あたり金額		病院・診療所	0.10
公民館	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額		その他	0.64
宗廟物館	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額		その他	1.03
公民館・市民会館	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額		その他	0.68
公園	1,319	千円/ha	haあたり金額	その他	4.36	
その他施設	2,461,710	千円/ha	床面積あたり金額	その他	1.41	
道路(橋梁・トンネル含む)	52,655	円/人	一人あたり道路投資	ネットワークインフラ		人口に比例
上水道	26,845	円/人	一人あたり整備費用			
下水道	39,560	円/人	一人あたり整備費用			

(データ出所：(財)地方財務協会平成17年版公共施設状況調)

表-12 上下水道にかかる工事費（各市統計書）

	豊中市	東大阪市	宝塚市	高槻市	加古川市	奈良市	寝屋川市	平均(円)
水道事業会計	29,199	28,943	32,201	—	—	21,704	22,180	26,845
公共下水道事業会計	46,622	64,427	33,405	33,242	37,619	29,367	32,235	39,560

表-13 各社会資本の費用額詳細

インフラの種類	金額	単位	(延)面積/全域面積(%)	建設費(円)
本庁舎	2461710	千円/ha	0.81	88,413,299,334
病院	2545640	千円/ha	0.9	101,586,309,840
陸上競技場	2461710	千円/ha	0.78	85,138,732,692
その他施設	2461710	千円/ha	0.53	57,850,677,342
幼稚園	2661790	千円/ha	0.26	30,686,179,836
小中学校・高等学校	2661790	千円/ha	10.41	1,228,627,431,126
児童福祉施設	2461710	千円/ha	0.56	61,125,243,984
老人福祉施設	2461710	千円/ha	0.26	28,379,577,564
図書館	2461710	千円/ha	0.23	25,105,010,922
体育施設	2461710	千円/ha	3.64	397,314,085,896
診療所	2545640	千円/ha	0.1	11,287,367,760
公民館	2461710	千円/ha	0.64	69,857,421,696
金博物館	2461710	千円/ha	1	109,152,221,400
公会堂・市民会館	2461710	千円/ha	0.68	74,223,510,552
公園	1319	千円/ha	4.36	255,084,460
その他施設	2461710	千円/ha	1.41	153,904,632,174
道路(橋梁・トンネル含む)	52655	円/人	人口に比例	19,075,853,400
上水道	26845	円/人		9,725,568,397
下水道	39560	円/人		14,331,651,053
合計				2,566,039,859,429

架空都市タイプ①(大阪府)の例を表-13に示す。算出した各社会資本の合計工事費は、建設から行った場合の年間負担額を表している。耐用年数一覧から、各社会資本の耐用年数を40年と設定し、合計工事費を財政負担額として40年で返済するよう計算を行うこととする。年1度の返済とし、40年間で40回の返済を行う。

c) 架空都市における1人あたりの費用負担額の算出

40年間で財政負担合計金額の返済シミュレーションを行い、10年間隔での1人あたり財政負担を財政収支として金利計算する。詳細を、架空都市モデルタイプ①(大阪府)を例として表-14に示す。

共通条件として、金利1.7%(年)、返済回数40回とし、初年度(2005年)に、合計金額の5分の1を支払うこととする。金利の値は、「平成24年度の貸付計画額」から平成24年の財政融資資金利率を用いた。初年度以降、10年間隔での返済金額の合計を、そのとき都市に存在する人口で割ることで1人あたりの費用負担を算出することとする。また、2015年を基準とし、1人あたりの費用負担額の増減率を求める。ここで算出した値は、社会資本対策を講じなかった場合の数値である。

表-14 財政収支の金利計算

年次	回数	元金分	利息分	残高	10年毎			人口(千人)	一人あたり費用負担	
					元金分	利息分	返済額		負担額(円)	増減率(%)
2005	0	¥513,207,971,886		¥2,052,831,887,543	¥513,207,971,886		¥513,207,971,886	362.2	¥1,416,919	
2015	10	¥42,192,196,508	¥28,958,912,843	¥1,661,273,264,836	¥391,558,622,707	¥319,952,470,805	¥711,511,093,513	353.7	¥2,011,767	0.0
2025	20	¥49,939,209,601	¥21,211,899,751	¥1,197,819,599,266	¥463,453,665,570	¥248,057,427,943	¥711,511,093,513	334.5	¥2,126,837	5.7
2035	30	¥59,108,670,842	¥12,042,438,509	¥649,270,064,983	¥548,549,534,282	¥162,961,559,230	¥711,511,093,513	308.5	¥2,306,526	14.7
2045	40	¥69,961,759,441	¥1,189,349,910	¥0	¥649,270,064,983	¥62,241,028,530	¥711,511,093,513	275.5	¥2,582,951	28.4

表-15 架空都市別の財政負担の変化

年次	タイプ①(大阪府)		タイプ②(大阪府)		タイプ①(兵庫県)		タイプ②(兵庫県)		タイプ③(兵庫県)		タイプ④(その他)	
	面積	人口	面積	人口	面積	人口	面積	人口	面積	人口	面積	人口
	4,434.0	362.3	4,606.0	153.7	4,953.0	376.8	10,088.0	342.6	33,647.5	374.7	11,215.8	124.9
	一人あたり費用負担		一人あたり費用負担		一人あたり費用負担		一人あたり費用負担		一人あたり費用負担		一人あたり費用負担	
	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)
2005	1,416,919		3,467,907		1,531,059		3,308,024		3,374,194		2,147,393	
2015	2,011,767	0.0	4,927,696	0.0	2,173,807	0.0	4,699,184	0.0	4,789,864	0.0	3,044,008	0.0
2025	2,126,837	5.7	5,189,807	5.3	2,225,607	2.4	4,814,934	2.5	4,907,231	2.5	3,113,027	2.3
2035	2,306,526	14.7	5,624,618	14.1	2,279,283	4.9	4,931,974	5.0	5,022,084	4.8	3,183,330	4.6
2045	2,582,951	28.4	6,292,028	27.7	2,333,551	7.3	5,053,252	7.5	5,140,975	7.3	3,254,877	6.9

架空都市モデルタイプ①(大阪府)では、財政負担の増加が特に顕著であり、2015年に比べ2045年には約3割の財政負担増加という結果になった。その他の架空都市モデルについての1人あたり費用負担増減率は表-15に示す。増減率に差はあるが、どの架空都市モデルにおいても増加がみられる。また、都市の状況別に分析を行うと、人口密度が高い地域が多い架空都市モデルでの1人あたり費用負担額の増加率が高いことが示された。

現在、人口密度が高い地域では、それらの人口分布に対応するため、既存社会資本ストックも多いはずである。しかし、人口密度が高ければ減少率も大きい可能性が示唆される。これらの地域では、人口受け入れを可能とし、人口分布と社会資本分布の需給バランスを保つことが必要である。

d) 架空都市における費用負担軽減への対策

社会資本の統廃合・撤退、維持管理水準の見直しを行うことで費用負担の低減を図る。計算方法として、各社会資本の2005年に設定している箇所数に対して2005年人口と2045年人口が同値になるように計算を行えば、社会資本の箇所数に差が生じる。その差を社会資本の過剰ストックとし、統廃合・撤退の対象とする。削減工事費を表-16に示す。都市における各社会資本の全箇所数に対する削減箇所数の割合で削減工事費を算出した。削減費は、工事費の2割、3割の2パターンで計算を行った。これらは、拠点インフラ・均等配置インフラに該当する。ネットワークインフラについては、早急な縮退は考えづらいため、人口減少率の5割を維持管理水準見直し率として計算を行った。ネットワークインフラの削減費用については、表-17に示す。詳細を架空都市モデルタイプ①(大阪府)を例に表-18に示す。結果から、削減費を工事費の3割として計算した場合、1人あたり年間0.4%の費用負担削減が見込まれた。各架空都市モデルの費用負担削減予測を表-19に示す。



表-16 削減工事費（拠点インフラ・均等配置インフラ）

インフラ分類	範囲	タイプ①(大阪)		タイプ②(大阪)		タイプ①(兵庫)	
		削減		削減		削減	
		箇所数	費用	箇所数	費用	箇所数	費用
拠点 インフラ	本庁舎	0	0	0	0	0	0
	病院	0	0	0	0	0	0
	陸上競技場	0	現状維持	0	現状維持	0	現状維持
	その他施設	1	0	1	0	1	0
	均等配置 インフラ	幼稚園	3	1,469,677	3	1,503,768	1
	小中学校・高等学校	16	58,843,597	16	60,208,561	6	24,806,640
	児童福祉施設	6	2,927,518	5	2,995,426	2	1,234,151
	老人福祉施設	2	1,359,205	2	1,390,734	1	572,999
	図書館	1	1,202,374	1	1,230,264	0	506,883
	体育施設	5	19,028,869	5	19,470,271	2	8,021,982
	診療所	1	540,595	1	553,134	0	227,898
	公民館	6	3,345,735	6	3,423,344	2	1,410,458
	全博物館	1	5,227,711	1	5,348,976	0	2,203,841
	公会堂・市民会館	1	3,554,844	1	3,637,303	0	1,498,612
	その他施設	78	7,371,073	77	7,542,056	30	3,107,416
	公園	84	12,217	82	12,500	32	5,150
	均等配置インフラ削減費用合計	206	104,883,414	203	107,316,338	78	44,215,602
インフラ分類	範囲	タイプ③(兵庫)		タイプ②(兵庫)		タイプ②(その他)	
		削減		削減		削減	
		箇所数	費用	箇所数	費用	箇所数	費用
拠点 インフラ	本庁舎	0	0	0	0	0	0
	病院	0	0	0	0	0	0
	陸上競技場	0	現状維持	0	現状維持	0	現状維持
	その他施設	0	0	0	0	0	0
	均等配置 インフラ	幼稚園	1	1,290,439	1	1,414,329	1
	小中学校・高等学校	6	51,667,200	6	56,627,548	6	31,562,838
	児童福祉施設	2	2,570,487	2	2,817,268	2	1,570,278
	老人福祉施設	1	1,193,440	1	1,308,017	1	729,057
	図書館	0	1,055,736	0	1,157,092	0	644,935
	体育施設	2	16,708,162	2	18,312,242	2	10,206,805
	診療所	0	474,665	0	520,236	0	289,967
	公民館	2	2,937,699	2	3,219,735	2	1,794,603
	全博物館	0	4,590,154	0	5,030,836	0	2,804,067
	公会堂・市民会館	0	3,121,305	0	3,420,968	0	1,906,766
	その他施設	30	6,472,118	30	7,093,478	28	3,953,735
	公園	32	10,727	31	11,757	30	6,553
	均等配置インフラ削減費用合計	80	92,092,133	78	100,933,506	73	56,257,918

表-17 削減工事費（ネットワークインフラ）

インフラ分類	範囲	タイプ①(大阪府)				タイプ②(大阪府)			
		人口変動率	維持管理水準見直し率	削減費用	人口変動率	維持管理水準見直し率	削減費用		
		道路(橋梁・トンネル含む)	0.24	0.12	2,284,036,345	0.24	0.12	954,689,552	
ネットワークインフラ	上水道	0.24	0.12	1,164,486,392	0.24	0.12	486,758,683		
	下水道	0.24	0.12	1,715,991,928	0.24	0.12	717,256,378		
	ネットワークインフラ削減費用合計(円)			5,164,513,465			2,158,681,614		
インフラ分類	範囲	タイプ③(兵庫県)				タイプ②(兵庫県)			
		人口変動率	維持管理水準見直し率	削減費用	人口変動率	維持管理水準見直し率	削減費用		
		道路(橋梁・トンネル含む)	0.09	0.05	896,619,660	0.09	0.05	835,588,449	
ネットワークインフラ	上水道	0.09	0.05	457,129,526	0.09	0.05	434,993,908		
	下水道	0.09	0.05	673,628,583	0.09	0.05	626,273,359		
	ネットワークインフラ削減費用合計(円)			2,027,377,769			1,884,855,717		
インフラ分類	範囲	タイプ③(兵庫県)				タイプ②(その他)			
		人口変動率	維持管理水準見直し率	削減費用	人口変動率	維持管理水準見直し率	削減費用		
		道路(橋梁・トンネル含む)	0.09	0.05	896,619,660	0.04	0.04	280,582,317	
ネットワークインフラ	上水道	0.09	0.05	452,957,145	0.09	0.04	143,053,125		
	下水道	0.09	0.05	667,480,139	0.09	0.04	210,803,872		
	ネットワークインフラ削減費用合計(円)			2,008,873,182			634,443,214		

表-18 費用負担額の比較

年次	人口 (千人)	一人あたり費用負担額(円)			負担額の比較(%)	
		削減なし	20%削減	30%削減	20%削減	30%削減
2005	362.2	1,416,919	1,356,152	1,327,195	4.3	6.3
2015	353.7	2,011,767	1,949,536	1,919,881	3.1	4.6
2025	334.5	2,126,837	2,061,047	2,029,695	3.1	4.6
2035	308.5	2,306,526	2,235,177	2,201,176	3.1	4.6
2045	275.5	2,582,951	2,503,051	2,464,976	3.1	4.6

5. 今後の土地利用計画のあり方

(1) 人口減少社会における土地利用計画のあり方

架空都市における需給バランスモデルより、人口減少社会において、社会資本の過剰ストック抑制や維持管理水準の見直しは重要な課題であることが示された。同時にコンパクトな土地利用計画の重要性も示唆されている。しかし、ただコンパクトにすれば良いというものではない。人口分布と社会資本分布の需給バランスを考えることは重要性と危険性を考慮することでもあり、本章では、その需給バランスの観点から考えることとする。

表-19 各架空都市モデルにおける費用負担削減予測

モデルタイプ	年次	人口(千人)	一人あたり費用負担額(円)			比較(%)		
			負担額	20%削減	30%削減	増減率(%)	20%削減	30%削減
大阪①	2005	362.2	1,416,919	1,356,152	1,327,195	0.0	4.3	6.3
	2015	353.7	2,011,767	1,949,536	1,919,881	0.0	3.1	4.6
	2025	334.5	2,126,837	2,061,047	2,029,695	5.7	3.1	4.6
	2035	308.5	2,306,526	2,235,177	2,201,176	14.7	3.1	4.6
	2045	275.5	2,582,951	2,503,051	2,464,976	28.4	3.1	4.6
大阪②	2005	152.2	3,467,907	3,324,050	3,253,540	0.0	4.1	6.2
	2015	148.5	4,927,696	4,780,255	4,707,988	0.0	3.0	4.5
	2025	141	5,189,807	5,034,523	4,958,413	5.3	3.0	4.5
	2035	130.1	5,624,618	5,456,324	5,373,837	14.1	3.0	4.5
	2045	116.3	6,292,028	6,103,764	6,011,489	27.7	3.0	4.5
兵庫①	2005	374	1,531,059	1,506,330	1,494,507	0.0	1.6	2.4
	2015	365.2	2,173,807	2,148,482	2,136,375	0.0	1.2	1.7
	2025	356.7	2,225,607	2,199,679	2,187,283	2.4	1.2	1.7
	2035	348.3	2,279,283	2,252,729	2,240,035	4.9	1.2	1.7
	2045	340.2	2,333,551	2,306,366	2,293,369	7.3	1.2	1.7
兵庫②	2005	349.5	3,308,024	3,254,246	3,227,897	0.0	1.6	2.4
	2015	341.1	4,699,184	4,644,082	4,617,083	0.0	1.2	1.7
	2025	332.9	4,814,934	4,758,475	4,730,811	2.5	1.2	1.7
	2035	325	4,931,974	4,874,142	4,845,806	5.0	1.2	1.7
	2045	317.2	5,053,252	4,993,998	4,964,965	7.5	1.2	1.7
兵庫③	2005	385.3	3,374,194	3,320,760	3,294,563	0.0	1.6	2.4
	2015	376.3	4,789,864	4,735,151	4,708,328	0.0	1.1	1.7
	2025	367.3	4,907,231	4,851,177	4,823,697	2.5	1.1	1.7
	2035	358.9	5,022,084	4,964,718	4,936,595	4.8	1.1	1.7
	2045	350.6	5,140,975	5,082,251	5,053,463	7.3	1.1	1.7
その他②	2005	355.1	2,147,393	2,115,350	2,099,508	0.0	1.5	2.2
	2015	347.3	3,044,008	3,011,245	2,995,047	0.0	1.1	1.6
	2025	339.6	3,113,027	3,079,521	3,062,956	2.3	1.1	1.6
	2035	332.1	3,183,330	3,149,068	3,132,128	4.6	1.1	1.6
	2045	324.8	3,254,877	3,219,845	3,202,524	6.9	1.1	1.6

本研究での推定値より、都市において社会資本が占める面積の割合は 22.5%である。この社会資本が都市サービスを十分に提供するのに必要な面積が存在するということである。社会資本の過剰な集積は、混雑や輻輳を発生させ、かえって都市経営の効率性を低下させる。もちろん、都市面積が拡散し続ければ整備費用増加となり、どちらの場合も財政負担が増加することとなる。このことから、都市経営成立範囲を仮定し、社会資本の需給バランスを把握することが重要であると考えた。

(2) 都市経営成立範囲の考え方

社会資本の需給バランスの目標値を、図4に示すように、都市経営成立範囲と考える。

人口増加局面で、人口密度が十分に保たれながら面積を増加した場合、1人あたり費用負担額は減少していく。しかし、人口増加局面で、一定の面積を超えると、スプロール化が始まり、面積増加につれてスプロール部分の人口密度が減少し、1人あたり費用負担額が増加していく。一方で、人口減少局面では、面積減少につれて効率化が図られ、面積減少に伴って1人あたり負担額が減少していく。

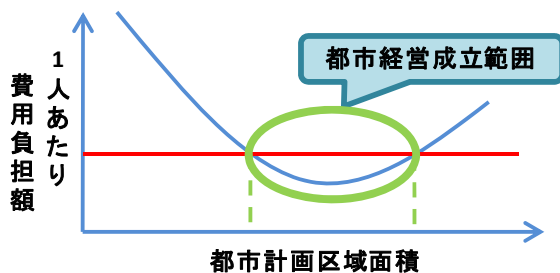


図4 都市経営成立範囲



しかし、一定密度以上になれば、混雑等の解消のための投資が増えるので1人あたり費用負担額が増加することが懸念されるため、現状の人口密度以上の集積を実施しなければ、面積減少にともなう1人あたり費用負担増加にはつながらない。

### (3) 地域・都市の位置づけ

本研究で分析を行った各架空都市モデルを例に、近畿圏における今後の地域・都市の位置づけを考える。位置づけを考える際の参考として表-19に各社会資本の統廃合・撤退等の対策による削減箇所数、表-20に各架空都市モデルにおける1人あたりの費用負担の変化を示す。

#### a) 大都市

本研究では対象外としたが、近畿圏の大都市として、大阪市、堺市、神戸市、京都市では相当程度の市街化が進行したため、人口は減少しているが、依然として人口密度が高く、様々な都市機能が集積している。今後の位置づけについて、現状維持を目標に、人口の流出抑制や、人口の受け入れを行う。また、拠点市街地としての役割を果たすために都市機能の集約を図る。

#### b) 中都市

人口増加時代に都市インフラや公共施設が整備され発達してきた都市のほとんどで人口が減少しており、それに伴い発生する社会資本の過剰ストックによる都市経営の効率性の低下、自治体の財政負担増加が懸念されている。中都市では、大都市に比べ、早い段階でこのような問題に直面する。本研究では、代表的な例として、近畿圏滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県の2府4県）から総務省が定める（H.23.4.1現在）中核市・特例市を対象としており、架空都市モデルをタイプ別に作成した。架空都市モデルのシミュレーションをもとに、タイプ別に地域・都市の位置づけを考察する。

#### ① モデルタイプ①（大阪府）

本タイプは、本研究で作成したモデルの中で、最も大都市に近い。しかし、既存社会資本ストックは十分に存在するものの、大都市ほどの人口分布はなく、人口減少に転じた現代では、1人あたり財政負担額の増加率が最も大きく、社会資本の過剰ストックが懸念される。削減箇所数も全タイプの中で最も多い。そこで、人口の流出抑制や人口の受け入れを積極的に行っていく必要がある。

#### ② モデルタイプ②（大阪府）

本タイプ②は、一極集中型の都市構造であるが、社会資本ストックは非常に多く、削減箇所数もモデルタイプ①（大阪府）とともに非常に多い。しかし、モデルタイプ①（大阪府）に比べ、さらに人口分布が少ないため、1人あたり費用負担が他のモデルに比べ非常に多い。これらの地域では、早急な対策が必要であり、同時に人口の受け入れを積極的に行う必要がある。

#### ③ モデルタイプ①（兵庫県）

モデルタイプ①（大阪）と比べ、人口と面積は同じぐらいであるのに対し、1人あたりの費用負担額が低く、増加率も4分の1ほどであった。特徴を分析すると、モデルタイプ①（大阪）は100人/haを超える人口密度があったことに対し、モデルタイプ①（兵庫県）は85人/ha程度の人口密度で、広範囲に分布していたことが分かった。

表-19 インフラ削減箇所数

インフラ分類	範囲	タイプ①(大阪)	タイプ②(大阪)	タイプ①(兵庫)
		削減箇所数	削減箇所数	削減箇所数
拠点インフラ	本庁舎	0	0	0
	病院	0	0	0
	陸上競技場	0	0	0
	その他施設	1	1	0
均等配置インフラ	幼稚園	3	3	1
	小中学校・高等学校	16	16	6
	児童福祉施設	6	5	2
	老人福祉施設	2	2	1
	図書館	1	1	0
	体育施設	5	5	2
	診療所	1	1	0
	公民館	6	6	2
	全博物館	1	1	0
	公会堂・市民会館	1	1	0
	その他施設	78	77	30
公園	84	82	32	
均等配置インフラ削減箇所数合計		206	203	78
インフラ分類	範囲	タイプ②(兵庫)	タイプ③(兵庫)	タイプ②(その他)
		削減箇所数	削減箇所数	削減箇所数
拠点インフラ	本庁舎	0	0	0
	病院	0	0	0
	陸上競技場	0	0	0
	その他施設	0	0	0
均等配置インフラ	幼稚園	1	1	1
	小中学校・高等学校	6	6	6
	児童福祉施設	2	2	2
	老人福祉施設	1	1	1
	図書館	0	0	0
	体育施設	2	2	2
	診療所	0	0	0
	公民館	2	2	2
	全博物館	0	0	0
	公会堂・市民会館	0	0	0
	その他施設	30	30	28
公園	32	31	30	
均等配置インフラ削減箇所数合計		80	78	73

表-20 1人あたり費用負担の変化

年次	タイプ①(大阪府)		タイプ②(大阪府)		タイプ①(兵庫県)		タイプ②(兵庫県)		タイプ③(兵庫県)		タイプ②(その他)	
	面積	人口	面積	人口	面積	人口	面積	人口	面積	人口	面積	人口
	4,434.0	362.3	4,606.0	153.7	4,953.0	376.8	10,088.0	342.6	33,647.5	374.7	11,215.8	124.9
	一人あたり費用負担		一人あたり費用負担		一人あたり費用負担		一人あたり費用負担		一人あたり費用負担		一人あたり費用負担	
	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)	負担額(円)	増減率(%)
2005	1,416,919		3,467,907		1,531,059		3,308,024		3,374,194		2,147,393	
2015	2,011,767	0.0	4,927,696	0.0	2,173,807	0.0	4,699,184	0.0	4,789,864	0.0	3,044,008	0.0
2025	2,126,837	5.7	5,189,807	5.3	2,225,607	2.4	4,814,934	2.5	4,907,231	2.5	3,113,027	2.3
2035	2,306,526	14.7	5,624,618	14.1	2,279,283	4.9	4,931,974	5.0	5,022,084	4.8	3,183,330	4.6
2045	2,582,951	28.4	6,292,028	27.7	2,333,551	7.3	5,053,252	7.5	5,140,975	7.3	3,254,877	6.9

これらのことから、人口密度が 100 人/ha を超えるような地域では現状維持を目標として対策を講じる必要がある。これらの地域では、人口密度を保ちながら人口誘導を行っていく必要がある。本タイプは、都市経営成立範囲の観点から、今後の参考都市とし、類似する都市モデルを作成していくことが望まれる。

#### ④ モデルタイプ②（兵庫県）

本タイプは一極集中型であるが、同タイプのモデルタイプ②（大阪府）に比べ、よりコンパクトに高密度に人口分布が存在することがわかる。そこで、1人あたり費用負担の増加率は低いものの、都市計画区域が拡散傾向にあるので、1人あたり費用負担額は高くなっている。このような地域ではコンパクトな土地利用が求められ、人口誘導とともに対策を行う必要がある。

#### ⑤ モデルタイプ③（兵庫県）

本タイプは、全モデルのなかで最も特徴的な結果が得られた。中核市・特例市を対象都市として分析を行ったが、唯一、2045年にDIDが存在しなくなる。本研究の定義として、DIDではない区域は市街化調整区域とすることになっているが、中核市・特例市の都市規模を持つ都市であっても、全域からDIDが存在しなくなることは、今後の大きな問題であることが示された。このような地域では、早急な人口誘導対策が必要であり、都市構造の改善をも視野に入れる必要があると考えられる。

#### ⑥ モデルタイプ②（その他）

モデルタイプ①（兵庫県）と同様、本モデルも、結果をみると適切な都市だといえる。しかし、今後人口減少が進めばモデルタイプ③（兵庫県）のような事例になる恐れがあるので、人口誘導等の対策が必要である。

## 6. 結論

### (1) 本研究の結論

本研究では、社会資本の過剰ストックによる都市経営の効率性の低下、自治体の財政負担増加が懸念される人口減少社会における土地利用計画のあり方を提言するため、その代表的な例として、近畿圏における中核市・特例市の都市規模を持つ都市に着目し、どのような人口分布と社会資本分布の需給バランスが望ましいか架空都市

モデルをベースに検討を行った。対象都市のなかでも、人口集中状況や社会資本ストック集中状況によって都市の現状が異なることを示し、タイプ別に架空都市モデルを作成することにより、都市の現状ごとのシナリオ分析を行った。そして、人口減少に対するインフラ対策を行わなかった場合と社会資本の特徴別（拠点インフラ、均等配置インフラ、ネットワークインフラ）による統廃合、撤退、移転、維持管理水準の見直し等の対策を講じる場合でのシミュレーションを行い、1人あたり費用負担額の変化を算出した。人口減少社会においてコンパクトな土地利用の重要性が示されたが、コンパクト化の危険性を理解した上で、都市経営成立範囲を仮定し、社会資本の需給バランスからみた土地利用計画を行うことが重要であると示した。

### (2) 今後の検討課題

今後の課題としては、算出した1人あたり費用負担額の変化をもとに、社会資本との需給バランスの観点から、タイプごとに都市経営成立範囲の最適案の検討を行うことである。本研究では、架空都市をモデルに検討を進めたため、採用した参考値は現実的な値であるものの、誤差や制度面の違いが考えられる。より現実的な検討を進めるためにも、実在する都市との比較分析を行い、より正確な値を求める必要がある。これらをふまえ、人口分布と社会資本分布の需給バランスを考察し、人口減少社会における土地利用計画のあり方として提案していくことが求められる。

## 参考文献

- 1) 海道清信：コンパクトシティー持続可能な都市の社会像を求めて、学芸出版社、2001。
- 2) 佐保肇：中小都市における都市構造のコンパクト性に関する研究、日本都市計画学会学術研究論文集、第33回、pp.73-78、1998。
- 3) 中井秀信、森本章倫：コンパクトシティー政策が民生・交通部門のエネルギー消費量に与える影響に関する研究、土木学会論文集 D、Vol.64 No.1、pp.1-10、2008。

(???? ?? ?? 受付)