コンパクト化のシナリオ別にみたアクセシビリティの評価

-熊本市を対象として-

Evaluation of Accessibility by Scenario of compaction

-Case study of Kumamoto city-

谷崎　竜也*・猪八重　拓郎**
Tatsuya Tanizaki*, Takuro Inohae**

In the future, urban decline is concerned because of various issues such as aging and population decline, therefore it is important to increase the convenience of mobility and the accessibility of many living services. Also a location normalization plan has been enforced in 2014 and this plan is a compactness policy that aims to be more desirable city for looking after 20 years. Therefore, in this study, we made estimate the future population and carried out the simulation of the compactness by population aggregation. Then, we evaluated accessibility by scenario of compaction for Kumamoto city, which has a location normalization plan. As a result, it became clear that the simulated scenario of compactness can maintain the current level in terms of accessibility.
Keywords: Accessibility, City Compactness, Location Normalization Plan, Population Density
アクセシビリティ，　都市のコンパクト化，　立地適正化計画，　人口密度

1. はじめに

今後，高齢化や人口減少など様々な問題により都市の衰退が懸念される中で，高齢者や自動車を利用しない人々を含めた多様な都市生活者にとって，移動の利便性や健康で豊かな暮らしの維持に必要な生活サービスの利用しやすさ(アクセシビリティ:以下 AC)を高めることが重要な課題となっている. こうした背景もあり，平成 26 年に都市再生特別措置法が施行され, 立地適正化計画制度が創設された. 本制度は，医療・福祉施設や商業施設及び，住居等がまとまって立地し，徒歩や公共交通等により施設にアクセス可能にする都市のコンパクト化政策の 1 つであるが，一概にコンパクト化といえど，人口集約によるコンパクト化を行う際，集約場所や集約方法，及びどの程度の人口を集約すべきか等様々なシナリオが考えられる．したがって，今後都市のコンパクト化を行う際に，より効率的に利便性を高めるためには，都市のコンパクト化を AC の面で評価し, どのシナリオがより良いのか，またシナリオ間でどのような違いがあるのか分析することが重要になってくると考えられる.

既存研究では，都市のコンパクト化を財政及び環境の面で評価している研究[1)]や都市のコンパクト化を公共交通の面で評価している研究[2)]など，都市のコンパクト化のシナリオの違いを 1 つもしくは複数の面から評価している研究はみられる．また，生活利便性の評価として，財・サービスに着目し，施設への AC の評価及び，AC 改善施策の検討を行った研究[3)]やアンケート調査結果をもとに目的地の選択モデルを構築し, 年齢別に施設への AC の評価を行っている研究[4)]など, 対象都市における現状の AC の評価を行っている研究はみられる.

一方で，前述した立地適正化計画の方針として，人口を誘導し人口密度の維持を図る「居住誘導区域」及び都市機能の集積により一定の生活サービスの充実を図る「都市機能誘導区域」があり, 本制度はおよそ 20 年後を見据えたより望ましい都市構造を目指していくといった計画であるため今後は，現状の都市における AC の評価だけでなく, 将来を見据えた AC の評価を行っていくことが重要である. しかしながら，都市のコンパクト化のシナリオを立地適正化計画の観点から複数設定し，AC の面で評価している研究の蓄積は少ない.

そこで本研究では，熊本市を対象として，将来人口の推計結果をもとにしたコンパクト化のシナリオを複数作成し, コンパクト化のシナリオ別に AC の評価を行うことを目的とする.

本研究で対象とする熊本市は，立地適正化計画の策定において，電車やバスなどの公共交通の利便性を特に重視しており[5)]，公共交通による AC の向上が重要な計画目標の 1 つに位置付けられている. また図-1 のように収縮率[(1)]が平均よりやや高いことから，市街化区域内人口密度は平均に近いが，比較的厳しい基準で立地適正化計画を策定していると考えられる．よって本研究では, 公共交通を中心に, 収縮率の面からより厳しい基準で立地適正化計画を策定している熊本市を対象とした.

2. 将来人口推計結果

本研究では，より詳細な AC の分析を行うため 100m メッシュ単位で人口推計を行う．したがって，国土数値情報の 500m メッシュ別将来推計人口データ[7)]を用いて, 2040 年における推計人口を年齢別に算出し，得られた推計人口データを按分し, 100m メッシュ単位で算出した. その結果, 表-1 のように総人口は約 2 万 9 千人減少し, 高齢化率は約 9%増

*学生会員　佐賀大学大学院理工学研究科理工学専攻(Saga University)
**正会員　佐賀大学理工学部理工学科 (Saga University)

増加することが分かった．また，図-2 のように 100m メッシュ単位でみると人口が 0 のメッシュがかなり増加していることや比較的高密度なメッシュが減少していることが読み取れる．したがって，総人口や高密度なメッシュは減少するが，人口が 0 のメッシュや高齢者人口はかなり増加することが推計結果より明らかとなった．

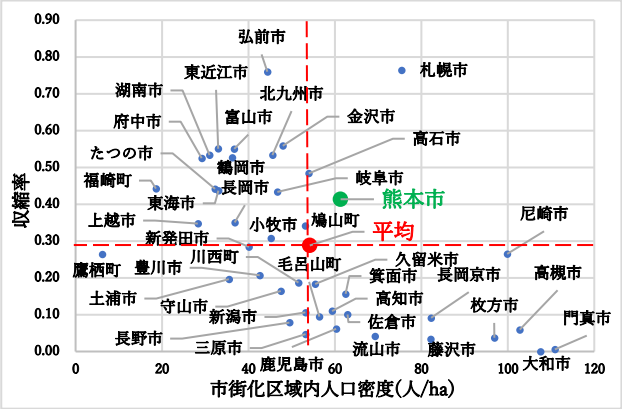

図-1 市街化区域内人口密度と収縮率による現状把握
(参考文献[6]による図を参考に作成)

表-1 総人口と高齢化率の比較

指標/年	2015 年	2040 年
総人口(人)	741, 222	712, 319
高齢化率(%)	23. 9	32. 8

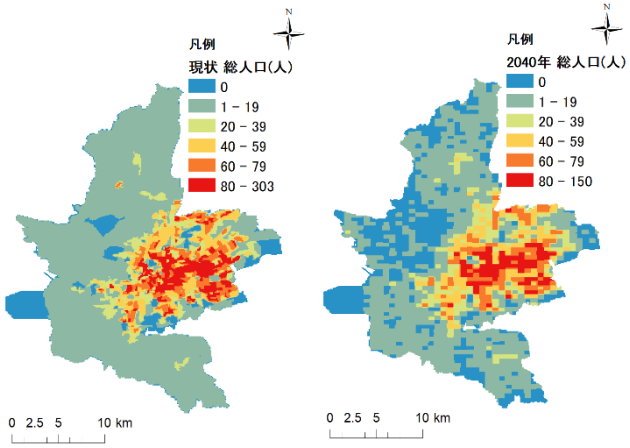

図-2 現状と 2040 年におけるメッシュ内人口の比較

3. コンパクト化のシミュレーション

次にコンパクト化のシミュレーションを行った．本研究では，現状(2015 年)，趨勢型(人口集約を行わない)，市街化区域集約型(市街化区域内に人口を集約)，居住誘導区域集約型(居住誘導区域内に人口を集約)，拠点集約型(都市機能誘導区域内に人口を集約)の計 5 つのシナリオを作成した．コンパクト化のシミュレーションを行う市街化区域集約型，居住誘導区域集約型，拠点集約型において，市街化区域集約型は市街化調整区域を撤退側とし，居住誘導区域集約型，拠点集約型は市街化区域を撤退側とし，シミュレーションを行った．なお，これら 3 つのシナリオを作成した意図として，市街化区域集約型は，市街化調整区域を撤退側とし，市街化区域内に集約することで，より多くの人口を集約することができ，都市のコンパクト化の度合いを示す指標の 1 つである DID 内人口密度及び，総人口に対する DID 人口比の双方を高め，都市全体をコンパクトにすることができると考えたためである．また，居住誘導区域集約型は，市街化区域を撤退側とし，居住誘導区域内に人口を集約することで，市街化区域よりも内部に人口を集約することができ，立地適正化計画の趣旨に沿った居住誘導区域内人口密度の維持や総人口に対する DID 人口比を高めることができると考えたためである．さらには，拠点集約型は，市街化区域を撤退側とし，都市機能誘導区域内に人口を集約することで，都市機能誘導区域内の人口密度の維持及び，よりアクセス性の高いメッシュに人口を集約することができると考えたためである．

また，撤退基準として，撤退区域のメッシュ内人口が 20 人(DID の人口密度基準の半分)を切った場合を撤退とし，それぞれの区域に人口を集約する．なお，DID メッシュの判定については，100m メッシュの人口のみで判定しており，隣接メッシュの連帯で規模基準(5000 人)は考慮していない．また，DID のメッシュ判定は，現状と 2040 年でそれぞれのシナリオごとに行った．また，2015 年のメッシュ内人口よりも多くの人口を集約する場合，現実的には集約しきれない可能性があり，また，立地適正化計画において，集約区域における現状の人口を維持するといった政策意図があるため，2015 年のメッシュ内人口を集約する際の上限とした．その結果，撤退区域内の人口をすべて集約しきっても，集約区域内における人口が 2015 年の人口よりも少なく，完全に集約するには，人口が足りないため，集約方法を 2 パターン設定し，シミュレーションを行った．まず 1 つは，2040 年と 2015 年のメッシュ内人口の差が大きいメッシュから集約していくパターン(集約大)で，2 つ目はそれらの差が小さいメッシュから集約していくパターン(集約小)である．1 つ目の理由としては，減少数が大きいメッシュから集約することで，2015 年と 2040 年のメッシュ内の人口の差を小さくでき，各メッシュ内により多くの人口を集約することで，高密度なメッシュの増加や DID 内人口密度が高くなると考えたためである．2 つ目の理由としては，減少数が小さいということは，25 年経過しても多くの人がそのメッシュ内で住み続けていると解釈でき，また減少数が小さい分より多くのメッシュに人口を集約することが可能となり，総人口に対する DID 人口比が高くなると考えたためである．なお，それぞれの政策的な意図として，集約大は，集中的に密度を高めつつ，現状の人口を維持させることであり，集約小は，広域的に密度を高め，現状の人口を維持させることである．上記の設定をもとにシミュレーションを行った結果，表-2 のような結果となり，市街化区域集約型(図-3)は 79, 346 人集約，居住誘導区域集約型(図-4)は

14,977 人集約，拠点集約型(図-5)は 19,783 人集約した結果となった．またこれらのシミュレーション結果をもとにシナリオ別のコンパクトシティ度(図-6)を算出した．図-6 は横軸にコンパクトシティ度 1(DID 内人口密度(人/ha))，縦軸にコンパクトシティ度 2(人口総数に対する DID 人口比)をとりシナリオ別のコンパクトシティ度を示しているため，より右上に行くほどコンパクトシティ度が高いことが読み取れる．よって，人口を約 8 万人集約した市街化区域集約型はコンパクトシティ度 1，コンパクトシティ度 2 の双方の面においてコンパクトシティ度が高いことが分かる．また，居住誘導区域集約型，拠点集約型はコンパクトシティ度 1 において，現状よりもやや低くなることが分かるが，趨勢型に比べると緩和されることが分かった．

表-2 移動人口及び移動メッシュ数

シナリオ/指標	移動人口(人)	移動メッシュ数
市街化区域集約型(集約大)	79,346	3,052
市街化区域集約型(集約小)	79,346	5,660
居住誘導区域集約型(集約大)	14,977	269
居住誘導区域集約型(集約小)	14,977	1,960
拠点集約型(集約大)	19,783	525
拠点集約型(集約小)	19,783	3,181

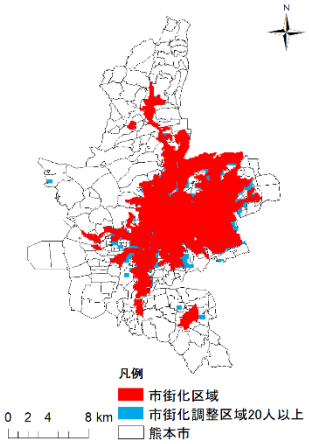

図-3 市街化区域集約型

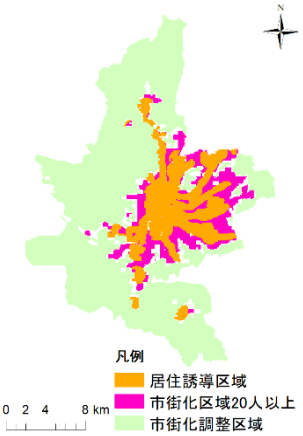

図-4 居住誘導区域集約型

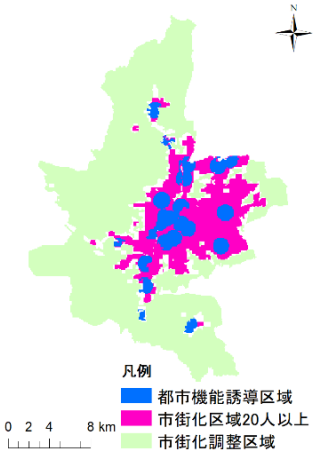

図-5 拠点集約型

表-3 AC 算出対象

指標	概要
対象施設	・医療施設 (病院，診療所) ・商業施設 (大型総合スーパー，食品スーパー，コンビニ)
交通手段	・徒歩 ・徒歩+電車 (熊本市電) ・徒歩+バス (熊本都市バス)
年齢	・非高齢者 (0 歳-64 歳) ・高齢者 (65 歳以上) ・総人口

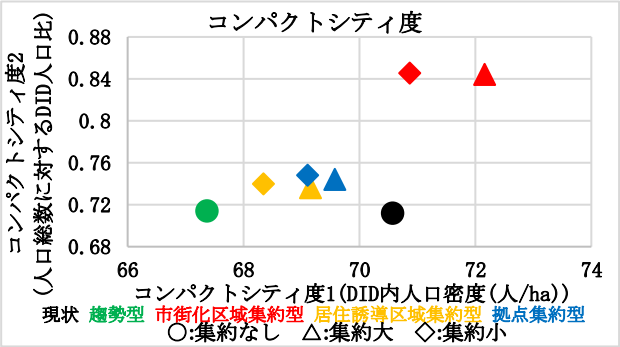

図-6 シナリオ別コンパクトシティ度

4. 解析方法及び AC 算出式

本研究では，表-3 のような観点から，AC を算出し都市のコンパクト化を AC の面で評価する．その際に使用したデータとして，医療施設のデータは，国土数値情報 医療機関データ[8]，商業施設のデータ[3]は，全国スーパーマーケット・ディスカウントショップマップ[9]，電車のデータは国土数値情報 鉄道データ[10]，バスのデータは，国土数値情報 バスルート[11]を使用した．なお，医療施設，商業施設の内訳及び分布図をそれぞれ表-4，図-5 に示す．また，表-5[4]のような速度と解析時間を設定し，解析を行った．なお，徒歩においては，各メッシュの中心点を起点とし，起点から徒歩 10 分圏内の施設に到達可能なメッシュにおいて，AC の評価を行い，徒歩+電車，徒歩+バスにおいては，起点から徒歩 5 分圏内にある駅及びバス停を利用可能で，電車は 25 分，バスは 10 分という閾値を設け，駅及びバス停で下車した後，徒歩 5 分圏内で到達できる居住地において AC の評価を行った．

また，本研究では，累積機会型の AC 指標を用いて AC を算出する．様々な AC 指標が存在する中でこの AC 指標を用いた理由として，累積機会型の AC 指標は他の AC 指標に比べ比較的簡便に AC を算出可能であり，かつ多様な交通モードでの評価を行うことができるためである．また，この AC 指標は，各居住地から一定範囲内の生活機会や施設をカウントする AC 指標で，式(1)のように各居住地から閾値内に到達できる施設の評価値の和を AC の評価とした．なお，施設の評価値においては，式(2)のように医療施設の場合，施設の診療科目数[6]，商業施設の場合，施設の売り場面積[5]の対数をとり評価とした．また，式(1)は各メッシュ毎に AC が算出されるため，式(3)を用いて都市全体の AC を算出し，シナリオ別に AC の評価を行った．また，これらの評価は表-6 の通り全 144 のシナリオについて行った．

表-4 医療施設及び商業施設の施設数

	施設	施設数
医療施設	病院	94
	診療所	621
商業施設	大型総合スーパー	6
	食品スーパー	97
	コンビニ	339

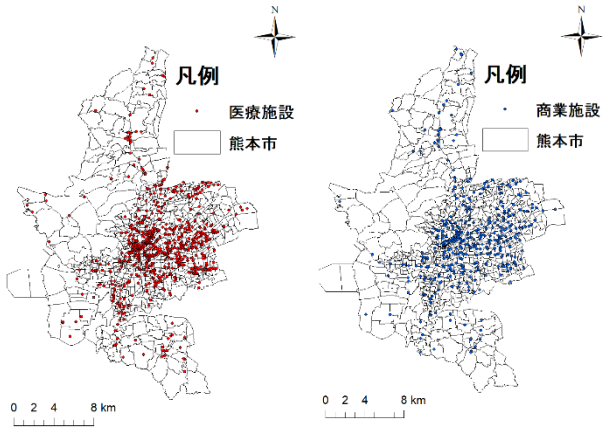

図-7 医療施設及び商業施設の分布図

表-5 交通モード別の速度と解析時間

交通手段/指標	速度	解析時間
徒歩(非高齢者)	分速 80m	10 分
徒歩(高齢者)	分速 60m	10 分
徒歩+電車	分速 199m	35 分
徒歩+バス	分速 250m	20 分

アクセシビリティ算出式

$$AC_i^m = \sum_{j \in [t_{i,j}^m < T]} D_j \quad (1) \qquad D_j = logA_j \quad (2)$$

i：居住地メッシュ番号，j：施設，
m：交通モード
AC_i^m：居住地 i におけるアクセシビリティ値
D_j：施設 j の評価値
A_j：施設 j の診療科目数(医療施設の場合)
(商業施設の場合は施設の売り場面積)
$t_{i,j}^m$：居住地 i から施設 j までの交通モード m の所要時間
T：居住地 i の中心から移動時間の閾値

$$\overline{AC} = \frac{(\sum_p N_p AC_p + \sum_q N_q AC_q)}{N} \quad (3)$$

p：集約を行わない居住地のメッシュ番号
q：集約を行った居住地(集約側)のメッシュ番号
$\overline{AC}$:都市全体のアクセシビリティ平均値
AC_i:居住地 i におけるアクセシビリティ
N_i:居住地 i における人口　　N:総人口

表-6 医療施設及び商業施設のシナリオ数

	年齢	徒歩	徒歩+電車	徒歩+バス	合計
医療施設	非高齢者	8	8	8	24
	高齢者	8	8	8	24
	総人口	8	8	8	24
商業施設	非高齢者	8	8	8	24
	高齢者	8	8	8	24
	総人口	8	8	8	24
合計		48	48	48	144

5. AC 算出結果

前述の式(1)，式(2)，式(3)を用いてシナリオ別に AC を算出した結果(総人口)を図-8，図-9，図-10，図-11 に示す．図-8 は医療施設における都市全体の AC(集約大)，図-9 は医療施設における都市全体の AC(集約小)，図-10 は商業施設における都市全体の AC(集約大)，図-11 は商業施設における都市全体の AC(集約小)を示している．なお，年齢別の観点からみると，高齢者の AC は非高齢者の AC に比べ低くなることが分かったが，全体的な傾向は総人口と類似していたため，本論では総人口の AC について論述する．

図-8，図-9，図-10，図-11 より医療施設 AC，商業施設 AC のどちらも徒歩，徒歩+電車，徒歩+バスの順に AC が高くなり，コンパクト化のシミュレーションを行った市街化区域集約型，居住誘導区域集約型，拠点集約型の 3 つのシナリオは現状よりも高くなることが明らかとなった．市街化区域集約型は最も都市全体の AC が高くなっているが，市街化調整区域を撤退側とし，人口を約 8 万人集約しているため，表-7 に示す集約人口当たりの AC の評価では，居住誘導区域集約型や拠点集約型に比べ，低くなることが読み取れる．したがって，AC の面で現状の水準を維持するのならば，居住誘導区域集約型，拠点集約型が望ましいと考えられる．また，交通モード別にみた際，徒歩+バスが最も都市全体の AC が高くなっており，徒歩+バスの AC が最も高くなった理由としては，バス停の数が駅の数よりも圧倒的に多く，かつバス停が市内広範囲に分布しているためと考えられる．

また，表-8，表-9，表-10，表-11 はそれぞれ対象施設及び集約方法別の AC=0 の割合(閾値内に施設に到達できない人口の割合)を示しており，この結果から，市街化区域集約型は他のシナリオに比べ AC=0 の割合が低くなっていることが読み取れる．一方で，居住誘導区域集約型と拠点集約型は都市全体の AC は現状よりも高いが AC=0 の割合でみると現状よりも高くなっており，施設にアクセスできない人口の割合が増加していることが明らかとなった．したがって，都市全体の AC が高ければ必ずしも，AC=0 の割合が低下するとは限らないことが明らかとなった．さらには，図-12，図-13，図-14 はそれぞれのシナリオにおける集約地域の人口分布を示しており，図-15，図-16，図-17，図-18，図-19，図-20 はそれぞれのシナリオの徒歩+バスにおける AC 分布を示している．

また，表-12 はそれぞれのシナリオの DID における AC の平均[5]を示しており，この表から，集約小よりも集約大のほうが DID における AC の平均がやや高いことが読み取れる．したがって，これらの都市全体の AC，AC=0 の割合，AC 分布及び，DID における AC の平均の観点からみると，集約大のほうがどれも AC の面で良好な結果を示しており，また DID における AC の平均が集約小よりやや高いことから，今後，熊本市でコンパクト化を行う際により効率的に利便性を高めるのなら，集約大のように減少数の大きいメッシュから，人口を集約し DID 内人口密度が高まるように人口を集約したほうが望ましいことが明らかとなった．また，商業施設のほうが医療施設よりも AC=0 の割合が高いことから商業施設のアクセスは医療施設よりも困難であることも読み取れる．

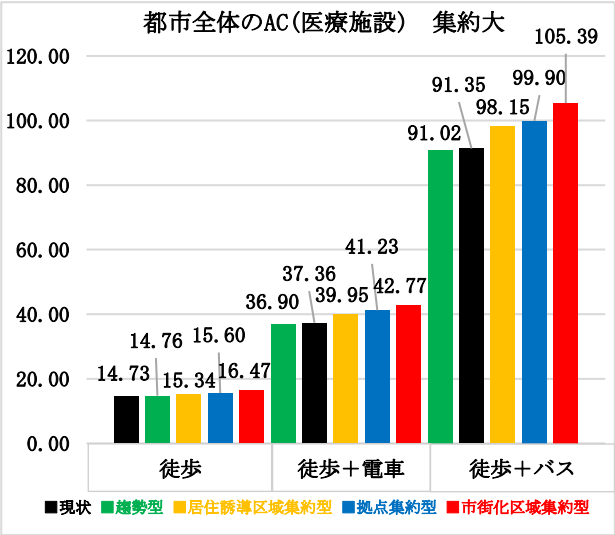

図-8 都市全体の AC(医療施設)　集約大

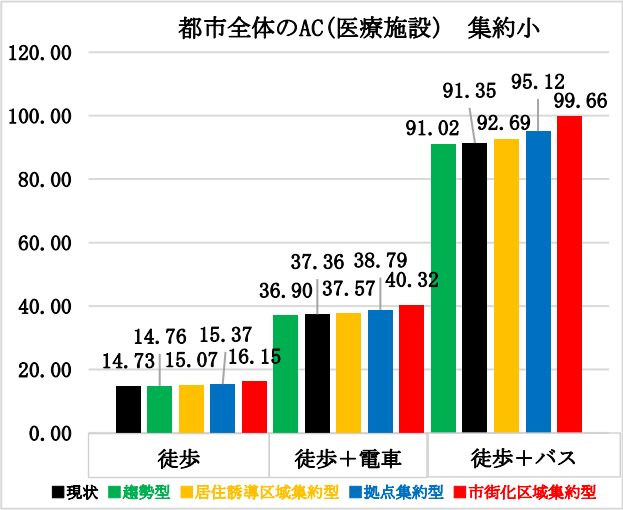

図-9 都市全体の AC(医療施設)　集約小

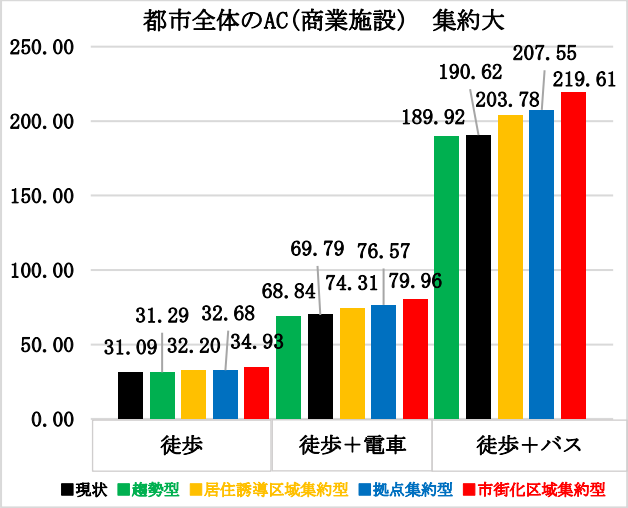

図-10 都市全体の AC(商業施設)　集約大

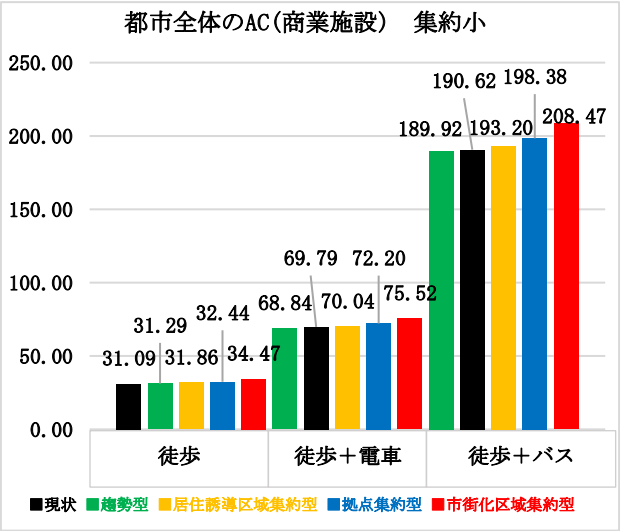

図-11 都市全体の AC(商業施設)　集約小

表-7 集約人口当たりの AC

交通手段	集約人口当たりの AC/シナリオ	市街化区域集約型	居住誘導区域集約型	拠点集約型
徒歩	医療施設(集約大)	0.00021	0.00102	0.00079
	医療施設(集約小)	0.00020	0.00101	0.00078
	商業施設(集約大)	0.00044	0.00215	0.00165
	商業施設(集約小)	0.00043	0.00213	0.00164
徒歩＋電車	医療施設(集約大)	0.00054	0.00267	0.00208
	医療施設(集約小)	0.00051	0.00251	0.00196
	商業施設(集約大)	0.00101	0.00496	0.00387
	商業施設(集約小)	0.00095	0.00468	0.00365
徒歩＋バス	医療施設(集約大)	0.00133	0.00655	0.00505
	医療施設(集約小)	0.00126	0.00619	0.00481
	商業施設(集約大)	0.00277	0.01361	0.01049
	商業施設(集約小)	0.00263	0.01290	0.01003

表-8 AC=0 の割合(医療施設) 集約大

	現状	趨勢型	市街化区域集約型	居住誘導区集約型	拠点集約型
徒歩	16.08%	17.94%	11.77%	16.80%	16.54%
徒歩+電車	16.08%	17.93%	11.76%	16.79%	16.53%
徒歩+バス	10.83%	13.55%	7.87%	12.74%	12.56%

表-9 AC=0 の割合(医療施設) 集約小

	現状	趨勢型	市街化区域集約型	居住誘導区集約型	拠点集約型
徒歩	16.08%	17.94%	12.10%	16.86%	16.57%
徒歩+電車	16.08%	17.93%	12.09%	16.85%	16.56%
徒歩+バス	10.83%	13.55%	8.11%	12.78%	12.59%

表-10 AC=0 の割合(商業施設) 集約大

	現状	趨勢型	市街化区域集約型	居住誘導区集約型	拠点集約型
徒歩	19.54%	20.93%	14.55%	19.84%	19.58%
徒歩+電車	19.29%	20.69%	14.28%	19.61%	19.35%
徒歩+バス	14.14%	16.36%	10.28%	15.53%	15.36%

表-11 AC=0 の割合(商業施設) 集約小

	現状	趨勢型	市街化区域集約型	居住誘導区集約型	拠点集約型
徒歩	19.54%	20.93%	14.92%	20.01%	19.68%
徒歩+電車	19.29%	20.69%	14.66%	19.77%	19.44%
徒歩+バス	14.14%	16.36%	10.52%	15.64%	15.43%

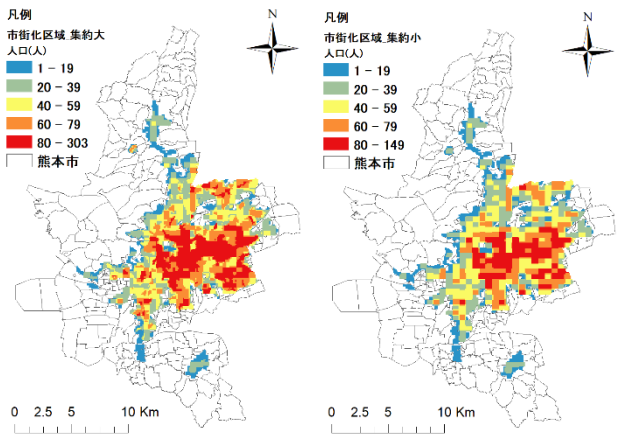

図-12 市街化区域内人口分布 集約大と集約小

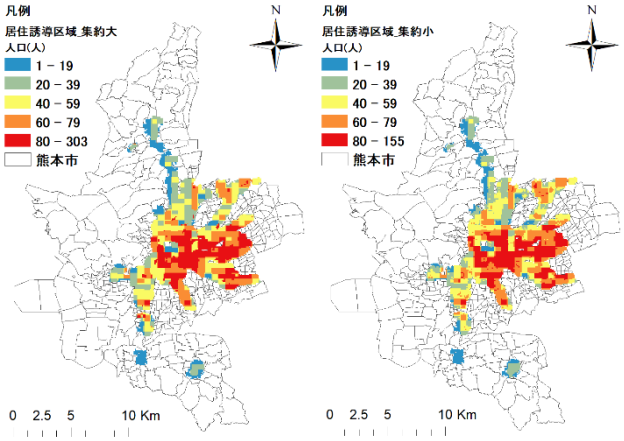

図-13 居住誘導区域内人口分布 集約大と集約小

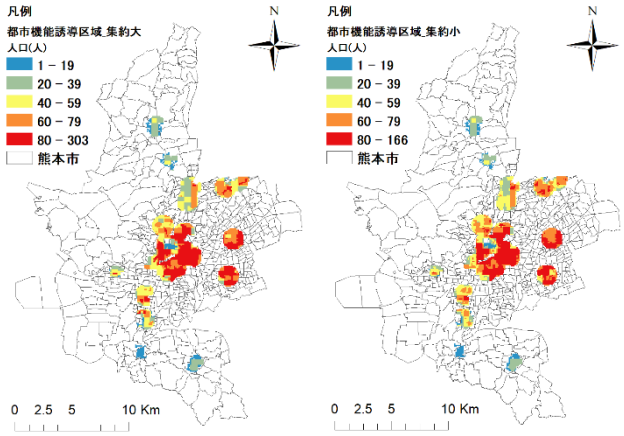

図-14 都市機能誘導区域内人口分布 集約大と集約小

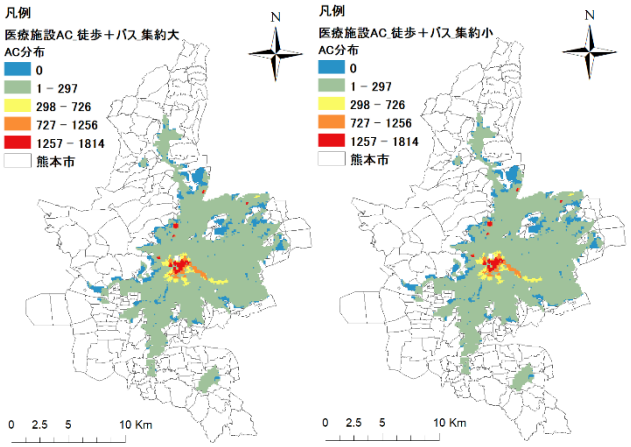

図-15 市街化区域内 AC 分布 集約大と集約小
医療施設 AC 徒歩+バス

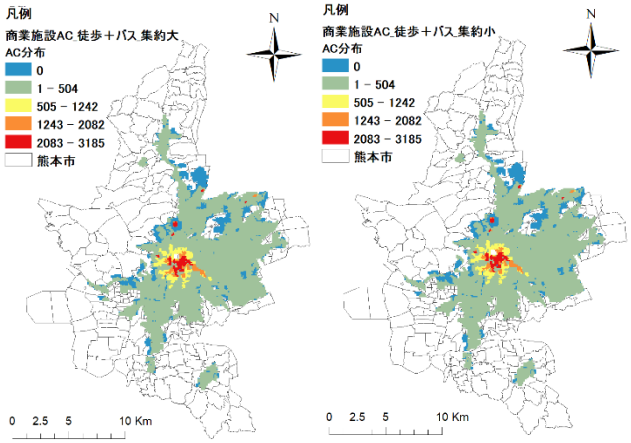

図-16 市街化区域内 AC 分布　集約大と集約小
商業施設 AC　徒歩＋バス

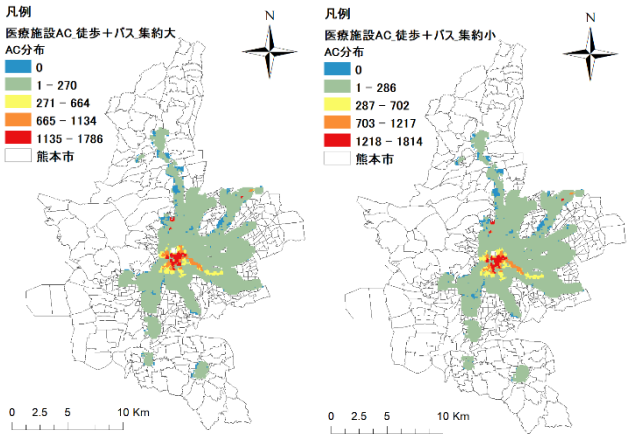

図-17 居住誘導区域内 AC 分布　集約大と集約小
医療施設 AC　徒歩＋バス

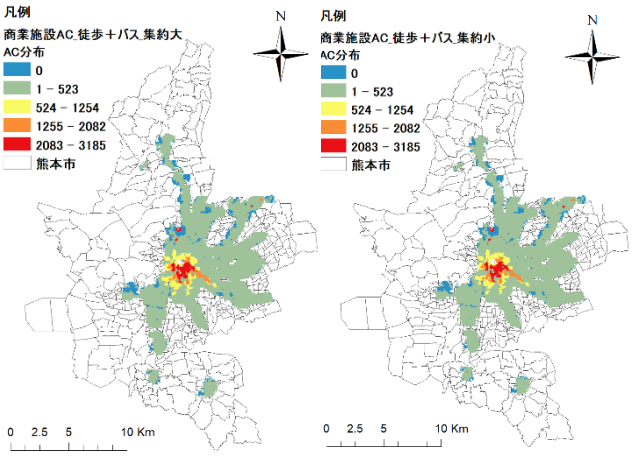

図-18 居住誘導区域内 AC 分布　集約大と集約小
商業施設 AC　徒歩＋バス

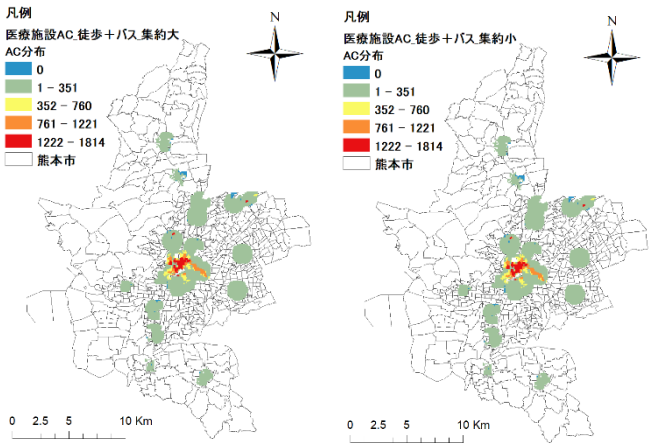

図-19 都市機能誘導区域内 AC 分布　集約大と集約小
医療施設 AC　徒歩＋バス

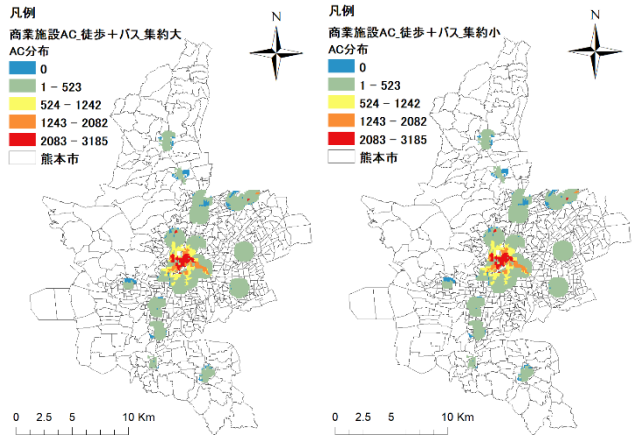

図-20 都市機能誘導区域内 AC 分布　集約大と集約小
商業施設 AC　徒歩＋バス

表-12 シナリオ別 DID における AC の平均

シナリオ	対象施設	集約場所	DID における AC の平均
市街化区域集約型（徒歩＋バス）	医療施設	集約地(集約大)	97.72
		集約地(集約小)	96.61
	商業施設	集約地(集約大)	206.76
		集約地(集約小)	204.94
居住誘導区域集約型（徒歩＋バス）	医療施設	集約地(集約大)	118.54
		集約地(集約小)	118.02
	商業施設	集約地(集約大)	244.95
		集約地(集約小)	243.94
拠点集約型（徒歩＋バス）	医療施設	集約地(集約大)	159.26
		集約地(集約小)	158.63
	商業施設	集約地(集約大)	337.63
		集約地(集約小)	335.95

6. おわりに

本研究では，コンパクト化のシナリオ別に AC を算出し，都市のコンパクト化を AC の面で評価した．その結果，将来的

に人口減少及び高齢化率の増加が見込まれるが，コンパクトシティ化のシミュレーションを行ったシナリオは，AC の面でみると，現状の水準を維持できることが明らかとなった．また，シナリオ別にみると市街化区域集約型は AC の面で最も良好であるが，人口を約 8 万人集約しており，集約人口当たりの AC が居住誘導区域集約型や拠点集約型よりも低いため，現状の水準を維持するのならば居住誘導区域集約型や拠点集約型が望ましいと考えられる．さらには，集約方法の違いによる AC の評価では，集約小よりも集約大のほうが AC の面で良好な結果を示しているため，今後，熊本市でコンパクト化を行う際には，総人口に対する DID 人口比を高めるよりも DID 内人口密度が高まるように人口を集約させたほうが AC の面で望ましいということが明らかとなった．

本研究では熊本市での AC の評価を行ったが，今後は他の都市においても AC の評価を行い，集約地域と DID 区域，及び AC の分布の空間的な包含関係について明らかにし，地域特有の結果に過ぎないのか，それとも一般性があるのか分析を行っていく必要がある．また，対象施設においても医療施設，商業施設だけでなく，行政や金融など日常生活で利用する施設への AC の評価を行う必要がある．さらには，日常生活において，電車とバスを乗り換えて移動することも考えられるため，それらを複合させたマルチモーダルネットワークを構築し，より複層的な交通網での AC の評価を行うことが望ましい．

【謝辞】
本研究成果の一部は，JSPS 科研費 19K04791 の助成を受けたものである．

【補注】
(1) 本研究では，参考文献[6]より収縮率を(1-居住誘導区域の面積/市街化区域の面積)とする．
(2) 商業施設のポイントデータに関しては，ArcGIS Online でのアドレスマッチングサービスを利用し作成した．
(3) 電車の速度は熊本市交通局[12]の時刻表から，平均の速度を算出した．バスの速度に関しては，バス停の数がかなり多いため一律分速 250m と仮定した．なお電車及びバスの閾値に関しては，第 5 回パーソントリップ調査[13]をもとに鉄道，バス以外の代表交通手段で要した時間を算出し，利用者の 90%をカバーできる 25 分，10 分という閾値を設定した．
(4) 経済産業省業態別調査 H26[14]を基に，大型総合スーパー，食品スーパー，コンビニの売り場面積をそれぞれ 10,285 ㎡，1,407 ㎡，124 ㎡とした．
(5) (DID における AC の平均) = (DID 区域の AC の総和) / (DID 区域のメッシュ数)

【参考文献】
1) 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，日本都市計画学会都市計画論文集 Vol.46 No.3 pp.739-744 2011 年 10 月
2) 菊池亮太，室町泰徳：ネットワーク型コンパクトシティにおける公共交通維持のための都市構造に関する研究，日本都市計画学会都市計画論文集 Vol.51 No.3 pp.703-708 2016 年 10 月
3) 寺山一輝，小谷通泰，秋田直也：高齢者・非高齢者別にみた生活関連施設へのアクセシビリティの評価に関する研究 -滋賀県近江市を対象として-，日本都市計画学会都市計画論文集 Vol.48 No.3 pp.171-176 2013 年 10 月
4) 鈴木宏幸，鈴木温：立地誘導施策評価のための生活必需品に関するアクセシビリティ評価 -愛知県瀬戸市を対象として-，日本都市計画学会都市計画論文集 Vol.51 No.3 pp.709-714 2016 年 10 月
5) 熊本市.(2016) 熊本市立地適正化計画，2019 年 7 月入手，https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c_id=5&id=9398&sub_id=4&flid=80022
6) 野中健志郎，猪八重拓郎：人口密度と縮小率に着目した線引き都市における居住誘導区域の指定に関する研究-住環境指標の観点から-，日本都市計画学会都市計画論文集 Vol.54 No.3，pp.457-463 2019 年 10 月
7) 国土交通省，国土数値情報 500m メッシュ別将来人口推計(H30 国勢局推計)，2019 年 7 月入手，http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-mesh500h30.html
8) 国土交通省，国土数値情報 医療機関データ，2019 年 9 月入手，http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-P04-v2_1.html
9) 全国スーパーマーケット・ディスカウントショップマップ，2019 年 9 月入手 https://supermarket.geomedian.com/
10) 国土交通省，国土数値情報 鉄道データ，2019 年 9 月入手，http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N02-v2_3.html
11) 国土交通省，国土数値情報 バスルートデータ，2019 年 9 月入手，http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N07.html
12) 熊本市交通局 時刻検索，2019 年 9 月入手，http://www.kotsukumamoto.jp/timetable/pub/default.aspx?c_id=42
13) 第五回全国パーソントリップ調査(中京都市圏総合都市交通計画協議会)，2019 年 8 月入手，http://cbr.milt.go.jp/kikaku/chukyo-pt/
14) 経済産業省業態別調査 H26，2019 年 9 月入手，https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/syougyo/result-2.html