

都市コンパクト化支援のための新しい評価システム(SLIM CITY)の提案*

SLIM CITY (Smart Layout Indicators to Materialize Compact Improvability), as the new package to evaluate alternatives for urban consolidation*

池田大一郎**、谷口守**、島岡明生****

Taichiro IKEDA**, Mamoru TANIGUCHI*** and Akio SHIMAOKA****

1. はじめに

最近、都市をコンパクト化することの重要性が各所で説かれ、実際に政策に導入しようとする行政主体も増えている。都市をコンパクト化することにより、自動車利用の削減や公共交通の維持、それに伴う交通起源の環境負荷の軽減、中心市街地の活性化等といった様々な効果が期待されている^{1)~5)}。

一方で具体的な施策はなかなか実施に移されておらず、一見、コンパクト化という言葉が1人歩きし、乱用されているようにも見える。しかし「小さく集約された」¹⁾というその用語の本質には、単に人口を高密度に配置するだけでなく、公共交通整備、居住者構成から交通行動に対する配慮に至るまで、多様な概念があわせ含まれている。また、コンパクトな都市をゼロから構築する機会は現実的には我々に与えられる可能性はほとんど無く、既存の市街地における町丁目レベルなどの細かいスケールにおいて、具体的にどのような都市整備が行えるかというメニューの中から都市のコンパクト化を考えていくしか方法はない。以上のような整理から、現在においてなかなかコンパクト化施策の検討が進まないのは、a)これまでの都市コンパクト化の議論が実際のミクロな都市整備のスケールとかけ離れたものであったことと、b)様々な整備メニューによる多様な評価指標に及ぶ効果が定量的に明確にできていないことが原因といえる。

以上のようなことからコンパクトシティ整備を進めるに

* キーワード：住宅立地、交通行動、自動車保有・利用

** 正員 工修 広島市役所

(〒730-0011 広島市中区基町 9-32 tel.082-511-6857)

*** 正員 工博 岡山大学環境理工学部

(〒700-8530 岡山市津島中 3-1-1 tel.086-251-8530

E-mail mamoru34@cc.okayama-u.ac.jp)

**** 学生員 岡山大学大学院自然科学研究科

あたり、1)住区スケールにおいて、2)様々な都市整備メニューの影響を、3)影響が及ぶ幅広い項目のわたって、4)いちいち複雑なモデルを構築することなく簡便に検討できることが必要である、といえる。しかしそのようなことが可能なシステムはこれまでまだ存在していない。

2. 新たな評価システム (SLIM CITY) の発想

これまでこのような課題の検討に対しては、従来ではいわゆる土地利用・交通モデルを構築することを通じて対応されてきた。しかしこの方法では、一般的にはモデルを作成した都市圏でしか活用できず、モデルの構築においても交通需要予測から OD 分布まで含めることが一般的で膨大な作業が必要となる。またほとんどが市町村などを単位とする大きなゾーンを単位として検討されており、町丁目スケールにおける個別の都市整備プロジェクトの影響を適切に評価できない。本研究では都市コンパクト化を検討する際の作業において、本当に有用といえるのは、住宅地整備を例とすると下記のような事柄であると考えた。

- 1) 住宅地の大よそのタイプによってそこから生じる交通負荷の大よそがわかればよい(計画側にとっては大よその環境負荷さえわかれば十分であり、詳細な OD 分布などの情報を知ることは本来の目的ではない)。
- 2) 住宅地整備メニュー相互間の相対的な効果関係を把握できればよい(例えば土地利用規制を強化すると交通ターミナルを整備するのとではどちらの効果が大きいかなど、予算などの諸制約の存在する状況の中で、可能なメニューから最も効果の大きいものが相対的にわかればよい)。
- 3) これだけ変化が激しく、地価などの経済指標の予測が難しい時代において、都市全体のコントロールツールを外生的に与え、それを内部で配分するような旧

来型のモデルを手間暇かけて構築することの意味と、その結果の信頼性が見えなくなっている。将来を見通すことが難しいなりに、どの政策がおおよそどのくらいの影響があるかという粗い比較だけは対象地区に関わらず簡便にできるようにする必要がある。

以上のようなことから、本研究ではいわゆる旧来型の土地利用・交通モデルを構築することを積極的に放棄し、下記のようなプロセスと仕様に基づく新たな評価システム(SLIM CITY: Smart Layout Indicators to Materialize Compact Improvability)の構築を行った。

- 1)まず、現在のわが国における住宅地を徹底的に細分化し、類型化する。旧来の土地利用・交通モデルが特定の都市を対象に検討を行っていたのとは異なり、対象とする住宅地は特定都市圏に偏ることなく、大都市圏中心都市から地方都市まですべてを含む。
- 2)整備を想定している住宅地が、そのタイプ分けのどれに相当するかを判別する仕組みをつくる。タイプn番の住宅地というだけで、所属する都市圏のタイプ、都市圏内での位置、用途規制、交通条件他、諸条件がすべて明らかになる対応システムを構築する。
- 3)それぞれの住宅地タイプのコンパクト性に関わる特性すべて(政策メニューに直結)と、評価指標すべて(自動車ガソリン消費量他、評価項目すべて)を実データより定量化する。
- 4)以上の整理を通じ、検討したい住宅地におけるコンパクト化政策の基礎的なメニュー情報を入力すれば、その結果対応するコンパクト化に関する諸評価指標の値を即座に明示できる、政策応答型のシステムとする。

3 . 使用データとシステムの適用方法

システムの構築に使用したデータは全国都市パーソントリップ調査(以下全国 PT)データであり、その70の調査対象都市の1996調査対象住区(主に町丁目単位、面積数 ha~数 100ha)を、土地利用や交通基盤等の整備状況から分類する。分類した住区タイプ(住区群)⁶⁾別に1人1日あたりの居住者による自動車燃料消費量、交通分担率、滞留時間のほか、居住者の行動群⁷⁾構成や高齢化率、意識等を集計し、これを住宅地評価項目としてまとめる。

この住区分類方法⁶⁾により日本の都市部における全ての町丁目単位の住区が、土地利用や基盤整備状況さえわかればいずれかの住区タイプに分類できる。そして分類できた住区タイプごとに、そこから発生する自動車燃料消費量等の情報を平均的な数値として得ることができる。つまりは日本の都市部における全ての住区が、その基盤整備状況等の基本的な情報さえあれば、そこから発生する自動車燃料消費等の大よそがこの仕組みによってわかることとなる。

図 - 1 に、地方都市を例として構築したシステムの一部を示す。評価項目は大きく整備項目と整備結果項目とにわけている。整備項目は主に住区分類項目であり、何らかの政策をうった場合はこの項目が変化することになる。その結果住宅地のタイプが変化し、整備結果項目がともに変化する、という考え方である。

4 . SLIM CITY の適用結果

本研究ではこのようにして構築した SLIM CITY のシステムを実際の都市(K市)に適用し、実際に政策評価を行った。

K市の現人口はおおよそ20万人であり、本研究の分類上地方中心都市に分類される。中心市街地などの旧市街地で人口減少が進む反面、山間部で開発が進み、そのコンパクト性が損なわれつつあることが危惧されている。K市には全部で362町丁目が存在し、各町丁目に対して住区分類項目に対応するデータ収集を行い、住区タイプに分類する。その後、各種都市整備シナリオを構築し、シナリオに応じて各住区の整備項目を変化させていく。変化後の各住区の整備結果項目を住区ごとに人口で積算し、さらにそれを市全体で合計する。シナリオ間の比較は一人当たりの平均値と、K市全体で合計した結果を用いて行う。

シナリオ(表 - 1)は2010年を想定し、人口は非成長型(203,056人)と成長型(240,000人)を考えた。それぞれについて人口を非コンパクト型、コンパクト型に配分した場合

表 - 1 シナリオ概要

	非成長(人口203,056人)	成長(人口240,000人)
現状	2002時点	
トレンド	過去5年の人口増減トレンドが続いた場合	
非コンパクト	北部山間部開発地を中心に人口を配分した場合	
コンパクト	中心市街地や旧市街地鉄道沿線に人口を配分した場合	
コンパクト+	コンパクト型の状態からさらに鉄道サービスを向公共交通改善	
	上させた場合	

立地・整備

戸数	住宅密度(ha当たり)
(戸建)	戸建住宅密度(ha当たり)
(集合)	集合住宅密度(ha当たり)
都心	都心(当該都市における公示地価の最も高い地点)からの距離(km)
駅	最寄鉄道駅(路面電車は含まず)からの距離(km)
列車	最寄鉄道駅列車本数(本/日)
バス	バス停密度(箇所/100ha)
基盤	基盤整備率

居住状況

人口密度	(人/ha)
自動車保有	自動車保有世帯の割合(台数/世帯)
1人	1人世帯の割合(%)
2人	2人世帯の割合(%)
3人	3人以上世帯の割合(%)
高齢化率	(%)

居住行動群構成(%)

非車依存ホワイトカラー	車依存就業者公共交通併用
非車依存ブルーカラー	車完全依存就業者
非車依存学生	車依存女性就業者
非車依存農林漁業	車依存非就業者
非車依存就業者	生徒 児童 園児
非車依存高齢者	

用途規制

低住	低層住宅専用地域に指定された面積の割合(%)
高住	中高層住宅専用地域に指定された面積の割合(%)
住居	住居地域に指定された面積の割合(%)
近商	近隣商業地域に指定された面積の割合(%)
商業	商業地域に指定された面積の割合(%)
準工	準工業地域に指定された面積の割合(%)
工業	工業地域・工業専用地域に指定された面積の割合(%)
調整	市街化調整区域・その他に指定された面積の割合(%)

交通負荷・交通行動

平日消費	平日1人1日平均自動車燃料消費量(cc)
休日消費	平日1人1日平均自動車燃料消費量(cc)

総移動距離	1人1日平均総移動距離(km)
総移動時間	1人1日平均総移動時間(分)
生成原単位	1人1日平均生成原単位(回)
総滞留	1人1日平均外出先総滞留時間(分)
自由滞留	1人1日平均外出先自由滞留時間(分)
市外へ	市外へ出かける人の割合(%)

居住者意識

環境問題 … 地球温暖化防止のため、交通面でのどのように対策を行うか

自動車	自動車がないと生活できないので低環境負荷の自動車を利用する
公共交通	公共交通を利用する
他	その他・無回答

まちづくり … 今後のまちづくりの方向性

自動車中心	自動車中心の中心市街地を整備して欲しい
徒歩・公共交通	徒歩・公共交通の中心市街地を整備して欲しい
郊外	郊外を開発して欲しい
他	その他・無回答



整備

立地・整備	戸数 2.1
(戸建)	
(集合)	
都心	8.6
駅	5.8
列車	24.0
バス	0.7
基盤	0.1

用途規制

低住	3.1
高住	0.2
住居	5.4
近商	0.6
商業	0.0
準工	1.5
工業	0.0
調整	89.2

整備結果

人口密度	6.9
自動車保有	0.88
世帯	1人 9.6, 2人 19.2, 3人 71.2
高齢化率	12.8

居住・行動・意識

行動群	2.2, 6.2, 20.6, 17.2, 8.4, 15.4, 8.8
交通負担	鉄道 2.3, バス 3.2, タク 0.3, 車 61.6, 二輪 6.3, 自転 12.2, 徒歩 14.0, 他 13.3
環境問題	71.9, 14.8, 13.3, 43.7, 25.2, 17.8, 13.3

平日消費 1258.7, 休日消費 844.0

総移動距離 52.8, 総移動時間 19.5, 生成原単位 2.48, 総滞留 367.0, 自由滞留 51.0, 市外へ 26.6



整備

立地・整備	戸数 29.1
(戸建)	21.4
(集合)	7.7
都心	0.7
駅	0.9
列車	107.3
バス	15.4
基盤	0.3

用途規制

低住	0.0
高住	0.6
住居	5.7
近商	4.8
商業	86.6
準工	0.8
工業	1.2
調整	0.3

整備結果

人口密度	76.8
自動車保有	0.60
世帯	1人 27.9, 2人 28.7, 3人 43.4
高齢化率	23.8

居住・行動・意識

行動群	13.5, 9.1, 12.7, 12.4, 5.9, 12.6, 13.2
交通負担	鉄道 2.9, バス 1.7, タク 1.1, 車 38.7, 二輪 5.8, 自転 17.3, 徒歩 32.6, 他 3.9
環境問題	53.9, 40.2, 5.9, 43.7, 42.2, 10.2, 3.9

平日消費 665.4, 休日消費 492.6

総移動距離 42.4, 総移動時間 10.2, 生成原単位 2.62, 総滞留 300.2, 自由滞留 49.4, 市外へ 13.5

図 - 1 SLIM CITY 概要(地方都市 Aタイプ、地方都市 Kタイプを例に)

表 - 2 SLYM CITY による検討結果(非成長・非コンパクト型)

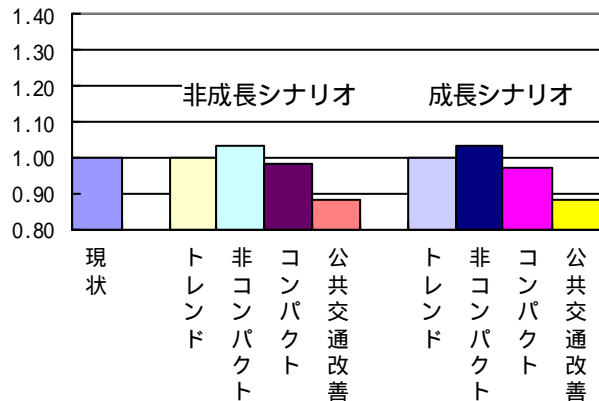


図 - 2 1人1日平均自動車燃料消費量のシナリオ間比較 (現状を基準とする)

現状(2002年)を1.00とする

世帯数	人口	住宅	世帯	自動車所有	高齢者
割合	-	戸建 1.03, 集合 0.95	1人 1.04, 2人 0.99, 3人以上 0.94	1.01	0.98
市全体	0.95	0.98, 0.90	0.99, 0.94, 0.95	0.97	0.98

行動群

割合	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
市全体	0.99, 1.06, 1.00, 0.87, 0.98, 1.00, 0.98, 1.04, 0.99, 1.02, 0.99
	1.04, 1.07, 1.00, 0.87, 0.98, 0.99, 1.05, 0.99, 1.01, 0.99

自動車燃料消費量

1人	平日 1.03, 休日 1.06	移動時間 1.02	移動距離 1.05	自動車走行距離 1.06	市外へ 1.04	外出先滞留時間 全目的 1.00, 自由目的 0.99, 自由(自都市) 0.97
市全体	1.03, 1.06	1.02, 1.05	1.06, 1.04	1.00, 0.99	0.97	

生成原単位

1人・割合	鉄道 1.00, バス 0.96, タクシー 1.09, 自動車 0.97, 二輪車 1.03, 自転車 1.09, 徒歩 0.95
市全体	1.00, 0.96, 1.08, 0.96, 1.03, 1.09, 0.95

(意識)環境問題への配慮

割合	自動車 1.03, 公共交通 0.97, その他 0.94	中心車 1.03, 中心公共 0.97, 郊外 1.03, その他 0.93
市全体	1.03, 0.97, 0.94	1.03, 0.97, 1.03, 0.93

(意識)まちづくり

表 - 3 SLYM CITY による検討結果(成長・コンパクト型) 現状(2002年)を1.00とする

	世帯数	人口	住宅			世帯			自動車所有	高齢者	
			戸建	集合	1人	2人	3人以上				
割合	-	-	0.97	1.05	1.05	0.99	0.99	0.98	1.02		
市全体	1.18	1.18	1.15	1.25	1.25	1.17	1.17	1.16	1.20		
行動群											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
割合	1.06	0.96	1.02	0.90	1.02	1.03	1.02	0.96	0.96	0.99	1.00
市全体	1.31	1.14	1.20	1.06	1.20	1.22	1.19	1.14	1.13	1.17	1.17
1人	自動車燃料消費量		移動時間	移動距離	自動車 走行距離	市外へ	外出先滞留時間				
	平日	休日					全目的	自由目的	自由(自都市)	自由(他都市)	
割合	0.88	0.94	1.01	1.00	0.97	1.01	1.01	1.05	1.06	1.06	1.06
市全体	1.03	1.11	1.19	1.19	1.14	1.19	1.19	1.25	1.26	1.26	1.26
1人・割合	生成原単位			公共交通				徒歩			
	鉄道	バス	タクシー	自動車	一輪車	自転車	徒歩	徒歩	徒歩	徒歩	徒歩
割合	1.01	1.06	1.03	1.00	0.96	0.98	1.00	1.07	1.07	1.07	1.07
市全体	1.19	1.26	1.23	1.19	1.14	1.16	1.20	1.28	1.28	1.28	1.28
割合	(意識)環境問題への配慮				(意識)まちづくり						
	自動車	公共交通	その他	中心街	中心街	郊外	その他	その他			
割合	0.98	1.02	1.00	0.99	1.01	0.99	0.99	0.99			
市全体	1.16	1.20	1.18	1.17	1.20	1.17	1.17	1.16			

合のシナリオを考え、さらにコンパクト型については鉄道サービスを向上させた場合を想定した。また近年の人口変動の傾向を考慮したシナリオについても検討した。シナリオ間の比較は現状(2002年)を基準として行った。

全てのシナリオ・評価項目の検討結果を示すことはここでは難しいため、図 - 2 に1人1日平均自動車燃料消費量のシナリオごとの比較を示す。非成長・成長シナリオともに現状の人口変動傾向が続く場合は大きな変化はなく、非コンパクト型で3%の増加、コンパクト型で2%の減少、コンパクト型の人口配分でさらに鉄道サービスを向上させると12%もの減少という結果が得られた。表 - 2・表 - 3に、1人平均自動車燃料消費量が最も増加した非成長・非コンパクト型と大きく減少した成長・コンパクト+公共交通改善型について、SLIM CITYのカバーする評価項目の全結果を示す。自由滞留時間についてみると、表 - 2のシナリオで減少、表 - 3のシナリオで増加する様子が見て取れる。これら結果から自動車による環境負荷の軽減や市街地活性化の面においても都市コンパクト化が有効であることが類推できた。その他の項目についても発生する自動車交通量や公共交通利用、市街地整備への要望といった、都市整備事業を検討する際に考慮すべき様々な事項について、各政策が及ぼす影響の大凡を見ることができる。

5. おわりに

本研究で提案した都市整備評価システム(SLIM CITY)は、地区計画レベルの細かな都市整備事業の積み重ねによって都市が形成されていくという視点から、町丁目単位の住区を基本単位としてその土地利用や基盤整備状況からタイプ分けし、それぞれの住区タイプご

とに居住者による自動車利用、都市滞留等の様々な項目について定量化したものである。これを用いることにより、住区の基礎的な特性さえわかれば、その住区に対するコンパクト化政策による様々な影響の大よそを評価することが可能となった。

また、このシステムを実際にK市に対して適用し、様々なシナリオについて検討した結果、都市のコンパクト化が自動車燃料消費量削減や市街地活性化に効果があることが示された。

最後になったが、全国PTデータの使用に際し、全国都市パーソントリップ調査技術検討ワーキングにご配慮を頂いた。また政策検討に関しては、国土交通省中国地方整備局より討議を通じて有益なコメントをいただいた。記して謝意を申し上げます。

<参考文献>

- 1) 特集：コンパクトな市街地と都市交通、交通工学、Vol.37、増刊号、2002.
- 2) 特集：都市のコンパクト化を考える、日本不動産学会誌、Vol.15、No.3、2001.
- 3) 海道清信：コンパクトシティ、学芸出版社、2001.
- 4) Creating Sustainable Urban Environments, FutureForms of City Living, The 5th Symposium of the International Urban Planning and Environment Association, Oxford, 2002.
- 5) 藤原・岡村：広島都市圏における都市形態が運輸エネルギー消費量に及ぼす影響、都市計画論文集 37、pp151-156、2002
- 6) 谷口・池田・吉羽：コンパクトシティ化のための都市群別住宅地整備ガイドラインの開発、土木計画学研究・論文集 19、pp577-584、2002
- 7) 池田・波部・久田・谷口：移転可能性を備えた行動群の提案とその特性及び経年的都市滞留分析への適用、土木学会論文集 -61、2003