

土地利用や社会基盤施設利用の効率性に基づくコンパクト性評価指標の提案

熊本大学 学生員 ○熊澤大地, 熊本大学 正会員 柿本竜治, 熊本大学 正会員 吉田護

1. はじめに

近年, 都市のコンパクト化についての重要性が国のみならず各自治体にも浸透し, 都市のコンパクト化を意識した都市マスタープランの導入が増えている。

そのため, コンパクト化を実現するにあたり, どの地域に人々を集約すれば良いか議論になるが, その具体的な評価方法については未だに開発されていないため過度な集約を招く恐れがある。

そこで本研究では, 市町村単位のような行政区画よりも細かい地域で評価できるよう小学校区を対象に, 各校区の実態に応じた土地や社会基盤施設の効率的な利用の観点から都市のコンパクト性を評価できる指標を提案する。

2. コンパクト性指標について

2.1 使用するデータ

熊本市内を対象に表 1 に示したデータを用いる。

2.2 評価指標の設定

以下に示す 1)～5) は土地利用状況と指定容積率から土地の利用だけでなく高さも考慮した土地・空間の利用性を示し, 6)～10) は社会基盤施設の利用度や土地の活用状況を判断できるように指標を設定した。

1) 宅地/可住地

既存の宅地の活用を目的に可住地面積あたりにどのくらい宅地面積があるか示したものの。

2) 住宅 現況/指定(土地)

現況の住宅地を住宅系用途面積で割ったもので, 指定された分の住宅地が形成されているか示したものの。

3) 住宅 現況/指定(延床)

現況の住宅の延床面積を住宅系用途の容積率を考慮

した延床面積で割ったもので, 指定された分に見合う高さの住宅が形成されているか示したものの。

4) 商業 現況/指定(延床)

商業に関して 2) と同様の処理を行う。

5) 商業 現況/指定(延床)

商業に関して 3) と同様の処理を行う。

なお, 2)～5) の指標値に関して用途指定されていない校区は 0 として取り扱うこととする。

6) 小学校の容量

既存の小学校が活用されているかを評価するため各学校の児童数を抱えることのできる児童数(文部科学省の小学校設置基準より校舎面積から求めたもの)で割ったものの。

これから示す 7)～10) は下記の DEA の BBC モデルより効率値を算出した。

$$\max_{u, \mu_0} w_0(u, \mu_0) = u^T Y_j + \mu_0$$

s.t.

$$v^T X_j = 1$$

$$u^T Y - v^T X + \mu_0 \vec{1} \leq 0$$

$$-u^T \leq -\vec{1}\varepsilon, \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$-v^T \leq -\vec{1}\varepsilon, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$u \cdot v$: ウェイト(列ベクトル), X : 入力項(行列)

Y : 出力項(行列), μ_0 : パラメータ, ε : 無限小正数

7) 道路密度

道路の活用度合について昼間人口と夜間人口の両方を考慮して入力を道路面積, 出力を人口と全従業者数にして効率値を算出した。

8) 人口/住宅地

居住人口のまとまり度を評価するため入力を現況の住宅地面積, 出力を人口にして効率値を算出した。

9) 従業者数/(商+工業地)

労働者が集約されているか評価するため入力を現況の商業と工業地面積の合計, 出力を小売と製造業の従業者数にして効率値を算出した。

10) 小売り

小売りの経営効率について, 入力を従業者数と売り場面積, 出力を年間販売額にして効率値を算出した。

表 1 使用するデータ

使用データ	データリソース
人口	(H22)国勢調査
土地利用現況	(H24)熊本都市圏基礎調査
用途地域	(H24)熊本都市圏基礎調査
小売り従業者数	(H19)商業統計
小売り売り場面積	(H19)商業統計
製造業従業者数	(H24)熊本市HP
全従業者数	(H21)経済センサス
児童数	(H25)熊本県教育委員会
校舎面積	(H26)熊本市HP

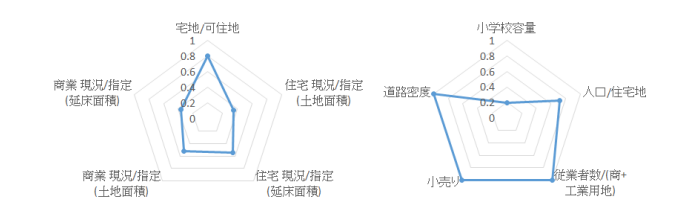


図 1 城東校区(都心部)のレーダーチャート



図 2 吉松校区(郊外部)のレーダーチャート

それぞれの指標値を示した例が図 1、図 2 である。都心部では土地の利用性の観点から十分な空間活用がされていないことや郊外部では市街化調整区域で宅地が少なく、道路や学校の社会基盤施設も利用度が低いことがわかる。

3. 主成分分析

上記の 10 個指標の中で似た指標に関しては一元化するために主成分分析を用いて分類した。結果を表 2 に示す。これより、累積寄与率が 70%以上になる第 3 主成分まで採用し、3 軸で校区のカテゴリー分けを試みる。その中で解釈しやすいように、第 1 主成分は人々が集約していることと十分な宅地があると高くなることから、便宜上「都市化度」と名付ける。また、第 2 主成分は用途指定に対して建物が形成されていると負の方向に働くため、「土地利用不効率性」と名付ける。最後に第 3 主成分は商業の効率性に関する指標が高いと負の方向に働くため、「商業不効性」と名付ける。

カテゴリー分けにおいては、都市化度のスコアがマイナスの領域内の校区では、主に市街化調整区域であり、人々を誘致すると農地から宅地への転用など新たな宅地形成によりインフラの整備が必要になる。そのため、既存のものを使ってもらうことがコンパクト化と考える筆者にとっては、第 1 主成分のスコアがマイナスの校区は市街化を抑制し、現状維持すべき校区とカテゴライズできる。しかし、カテゴライズされた校区の中でも熊本市が定める集落内開発制度区域¹⁾を多く含む校区は開発が進められている。そのため、このよう

表 2 主成分分析の結果

固有値ベクトル	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	z9	z10
宅地/可住地	0.487549	0.03891	0.108155	0.0753	0.102301	0.317317	0.432137	0.383482	-0.09724	0.53759
住宅 現況/指定(土地面積)	0.124105	-0.62183	0.166589	0.085239	-0.27141	-0.09912	0.331875	-0.15992	0.58413	-0.04988
住宅 現況/指定(延床面積)	0.065707	-0.55511	0.361266	-0.15907	-0.26456	0.13202	-0.37258	0.136589	-0.5355	0.007812
商業 現況/指定(土地面積)	0.26386	-0.25454	-0.5205	-0.23879	0.110192	-0.25771	0.345379	-0.38067	-0.4399	-0.03722
商業 現況/指定(延床面積)	0.230444	-0.19946	-0.57549	-0.27748	0.038413	0.061683	-0.43669	0.432446	0.339883	0.020396
小学校容量	0.080884	-0.19275	-0.20046	0.87387	0.111923	-0.24764	-0.14098	0.17332	-0.15996	-0.05584
道路密度	0.492069	0.102697	0.163268	0.009811	0.175884	0.253666	0.073436	0.073528	-0.00698	-0.78386
人口/住宅地	0.479183	0.105494	0.100177	0.116593	0.081074	0.114923	-0.47131	-0.62449	0.143512	0.288324
従業者数/商+工業用地	0.358506	0.253329	0.260982	-0.16395	-0.20342	-0.78553	-0.06378	0.221277	0.014179	0.025354
小売り	0.114159	0.275832	-0.28798	0.153378	-0.86072	0.214257	0.053314	-0.04897	-0.08436	-0.0729
寄与率	0.346	0.1935	0.167513	0.103295	0.0842	0.039564	0.02773	0.018553	0.012637	0.007007
累積寄与率	0.346	0.5395	0.707013	0.810308	0.894508	0.934073	0.961803	0.980356	0.992993	1

表 3 カテゴリー分け

	土地利用不効率性(+)		土地利用不効率性(-)	
	商業不効率性(+)	商業不効率性(-)	商業不効率性(+)	商業不効率性(-)
都市化度(+)	人口及び商業機能を集約	人口を集約	商業機能を集約	現状維持
都市化度(-)	現状維持(集落内開発許可制度区域に関しては移住を促す)			

な校区は社会基盤の整備が必要になり、結果として無駄な行政コストが発生するため、人々の流入を抑制し、周辺の都市化度が高い集約可能な校区に移住を促す。

また、都市化度がプラスの校区は第 2、第 3 主成分から不効率な土地形態や商業地域がわかるため、都市化度がプラスの校区の中でも 4 つの象限に分けられ、住宅と商業の両方の観点からどこに集約できるかを判断することができる。これらのカテゴリーをまとめたものを表 3 に示す。

以上から、例に挙げた城東校区だと主成分スコアはそれぞれ 3.156, 1.732, 0.660 であるため、人口及び商業機能を集約すべき校区に分類される。また、吉松校区は-3.389, 1.701, -0.1467 であり、集落内開発許可制度区域を確認するとそれを多く含む校区であることから流入を抑制し、移住を促すべきと言える。

4. おわりに

今のカテゴリー分けだと、空間配置における周辺校区の影響は考慮されていない。また、指標の中で考慮されていない社会基盤施設などがまだ多数存在するため評価方法としては不十分である。加えて、具体的な制約がないため、どのくらいの人々が集約可能なのか不明確である。そのため、これらについては今後の課題とする。

参考文献

- 1) 熊本市：集落内開発制度指定区域
- 2) 熊本市：第 2 次熊本市都市マスタープラン
- 3) 刀根薫，上田徹：経営効率評価ハンドブック，朝倉書店，2000