

詳細地区空間データを用いた居住環境質評価システムによる街区再構築デザイン検討*

A Study by Residential Quality of Life Evaluation System Using Detailed Spatial Datum on Urban Reform

芹澤洋史**・森田紘圭***・戸川卓哉****・加藤博和****・林良嗣*****

By Hirofumi SERIZAWA**・Hiroyoshi MORITA***・Takuya TOGAWA****・Hirokazu KATO****・Yoshitsugu HAYASHI*****

1. はじめに

21世紀の日本は人口減少・超高齢化・経済成熟時代を迎え、市街地が供給過剰となるため、都心部における商工業の空洞化、高度経済成長期に開発された集合住宅地における空き家の大量発生、インフラの維持・管理の非効率化等の問題が顕在化することが懸念される。そのため、人口減少下での各地域の身の丈に合ったコンパクトな空間を形成する「スマート・シュリンク」戦略が内包される国土・都市経営への転換が急務である。

スマート・シュリンク戦略によって地域のアイデンティティや個人の生活質(QOL:Quality of Life)は大きな影響を受ける。そのため、計画実現による変化を分かりやすく表現し、ステークホルダー同士のコミュニケーションを容易にする情報基盤が求められる。特に国土・都市空間計画は言葉だけでは理解しづらいことを考えると、そのビジュアル化を行うことで、住民等のステークホルダーにとってのイメージビリティが大きく向上し、地域の将来像を理解しやすくなる。

また、国土・都市空間計画の大きな課題が、計画の過程における手続きの透明性と信頼性の確保にあることは一般に広く知られているところである。こうした課題への対応とまちづくりへの参加意識の高まりは、例えば、住民ワークショップ等の実施が盛んになっていることに現れている。欧米諸国においても、住民が参画し、ステークホルダーが協働してまちづくりを考え進める手法が多く行われている。

スマート・シュリンクを進めるにあたって、それによって造り出される空間が魅力的でかつメリットも大きいことを、それに要する経費等も含めてわかりやすく示すことを通じて、ステークホルダーの意識を変容させる手立てが必要である。

*キーワード：市街地整備、土地利用、景観

**学生員、学（工）、名古屋大学大学院環境学研究科

(名古屋市千種区不老町、TEL: 052-789-2773、

E-mail: hseri@urban.env.nagoya-u.ac.jp)

***正員、修（工）、大日本コンサルタント

****正員、博（工）、名古屋大学大学院環境学研究科

*****フェロー、工博、名古屋大学大学院環境学研究科

そこで本研究では、スマート・シュリンク戦略によって新たな都市空間がどのようなものとして造り出されるかをビジュアルに表現する情報基盤を構築し、それを利用した計画手法を確立することを目的とする。そのために、GISをベースに、政策実施に伴う都市圏や街区の景観イメージを具体的に表現するとともに、環境負荷や費用負担についても合わせて情報提示できるシステムを構築する。

2. 街区レベルでの居住環境評価システム

(1) システムの全体構成

本研究に先立ち、都市空間構造デザインとビジュアル化の方法論を検討するために、土木工学分野における景観デザインの専門家へのヒアリング調査を行った。その結果、ビジュアル化の際にはその情報基盤を用いて何を伝えるかの視点が最も重要であり、伝える事柄によって情報基盤のスケールを使い分ける必要があるとの知見を得た。また、情報基盤の構築にあたっては、「スマート・シュリンク」による都市空間構造の変化を見せると同時に、それに伴う個人のQOLの定量的な変化を同時に提示できるものにするのが望ましいとの意見を得た。

このことを踏まえ、本研究では図-1に示すように、都市像を具体的に提示する際のコンテンツとして、1) 3DVR だけでは読み取れない、居住におけるQOLを表現できる定量指標、2) GHG 排出量や維持費用などのデータ、3) 3DVRによる景観の表現、の3種類を考える。



図-1 街区レベルでの居住環境質評価支援システムの構成

このうち1) 3DVR 作成については、Google SketchUp Pro を用いて、街区スケールでの建築物のボリュームモデルおよび景観イメージを簡易に作成できるシステムを構築した。

表－1 街区の居住環境質の構成要因

機能	概念	環境要素
LU:空間使用性 (Land Usability)	土地利用やその容積の利用・用途など 平面レベルでの評価	H:住居環境(House) 住宅などの個人が消費する環境
LS:景観調和性 (Land Scape)	街路景観や眺めなど、 立体的な空間構成の評価	S:街路環境(Street) オープンスペースや歩道など、 人工的かつ公的な環境
NE:自然環境性 (Natural Environment)	自然や緑等の配置 緑に接する機会に対する評価	N:自然環境(Nature) 公園など自然と接する環境
LE:局所環境性 (Local Environment)	大気や騒音など、 視覚以外のからの情報による快適性の評価	
DP:防災機能性 (Disaster Prevention)	住宅の耐震性や地震の危険性など、 地域の防災機能に関する評価	

(2) QOL評価システム

a) 評価項目の設定

各街区における住民の居住環境質(d-QoL: district Quality of Life)を、住宅および近隣居住地区(500m×500mメッシュ)における快適性から定義する。これを、社会資本や公共・民間施設の充実度といった、当該街区から得られる環境の物理量と、そこに居住する個人の主観的な価値観を表す重みとの積和で表されると考え、式(1)のように定式化する。

d-QoLを規定する環境の物理量、表－1に示すように、現在の都市政策の枠組みに対応した5つの機能と、維持・整備を行う主体の違いに対応した3つの環境要素を設定し、合計で5×3=15の評価項目からなるものと考ええる。

景観の評価は個人間での好みの差が大きく、単純な指標化が難しい。ここでは Jacobs³⁾の提唱する Mixed Useなどが前提とする用途の多様性と意匠の統一性という観点に倣うこととし、建物の統一性を景観調和性(表－1のLS)で、用途の多様性を空間使用性(表－1のLU)で評価できるものとした。

$$d-QoL_{pl} = f(w_p, AM_l) \quad (1)$$

ここで、 $d-QoL_{pl}$: 個人属性グループ p の地区 l での $d-QoL$ 、 w_p : AM の各評価項目に対し個人属性グループ p が持つ重み、 AM_l : 地区 l の評価項目の各指標値

b) 個人の価値観の推計

アンケートの結果を用いたコンジョイント分析によって得られた、住民が持つ各居住環境質項目に対する個人の価値観(重み) w_p を用いる。本研究では、既報¹⁾で推計した各居住環境質評価項目1単位当たりに対する支払意志額(Willingness To Pay: WTP)の換算値(表－3)を用いる。

(3) GHG・費用評価システム

a) GHGの推計方法

建物(住宅と関連施設)の建設、維持管理、運用、およ

表－2 各居住環境質評価項目の貨幣評価値

分類※	評価項目	WTP(円)
LU-H	延べ床面積/人(m ²)	2,180
NE-H	庭有無(%)	1,040
LE-H	日照時間(hr)	22,200
LU-S	商店数(店数)	6,700
LS-S	街並みの揃い(%)	585
NE-S	街路樹割合(%)	2,670
LE-S	オープンスペース率(%)	12,200
LU-N	緑地 AC	244
LS-N	遠景確保性(%)	587
NE-N	緑被率(%)	1,710
LE-N	大気温度(°C)	14,800
DP-S	隣棟間隔(m)	37,200
DP-H	住宅倒壊確率(%)	200,000
DP-N	想定震度	42,400

※分類の英字は表－1を参照

び廃棄の各段階で発生するCO₂を推計対象とする。標準的な設計を想定した上で統計データを用いて、建築物の単位量あたり環境負荷発生量を整備し、それを原単位として計画床面積を乗じることで算出する²⁾。維持管理段階に関しては住宅のライフタイムで割戻し、年単位の排出量とする。

b) 費用推計方法

本研究では建物の再構築にかかる費用を推計する。環境負荷と同様、標準的な設計を想定し統計データから原単位を整備し、それに計画床面積を乗じることで費用を算出する。

なお、上記以外にインフラの再構築に必要な費用などが考えられるが、今回適用する地域においては原則としてインフラの再構築は行わないものとする。

3. 街区再構築デザインの検討

(1) 対象地区

本研究では、都心型街区として名古屋市の長者町地区(中区)、郊外型街区として徳重地区(緑区)を対象とする(表－3)。長者町地区は名古屋市の中心部に位置する。

昔は繊維問屋街として発達していたが、繊維産業の衰退中心市街地の移動により空き家・空きテナントが目立ってきた地区である。徳重地区は、平成23年3月に地下鉄桜通線が開通予定であり、今後名古屋のベッタウンとしてさらに人口が増加することが予想され、街区の整備が急務となっている。

(2) 再構築デザイン案の設定

文献³⁴⁾を参考に都心と郊外の再構築街区のデザイン案を設定した。

a) 都心型デザイン案

図-2に全体図と景観イメージを示す。100m×100mの敷地に400人程度の人口を想定する。容積率は250%程度を想定している。人工地盤を作り、オープンスペースの確保、屋上緑化の導入等を行う。また、災害時にエレベータが停止すること等を想定し、自力で上下できる7階程度の建物を想定する。

表-3 対象地区の概要

	長者町地区	徳重地区
対象範囲(m ²)	44421.7	78552.0
人口(人)	256	956
人口密度(人/k m ²)	5762.9	12180.3
世帯数(世帯)	134	262
空き家・空きテナント率(%)	13.8	3.2
商店数	64	43

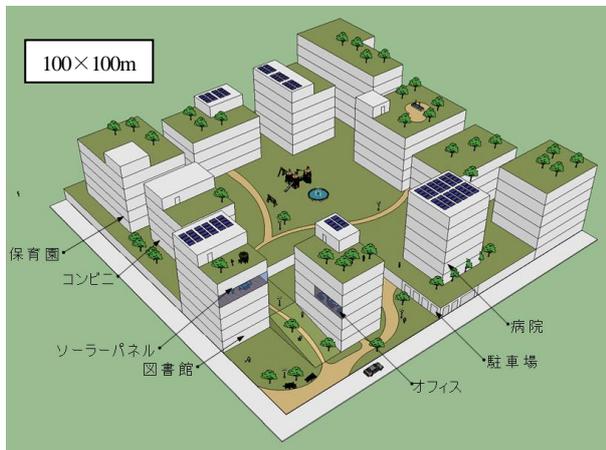


図-2 都心型デザイン案の3DVR提示

b) 郊外型デザイン案

図-3に全体図と景観イメージを示す。100m×100mの敷地に200人程度の人口を想定する。容積率は150%程度を想定している。住棟間に人工地盤を作り、その下を駐車場にする。日照の確保等を優先し、4階程度の建物を想定している。人工地盤の上は緑化してパブリックファシリティのための場とする。

(3) QOL 評価結果

両地区における、現況と再構築案それぞれの評価指標を表-4に示す。これらを用いて評価した d-QOL を図-4、5に示す。低未利用地を減少させるため、両地区共に住棟と住棟の間に人工地盤を作り、その下を駐車場としたため、オープンスペースの増加に起因する街路環境の改善が著しい。また、高さで隣棟間隔に注意して建築物を配置しているため、日照時間の増加等、居住環境についても改善されている。さらに、自然環境についても、緑地導入を積極的に行ったため上昇している。

以上の結果、総合評価である d-QOL は長者町地区で38%、徳重地区で26%上昇した。

(4) GHG・費用評価結果

再構築に係る費用の推計結果を表-5に示す。

1人当たりCO₂排出量の推計結果を図-6、7に示す。徳重地区では増加する結果となった。ただし、これらは現在の施設水準によって計算されている。

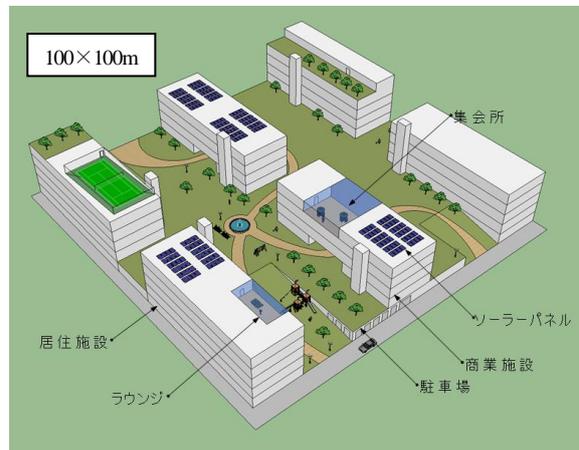


図-3 郊外型デザイン案の3DVR提示

BESM(Building Energy Management System)等の、建物更新時に導入されることが想定される新技術を考慮した推計を行うことが今後の課題である。

4. まとめ

本研究では、都市空間構造転換施策を推進するにあたっての課題の1つである、計画の過程における透明性と手続きの信頼性を、イメージアビリティ向上によって高めることを目的とした街区レベルでの居住環境質評価支援システムを構築した。3DVRによる景観の表現と同時に、QOL 定量指標や GHG・費用の情報を提示することができ、街区計画案を複合的に評価可能な構造となっている。

システムを用いて、都心型および郊外型の再構築案を設定し、現状の街区との比較検討を行った。その結果、街区の再構築により、QOL は両地区とも大きく改善される結果となった。

謝辞

本研究は、環境省地球環境研究総合推進費 H-072「持続可能な国土・都市構造への転換戦略に関する研究」を受けて実施した。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1)加知範康・加藤博和・林良嗣(2008):汎用空間データを用いて居住環境レベルの空間分布を QOL 指標で評価するシステムの開発, 都市計画論文集, Vol.43-3.
- 2)後藤直紀・柴原尚希・加知範康・加藤博和(2008): 都市域縮

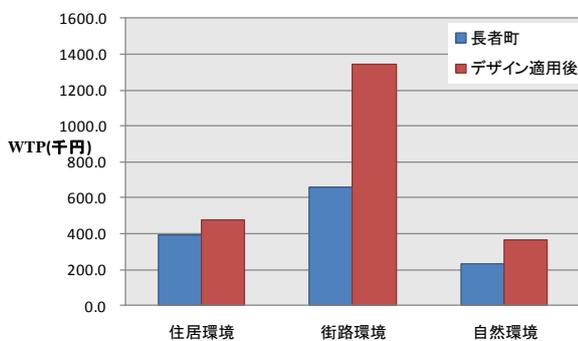
- 退策による環境負荷削減可能性検討のための推計システム, 第16回地球環境シンポジウム講演集
 3)Jane Jacobs(1971),都市の原理, 鹿島出版会
 3)山本理顕(2008),「地域社会圏」という考え方, 都市計画, Vol.57.
 4) Urban Task Force(1999): Towards an Urban Renaissance.

表一 各居住環境質評価項目の指標値の変化

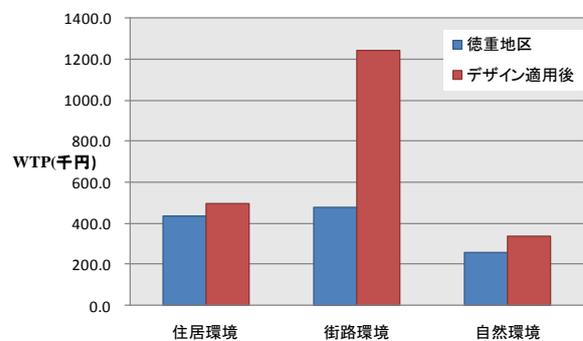
評価項目	長者町地区		徳重地区	
	現況	適用	現況	適用
延べ床面積/人(m ²)	26.9	32.9	32	32.9
庭有無(%)	0.88	0	22.2	0
日照時間(hr)	6.12	8.17	6.41	8.84
商店数(店数)	64	11	43	6
街並みの揃い(%)	0.076	1	0.082	1
街路樹割合(%)	7.9	50	4.2	50
オープンスペース率(%)	13.8	78.9	7.9	61.7
緑地 AC	9.5	2	2.65	1
遠景確保性(%)	0	0	0	0
緑被率(%)	0.94	68.9	8.5	52.3
大気温度(°C)	39.9	39.9	39.9	39.9
隣棟間隔(m)	1.02	3.18	2.04	7
住宅倒壊確率(%)	1	1	1	1
想定震度	6強	6強	6強	6強

表一 再構築必要費用

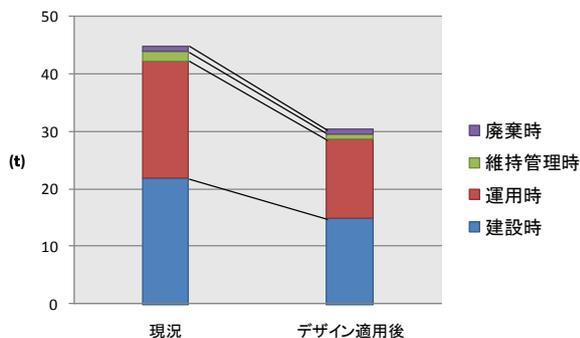
再構築必要費用(億円/ha)	長者町地区	徳重地区
		346.1



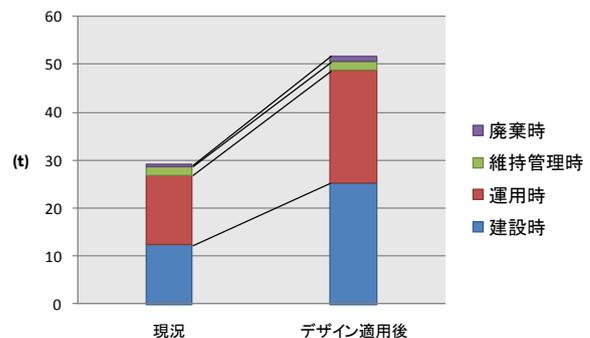
図一 長者町地区の環境要素別 d-QOL 推計結果



図一 徳重地区の環境要素別 d-QOL 推計結果



図一 長者町地区のCO₂排出量推計結果



図一 徳重地区のCO₂排出量推計結果