

統計データ等を用いた関東地方における都市構造の可視化に関する取り組み

石井儀光・赤星健太郎・中西賢也・小坂知義

Study on Visualization of Urban Structure of Kanto Region Using Statistical Data

Norimitsu ISHII, Kentaro AKAHOSHI, Kenya NAKANISHI

and Tomoyoshi KOSAKA

Abstract: Japanese cities face some new problems such as a declining and aging population. To solve these problems, the Japanese government announces that the local governments should try to change their urban structure to the compact city. But many local governments could not begin the action to change their urban structure to the compact city. To make a breakthrough the situation, we think the method of visualization of urban structure is very useful as a first step. We will show a case study of visualization of urban structure of Kanto Region.

Keywords: 都市構造 (urban structure), 可視化 (visualization), メッシュデータ (mesh data), KML

1. 研究の背景と目的

人口減少、超高齢社会の到来、都市整備・都市経営に関する財政的制約の高まりといった状況の中で、都市構造のあるべき姿としての集約型都市構造への転換に向けた議論が進められている。社会資本整備審議会において、集約型都市構造の概念図^[1]は示されているが、個別都市における検討については、その手法も含めて個々の都市に任されている状況にあるため、検討のノウハウの共有、支援体制の構築が求められている。そこで、国土交通省関東地方整備局では 2009 年から「関東地方における都市構造のあり方に関する検討会」（以下、検討会と略す）を組織して、都市構造に関する地方自治体の検

討を支援するためのツール等の提供を行っている。検討会の構成メンバーは茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県及び長野県の都市計画担当課長と関東地方整備局建政部長、有識者 3 名で構成され、都市構造のあり方に関して理解を深めるための方策を検討している¹⁾。

本稿ではそれらの取り組みについて概略を紹介する。

2. 都市構造の可視化手法

都市構造を直観的に把握するためのツールとして「都市構造可視化図」の作成を行った。基本形は、各種メッシュ統計データを加工したものを KML 形式に変換したもので、図 3 に示すように各メッシュポリゴンに高さや色の情報として様々な統計データ値を埋め込んだものである。

可視化するデータは、人口や事業所数等の空間的な分布を捉えることが可能で、容易に入手可能な国勢調査、事業所・企業統計等のメッシュデータを主

石井儀光 〒305-0802 茨城県つくば市立原 1 番地

独立行政法人 建築研究所 住宅・都市研究グループ

Phone: 029-864-6696

E-mail: ishii@kenken.go.jp

に用いた。メッシュデータを用いる主な理由は、1) 集計範囲が緯度経度で規定されるために行政界の変更による影響を受けず、時系列で比較することが可能であること、2) メッシュのサイズが全国でほぼ同じ大きさであるため、地域間の比較が行いやすいこと、3) 国勢調査と商業統計といったように、異種のデータであっても重ね合わせが可能であること、である。なお、メッシュ統計データ以外にも、道路や鉄道等のネットワークデータや駅、バス停等のポイントデータも活用している。

平面に投影された 3 次元の主題図は従来も利用されてきたが、投影する角度によっては見えない地区があるため、都市構造を検討する場面では視点を変えて様々な角度から見る事が出来る動的な主題図であることが望ましいと考えた。そこで、3 次元かつ動的な主題図を作成するために KML を用いることとした。

KML ファイルの代表的ビューワーとしては、Google 社の Google Earth がある。建物 1 棟レベルから日本全域を超える範囲までシームレスに表示スケールが変更可能で、視点も自由に変更できることや、背景地図として航空写真や道路網、鉄道網、行政界等も表示されるため、例えば、統計データのピークがどんな場所なのか把握しやすいといった様々な利点がある。

また、これまで統計データを 3 次元表示したものは 2 次元の主題図の延長線上にあり、色の塗り分け用の統計値と高さの統計値が同一であった。そこで、色の塗り分けに用いる統計値（属性値）とメッシュの高さの統計値を分ける工夫をし、都市構造可視化図（クロス表示）と呼ぶこととした。

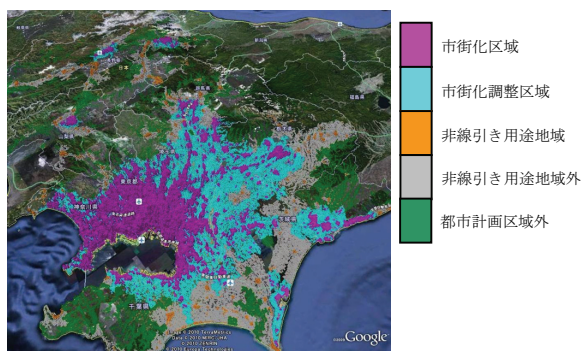


図 1 土地利用規制と夜間人口分布の例

図 1 は、都市構造可視化図（クロス表示）の例と

して、土地利用規制（線引き）と人口分布の関連を見たものである。メッシュは H12 国勢調査の 1km メッシュ夜間人口であり、高さが人口を表している。色は凡例に示すとおり、都市計画上の区域区分に基づいて塗り分けている。関東全域をマクロに見ると人口集積のほとんどが市街化区域で行われており、非線引き都市計画区域でも用途地域内で人口が集積している様子が分かる。

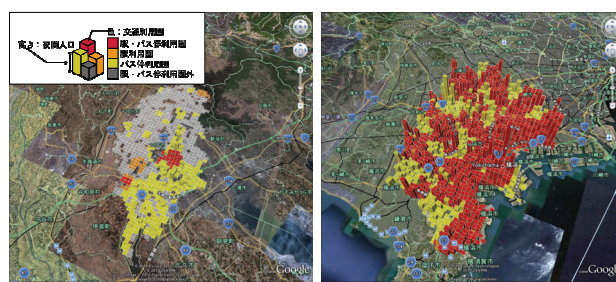
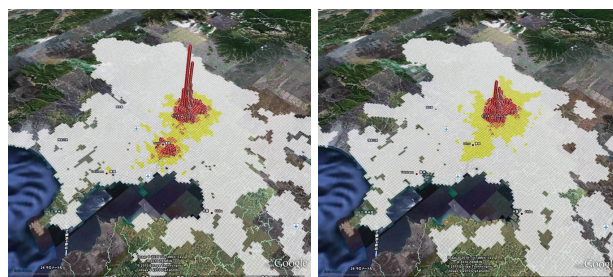


図 2 都市構造可視化図の例（クロス表示）

図 2 も同じく都市構造可視化図（クロス表示）の例である。メッシュの高さの値として夜間人口データ（H17）を用い、メッシュの色として公共交通利用圏²⁾の属性値を用いている。図 2 右側の横浜시는、ほぼ全域が公共交通利用圏となっているのに対して、左側のつくば市は北部側の約半数のメッシュが公共交通利用圏外になっていることが分かる。なお、つくばエクスプレスの開通が H17 年であるため、駅利用圏と夜間人口との関連は見る事が出来ないが、H22 年国調の結果が出れば、開通の効果（駅周辺の夜間人口の増加）が読み取れるものと思われる。



さいたま市発トリップの着地

さいたま市着トリップの発地

図 3 パーソントリップ調査結果の例

次に、図3はH20 東京都市圏パーソントリップ調査結果の例である。図3の左側がさいたま市発のトリップの着地の分布、右側がさいたま市着のトリップの発地の分布を表したものである（帰宅行動を除く）。さいたま市発のトリップはさいたま市以外で東京都心部への移動が多いのに対して、東京からさいたま市への移動は少ないことがわかる。

3. 都市構造の簡易な特性把握指標

他都市と比較することによって自都市の都市構造の特徴を捉えることを目的に、都市構造の簡易な特性把握指標を作成した。指標の算出に利用するデータは、可視化に用いたデータと同様、人口や事業所数等の空間的な分布を捉えることが可能で、容易に入手可能な国勢調査、事業所・企業統計等のメッシュデータを主に用いた。

指標は都市構造に関する大まかな概要が把握できて、直観的に理解しやすいものとなることを心がけ、大きく以下の3つの項目に関する指標を作成した。

I) 社会的構造：労働力や居住、産業活動などの他都市との比較からみた当該都市の性格や位置付けを表現する。

指標：①昼間人口密度、②夜間人口密度、③昼夜間人口比、④商業効率度、⑤商業中心性

II) 空間的構造：都市内での拠点、市街地などの空間的配置に対する人やものの集積度を表現する。

指標：①拠点業務集積度、②市街地人口集積度、③居住地交通カバー度、④公共交通利用度、⑤拠点商業集積度

III) 時間的構造：都市の産業や人口の過去から現在への発展・衰退の状況を表現する。

指標：①産業構造変化度（第2次産業）、②産業構造変化度（第3次産業）、③既成市街地発展度、④市街地拡大度、⑤若者増減度

なお、指標は定期的に見直しを

本稿では紙幅の制約から各指標の定義は省略するが、一例として、II-③「居住地交通カバー度」の定義を示す。

居住地交通カバー度＝（公共交通利用圏²⁾の夜間人口）／（行政区域の夜間人口）

関東地整管内9都県212市（特別区は全体で1市とカウント）で上記の指標値を全て算出した。通常

であれば指標値の分布を示すところであるが、自治体担当者の関心として、自分の都市が212市の中で相対的にどのような位置づけか分かるようなグラフが欲しいという要望があり、図4に示すように、指標値とその順位の関係を図表化した。

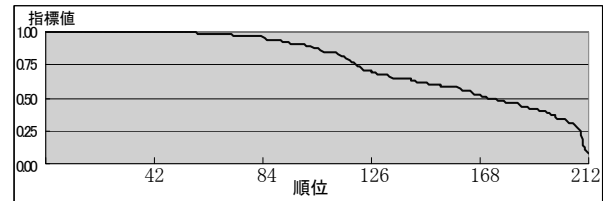


図4 居住地交通カバー度と順位

図4の横軸は指標値の大きい順に左から並べた順位、縦軸は指標値である。指標値1.0で同率一位が43都市あり、東京、神奈川、埼玉、千葉の1都3県内の市のみで構成される。200位以降は急激に指標値が低くなり、茨城、栃木、山梨の3県の市のみで構成され、格差が大きいのが特徴である。

次に、順位でなく指標値と人口の関係を図表化したものが図5である³⁾。

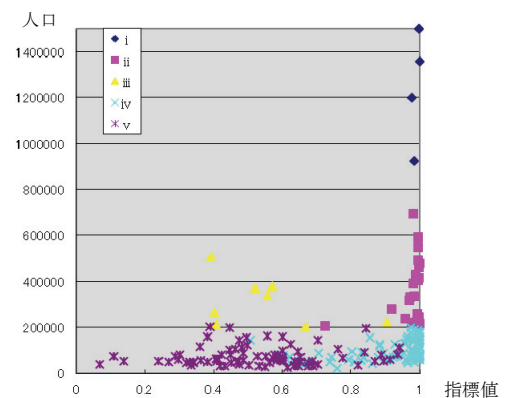


図5 居住地交通カバー度と人口規模

ここでは、人口規模に応じて以下のように分類している。

i：東京都区部及び政令市⁴⁾

ii：1都3県（神奈川、埼玉、千葉）の人口20万人以上の市（上記iを除く）

iii：5県（茨城、栃木、群馬、山梨、長野）の人口20万人以上の市

iv：1都3県の人口20万人未満の市

v：5県の人口20万人未満の市

グループi、ii、iv（1都3県）に属する市の居

住地交通カバー度は 1.0 に近い市がほとんどであるが、それ以外の市ではばらついており、大都市と地方都市の公共交通網の差が現れていると思われる。ただし、居住地交通カバー度において、電車やバスの頻度情報が考慮されていないため、駅やバス停が存在はしているものの、本数が少なすぎて使い勝手が悪いという状況が反映できていない。そのため、見かけの公共交通の利便性が高いだけになってしまっている可能性が高い。なお、紙幅の制約から図は省略するが、国勢調査結果を用いて通勤通学に公共交通を利用している割合（Ⅱ－④「公共交通利用度」）を調べると、図 5 の居住地交通カバー度が高かった市でも通勤通学に公共交通を用いている割合が低い市が多数ある様子が分かる。

このように、指標値についてもまだ精査すべき内容が残されており、自治体担当者の意見を聞きながら指標の修正、追加、削除などを継続している。

4. まとめと今後の展開

検討会では、前述の指標値および関東圏における順位、都市構造可視化図（2 次元図）、それに基づく各都市の現状分析コメント等を掲載した「都市構造カルテ」（A4 サイズ 30 頁弱の冊子）を都市別（211 市＋特別区）に作成し、都市構造可視化図（KML ファイル）と併せて、各都県および市に提供している。

カルテ等の配布を契機に、「将来予測や海外との比較はできないか」等、具体的な都市構造の分析に関する自治体からの問い合わせが関東地整に多く寄せられるようになり、自治体における都市構造検討の推進に寄与していると思われる。

今後、各都市の意見等も踏まえて、カルテの改訂を予定しており、要望の多い将来予測について、手始めに将来人口予測についても検討を行っている。また、検討会に加え、市町村等の行政機関を対象として、「都市構造可視化行政連絡会」を組織しており、会員相互の情報交換や可視化する対象の議論などを行っている。都市計画部門以外の商工観光といった他の部門の参加申し込みもあり、分野横断的に都市構造の議論が発展していくことが期待される。

謝辞

本研究のとりまとめに際し、日本大学の岸井隆幸教授、九州工業大学の碓崎賢一教授、セントラルコンサルタント（株）の大澤のり子氏には貴重な御助言を頂いた。また、検討会および連絡会の取り組みにおいて、メンバーである各都県の都市計画担当課には、多大な御協力を頂いた。ここに記して謝意を表する。

補注

- 1) 検討会の詳細については、文献[2]および以下の URL を参照されたい。
http://www.ktr.mlit.go.jp/city_park/shihon/index0000000.html
- 2) ここでの公共交通利用圏とは鉄道駅から半径 1km に含まれるメッシュおよびバス停（コミュニティバスを除く）から半径 300m に含まれるメッシュを指し、4 次メッシュ（約 500m 四方）を用いて集計した。
- 3) 東京都区部および横浜市の人口はグラフに収まるよう便宜的に 150 万人に固定して表示している
- 4) ここでは、相模原市は政令市に含めていない

参考文献

- [1] 社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会第 10 回都市計画部会資料 1 都市交通・市街地整備小委員会報告，2007 年
http://www.mlit.go.jp/singikai/infra/city_history/city_planning/10/images/01.pdf
(2011 年 8 月現在)
- [2] 赤星健太郎・石井儀光・岸井隆幸「関東地方における都市構造の可視化推進に関する研究」，都市計画論文集 No. 45-3，pp. 169-174，2010.