

表計算ソフトを用いた都市の空間計画立案・コスト試算シートの活用可能性

相 尚寿・片桐 由希子

Utilizing the costing sheet for spatial planning developed on a spreadsheet software

AI Hisatoshi, KATAGIRI Yukiko

Abstract: We are proposing a costing sheet for spatial planning in urban area which is designed on spreadsheet software. In this study, we obtained some feedback regarding its usability, application potentiality from municipality officials. Since the costing sheet can put wide variety of parameters in its calculation, it can be utilized not only for simple spatial planning but also for spatial planning considering how residents are satisfied with their living environment, when the area is developed as a residential area, or how much additional cost is acceptable to be spent on project to maintain population in the area. The discussion with municipality officials also pointed out some improvement should be installed in the future version, which are the consideration of maximum acceptable population density in downtown to avoid super high-density populated area, and the consideration of land use other than residential area in downtown such as commercial districts or industrial complexes.

Keywords: 空間計画支援、表計算ソフト、行政コスト

1. 研究の背景と目的

人口減少時代の到来により、成長管理型の都市計画制度を見直し、市街地を集約するコンパクトシティという概念が提唱されて久しい。市街地のコンパクト化に向けて、概念モデルの提案(鈴木, 2008)、人口や施設の空間分布把握(八木ら, 2015)、環境負荷や行政コストの試算(小島ら, 2003 や森本 2011)などが行われている。しかし、市街地の形状や地理的条件あるいは人口分布などは都市ごとに異なる。自治体の担当者や地域住民が自地域の将来像を構想する際には、モデル構築の前提条件が設定されていることやその条件変更が困難なこと、計算や可視化のために空間分析や統計の知識、専用ツールの操作が必要なことなど、様々な困難に直面すると考えられる。

上記の問題意識から、相ら(2012)以降の一連の研究で筆者らは、表計算ソフト Microsoft Excel 上で動作する、汎用性の高い空間計画立案支援および簡易

相: 東京大学 空間情報科学研究センター
〒277-8568 柏市柏の葉 5-1-5, hisaai@csis.u-tokyo.ac.jp

的な費用試算のシート(以下、試算シートと記す)を開発してきた。本稿の目的は、この試算シートの概念や機能を自治体担当者に提示し、実際の計画立案においてどのような場面での活用が見込まれるかの意見を収集することで、試算シートの活用可能性および利活用に向けた改善点を見出すことである。

2. 試算シートの概要

試算シートの基本的な着眼点は、市街地のコンパクト化には集約先となる市街地の整備や住民の移転促進のために一定規模の初期投資が必要である反面、それにより郊外部の人口が減少すれば当該地域での道路や水道などのインフラ維持管理コストを中心とした支出削減が図れるという点にある。前者はコンパクト化の初期に集中した投資が必要であるのに対し、後者はコンパクト化後の持続的な支出削減が見込まれる。そこで前者を後者で除すれば、事業期間の概算値を得ることができ、当該空間計画の実現可能性を判断できるというものである。

試算シートは Excel のワークシート上で完結しており、都市空間もワークシート上の正方形のセルすなわちメッシュデータに類似した形で表現される。画面の上段左から現状人口、将来人口、確定空間計画、提案空間計画の順で並び、下段に各種パラメータ設定部分がある(図1)。

利用者は各種パラメータ設定部分に市街地抽出の人口密度基準、行政コストの原単位、将来までの全市の人口変化率の予測、後述する土地利用類型ごとの人口変化率目標などを設定し、別シートに現状人口分布を若年、生産年齢、老年の3階級に分けて入力する。さらに、集約先セル指定の優先度と上水道の給水区域および下水処理場の集水区域も各セルに入力できる。優先度は、他の条件が同一である複数セルの中から集約先セルを選定する際に考慮され、給水および集水区域は当該区域内での急激な人口変動に伴う管路敷設替えや設備増強に伴う費用を試算に反映させるために用いる。

入力が終わると試算シートは現状人口と入力パラメータに基づいて現状の市街地を自動的に抽出し、さらに全市の将来人口予測、人口変化率目標を勘案して、各セルに土地利用類型を割り当てた空間計画を提案する。人口変化率目標に従って人口が変化した場合の全市の将来人口が予測値に近似するよう、かつ極力既存市街地に近いセルが集約先に指定されるよう考慮されている。

試算シートによる空間計画提案に盛り込めない事

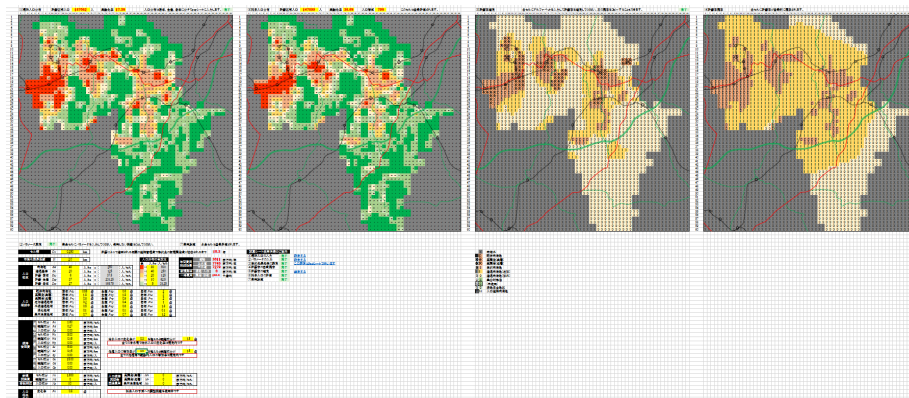


図1 試算シートの画面構成

項がある場合を想定し、利用者は空間計画を修正したうえで確定できる。ここでの土地利用類型は、単なる建物用途ではなく、市街地においては容積率や建蔽率を含んだ市街地像、それ以外においては農地や緑地などグリーンスペースのあり方に対応しており、各々に将来に向けた人口変化率を政策目標として設定できる。ここで確定させた空間計画に基づき将来人口分布と冒頭に述べた事業期間の概算値が出力される。

これまで筆者らは、将来人口予測に近い人口規模となる空間計画の自動提案機能の実装(相ら, 2013)、年齢階層別人口の入出力への対応や土地利用類型の細分化(相・片桐, 2014)などの機能向上を行うと同時に、試算可能セル数の増大(相・片桐, 2014)、人口分布表示での階級区分を利用者が変更できる機能の実装(相・片桐, 2015)など、操作性の向上を図ってきた。本稿では、最新版である相・片桐(2015)の試算シートを用い、シナリオ設定の方法、各種パラメータや土地利用計画の入力の方法などについて、実際の計画立案への応用の場面を想定した提案を行う。

3. 対象都市の概要

本研究で試算シートを用いた空間計画立案を試行するのは千葉県佐倉市である。佐倉市は千葉県北部に位置し、東京都心から約40km、千葉市中心部から約20km、成田国際空港から約15kmに位置する。これらの都市や施設へ通勤する人々のベッドタウン

として市内各地で住宅開発が行われた一方、市役所周辺には城下町を起源とする旧市街が残し、市周縁部には農地が広がるなど、多様な土地利用が展開する。西隣の八千代市との境界部を除いて隣接市町村との間で市街地の連坦がほぼ見られず、市内でも志津駅・ユーカーが丘駅周辺、京成臼井駅周辺、中心市街地を

挟んだ京成佐倉駅とJR佐倉駅周辺と市街地が概ね3地域に分立していることが特徴である。前者は市街地の集約を検討する際に隣接市町村の市街地の存在を考慮する必要性が少ない点、後者は集約先を選定する際に複数の候補地やシナリオが検討しやすい点で、試算シートの適用都市として有利である。

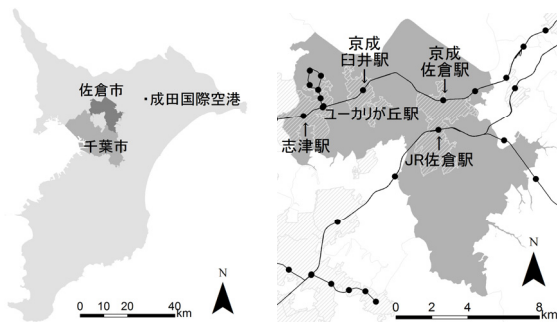


図2 千葉県佐倉市の位置と市内のDID

4. 試算シートに対する全般的な評価

自治体担当者からは、試算シートの概念や機能について、全般的に好意的な評価を得た。費用試算や人口予測の精度が必ずしも高くなくとも、将来人口分布や市街地の広がりの様相が視覚的に表されることや、パラメータの変更を受けて瞬時に再計算がなされるために試算結果を見ながら議論が進められることが評価された。具体的には、庁内で将来ビジョンを検討する際にアイデアを出し合うきっかけの資料として、あるいは策定したビジョンをもとにより高精細な計画を立案する際に人口規模や予算規模などのおおよその仕様を検討する資料としての活用が見込めるとの意見が得られた。自治体担当者と市民を交えた会議においては、初期段階に将来の人口減少や自治体の財政状況を鑑み、都市構造の見直しが必要であるという現状を共有する際に活用できるとの意見が得られた。試算や予測の精度を高めることを主眼におかず、条件や計算式を比較的単純化していることでかえって、条件設定や計算方法の妥当性に関する議論ではなく、出力される単純な数値と地図に基づいた状況の共有と出力結果の解釈に議論の重点がおかれ、アイデアを出しやすくしていると考えられる。

5. 各パラメータ設定の工夫による活用例

本章では、自治体担当者から得られた意見をもとに、各パラメータ設定を工夫することによって実現する種々の試算方法について提案を行う。

(1) 移転補償費や人口維持対策関連費

試算シートでは将来人口予測で想定される水準よりも人口減少率が大きいセルにおいては、集約によって移転した住民が含まれるとの解釈から、想定される水準とパラメータで指定した当該セルの土地利用類型での人口変化率との差分について、移転補償費を計上する。また、住環境改善などにより現状人口水準を維持すると定めた土地利用類型において、その対策費を計上する。これらもコンパクト化の初期に発生する集中的な投資に含まれて事業性が試算される。ここで、空き家取得補助、親類との近居のための住宅取得補助、人口流出を抑制して転入を促進するためのシティプロモーション費用などが上記の費用に含まれると解釈することにより、将来ビジョンにおける人口規模を維持するための施策にどの程度の規模まで予算を支出することができるか検討できる。

(2) 集約先自動提案機能における優先順位の設定

試算シートは、現状人口分布、将来人口予測に基づく全市の人口増減率、土地利用類型ごとの人口増減率に基づいて、自動的に空間計画を提案する機能を持つ。この際、試算シートは表計算ソフト上のセルであるため、交通網や施設配置など他の空間情報を考慮することはできない。この点を補うため、利用者自身が集約先として指定される際の優先順位を2項目に分けて各セルに設定できる。試算シートの設計上は交通利便性と公共施設配置の2項目を想定しているものの、ここでハザードマップ情報を逆数の形で入力すれば災害リスクの少ない地域を優先的に集約先にすることができ、居住満足度調査や居住継続意識調査の結果を入力すれば極力住民移転の少ない空間計画が自動提案される。また、住宅団地に

おける開発年代に応じて優先順位を設定すれば、建て替え時期を考慮した集約先の検討が可能となる。

6. 試算における改善点

本章では、現状の試算シートにおける計算式の設定に関して、自治体担当者から得られた意見をもとにした改善点について考察する。

第一に、市街地の集約においてセル内のグロス人口密度のみを考慮している点について、この方式では狭隘な道路と敷地が連坦する密集市街地が改善されないため、人口密度による既存市街地の抽出を下限値ではなく上限値と下限値を用いた最適範囲に基づく方式に変更してはどうかとの意見が得られた。

第二に、土地利用類型において市街地に相当する部分は住宅地のみが考慮されているが、商業地や公共施設用地、工業地も考慮したいとの意見が得られた。これらの土地利用が卓越するセルは人口密度が低く既存市街地として抽出されない可能性があるものの、都市の機能や産業として重要であり、域内のインフラの維持管理費も発生しているので、計画立案において、考慮すべきである。

7. おわりに

本研究では、筆者らが開発している、表計算ソフトを用いた都市の空間計画立案のための簡易的な試算シートについて、実際に自治体職員に概要と機能を説明し、その評価を得るとともに、具体的な活用の可能性について意見交換した成果をまとめた。試算シートは、様々なパラメータが設定でき、かつそれらの解釈の自由度が大きいこと、人口維持など関連施策の予算規模の検討や既存市街地との位置関係だけでなく居住満足度や開発年代を考慮した空間計画の立案に応用できる可能性が示された。一方、試算シートは汎用性と操作性を重視したためGISを基盤としたシステムではない。このため、近年整備が進んでいる詳細かつ多岐にわたる空間データを重ね合わせて計画立案の資料とすることには限界があ

る。今後は、汎用性と操作性を損なわないよう配慮の上で機能を強化しつつ、活用可能性として提案した試算を実データで行い、自治体職員からの追加的評価を得る必要があると考えられる。

参考文献

- 相尚寿・北垣亮馬・片桐由希子・田村順子 (2012) : 郊外都市のコンパクト化検討のための費用試算シートの試作, CSIS DAYS 2012 研究アブストラクト集, p26.
- 相尚寿・北垣亮馬・片桐由希子・田村順子 (2013) : 計画案提案機能を持つ長期的な市街地再編の費用試算シート, CSIS DAYS 2013 研究アブストラクト集, p27.
- 相尚寿・北垣亮馬・片桐由希子・田村順子 (2014) : 表計算ソフトを用いた都市計画立案支援のための費用試算シートの提案, GIS-理論と応用, 22(1), pp27-35.
- 相尚寿・片桐由希子 (2014) : 計画案提案機能とインフラ容量確認機能を持つ都市の空間計画立案を支援する費用試算シート, CSIS DAYS 2014 研究アブストラクト集, p43.
- 相尚寿・片桐由希子 (2015) : 都市の空間計画立案を支援する費用試算シートを活用した市街地再編案の比較検討の試み, CSIS DAYS 2015 研究アブストラクト集, p30.
- 小島浩・吉田朗・森田哲夫 (2003) : 交通・環境負荷を小さくする都市構造と交通施策に関する研究, 都市計画論文集, 38(3), 553-558.
- 鈴木勉 (2008) : コンパクトシティの理念的モデル, 『コンパクトシティ再考』(玉川英則編著), 学芸出版社, 24-50.
- 森本章倫 (2011) : 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, 都市計画論文集, 46(3), 739-744.
- 八木優樹・位寄和久・本間里見・古賀陽子 (2015) : 人口減少時代における地方都市の集約型都市構造に関する研究 : 宮崎県都城市を事例として, 日本建築学会九州支部研究報告, 54, 253-256.

謝辞

本論の執筆にあたり、実際に試算シートによる試算結果をご覧いただき、活用例や評価に関する様々なご意見をいただいた佐倉市役所の皆様にお礼申し上げます。