

市町村合併における公共施設配置評価*

Optimization Analysis for Public Facility Location-Allocation in Districts Merger*

By Fauzy AMMARI**・石黒 靖規***・岩田 裕憲***

1. はじめに

近年の国・地方における財政悪化や少子高齢化などの厳しい環境の中であって、ますます多様化・高度化・広域化する住民ニーズに対応した行政サービスの提供や、まちづくりのための施策の実施などが求められており、これを実現するための1つの手段として、市町村合併がある。これにより、行財政基盤の強化、行政サービスの維持・向上、広域的観点からのまちづくりの実現などの効果が期待されている。本稿では、合併後の広域的まちづくりを合理的かつ効率的に展開していく上で、重要な課題の一つである公共施設（庁舎・学校・病院・文化的施設等）の適正配置について、大垣市をモデルとして実施した再編分析手法による研究の概要を紹介する。

2. 市町村合併と公共施設との関係

一般的に公共施設の配置は、土地利用状況や地理条件、道路・交通条件、あるいは利便性・経済性等を総合的に勘案して位置が決定されと考えられるが、市町村合併後は公共施設利用者の対象エリアが広域化するため、既存の施設位置のままでは、交通手段、駐車場状況、施設位置の利便性、施設の利用状況、他施設との連絡性、サービスの提供方法、提供コスト、あるいはサービス費の住民負担などについて、問題点が生じるものと考えられる。

3. 公共施設適正配置に関する再編分析手法

(1) 分析手法の概要

この再編分析手法は、市町村合併後の公共施設

*キーワード：地域計画，土地利用，再開発

**正員，工博，大日コンサルタント株式会社

***大日コンサルタント株式会社

（岐阜市藪田南3-1-21〒500-8384，

TEL 058-271-2502，FAX 058-274-5325）

E-Mail: F-Ammari@dainichi-consul.co.jp

<http://www.dainichi-consul.co.jp/>

の利用性やサービスの提供システムなどを検討するために、区域の条件に基づく数学的モデルを分析方法として、シミュレーションを行い評価するものである。

シミュレーションの実行イメージは図-1に示すとおり、ネットワーク上の階層型既設施設配置に対し、多様化する住民ニーズに対応した効率的な施設位置および施設数を決定するものである。なお、有人施設と無人施設とを組合わせたケースの評価をシミュレーションすることも可能である。また、役所、学校、郵便局、保健所などの階層型施設は、住民（利用者）と公共施設の相互を情報ネットワーク化（データプロセッシング施設）することにより、統合ビジョン型あるいは単純階層型にすることで、新型サービスシステムとして再配置することも可能である。

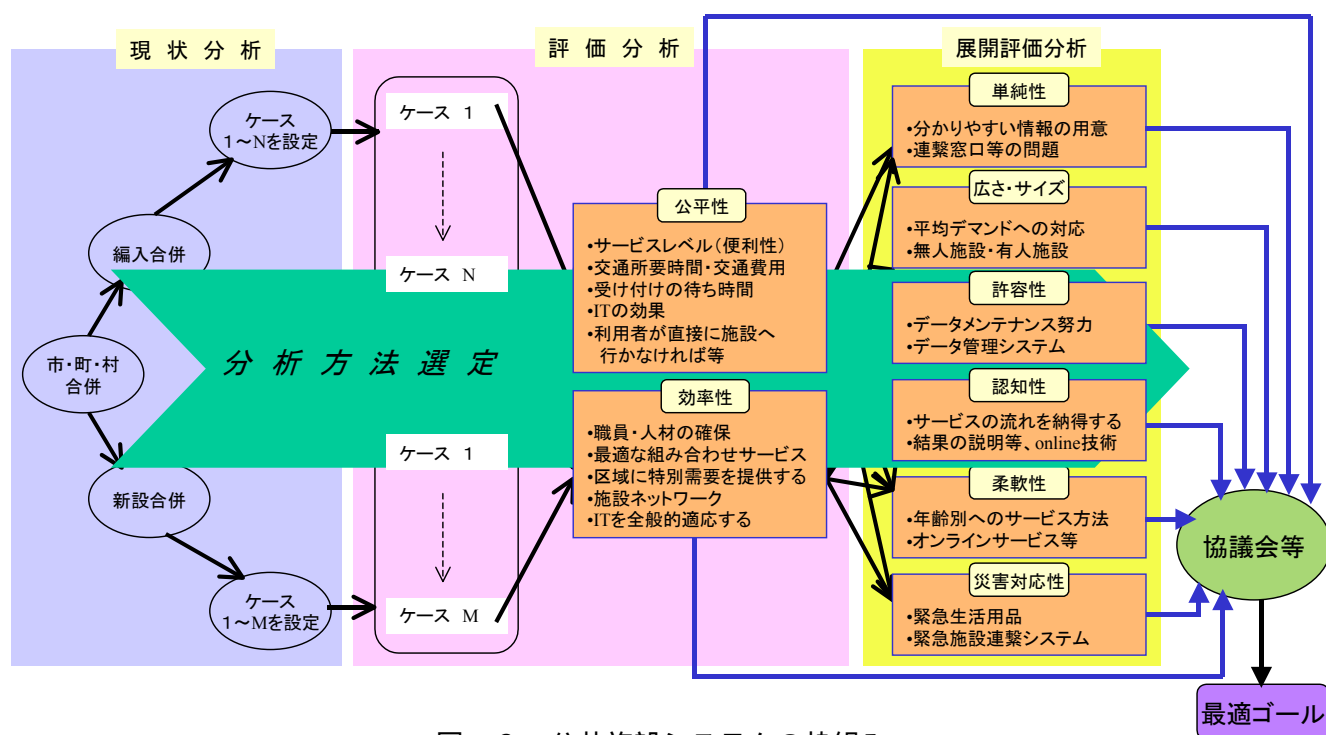
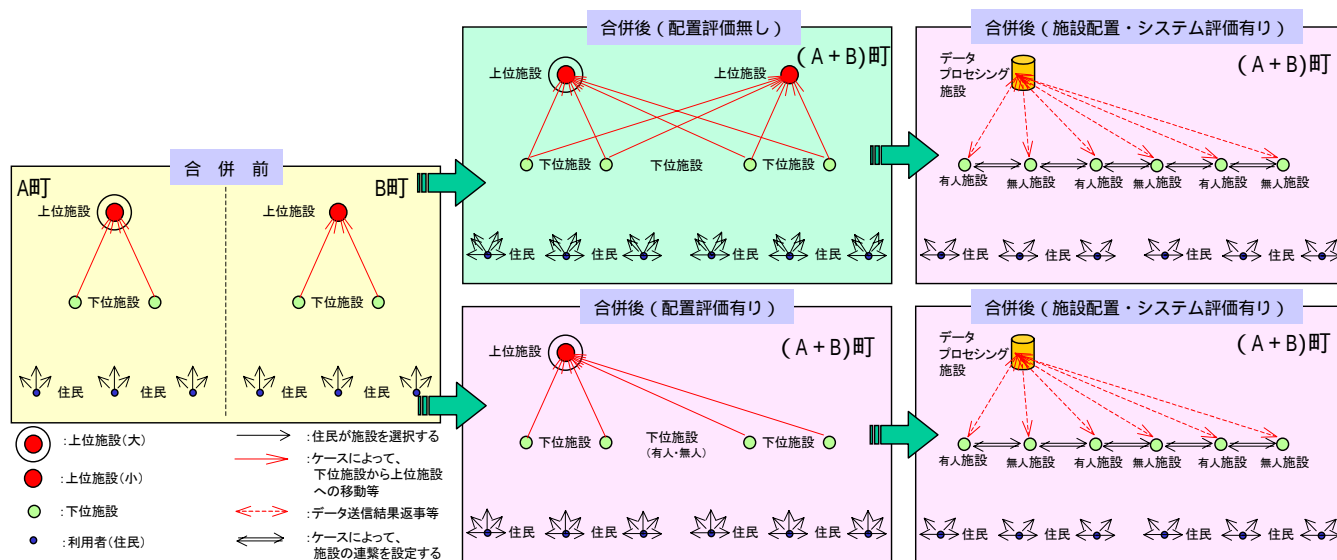
(2) 最適化分析

(a) 公共施設システムの枠組み

市町村合併のパターンは、編入合併と新設合併の2ケースに分類される。この評価分析手法は、想定される合併パターンごとに公平性・効率性の評価分析を行い、広さやサイズ、あるいは単純性・許容性・認知性・柔軟性・災害対応性などの詳細評価、すなわち展開評価分析を行うものである。例えば、編入合併ケースの場合に、需要の低い既設施設を整理・廃止し、需要の高い既設施設に統合することを検討することができる。また、新設合併ケースの場合には、IT情報技術を活用したデータベースプロセッシング施設と有人・無人施設との一体的運用を検討することもできる。公共施設システムの枠組みモデルを図-2に示す。

(b) 数学的モデル

本研究では、公共施設と住民利用者の位置を予め設定し、単一施設の単純なモデルにより望ましい計算結果を得るまで計算を繰り返し実行する。設定した目的関数は、需要ノード n 箇所に対して、公共



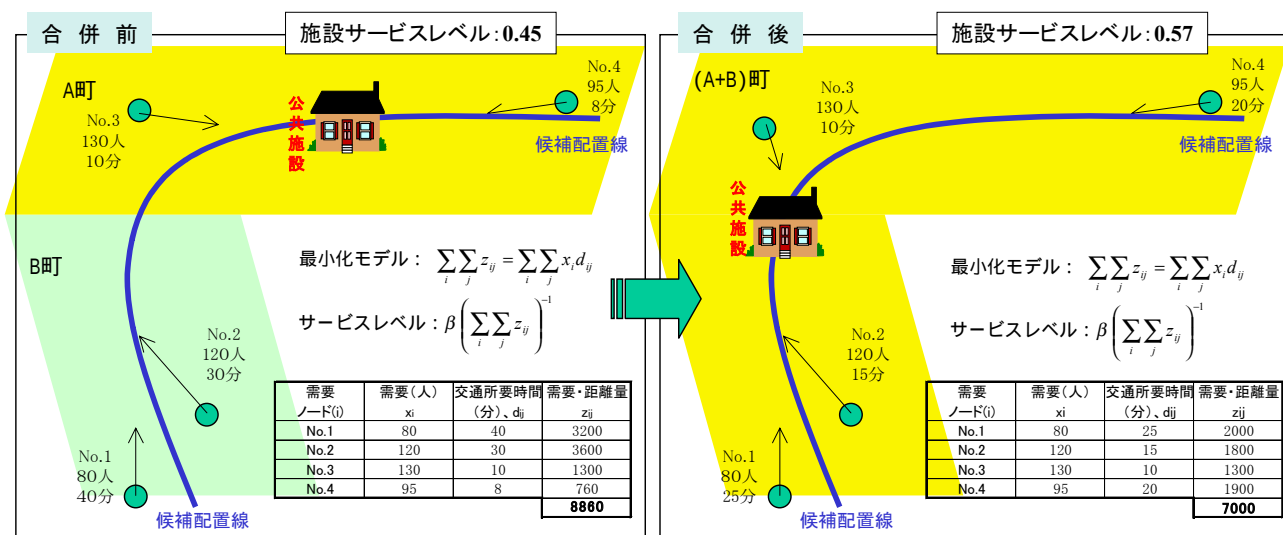
施設サービスレベルの一つである住民と最も近い公共施設間の交通所要時間合計を最小化するものである。

図 - 3 に示すのとおり、A 町と B 町が合併する場合の、サービスレベルに関する単純化モデルを設定する。また、その計算結果は、候補配置線の上で施設位置を変更すると、サービスレベルの値が変わってくるので、施設の元の位置との比較ができる。このようなサービスレベルが分かると、合併した市町村の公共サービス等を改良する場合の一つの方法として活用することができる。

本モデルの流れを図 - 4 に示す。本モデルでは

施設配置モデルと利用者選択モデルとを連係組合わせながら、最終的に評価モデルで目的関数を計算するプログラムとしている。今回研究対象とした大垣市の目的関数の内容は、公平性単純モデルにおいて人口群と交通所要時間との関係から最小化を目指したものである。また、効率性単純モデルでは、施設の運用費や固定費等を最適とし、ケースによる倒壊コストが必要な場合にはその経費を含むものとした。

結果として、各パターンの目的関数の値を比較することにより、ベストのサービスレベル等が求められる。ここでいうサービスレベルとは、利便性、交通所要時間、待ち時間等である。



図—3 単純最適化モデル

(c) 数値計算結果

大垣市をモデルケースとして、地区別人口データを利用してシミュレーションを実行した。図 - 6 (上) (地区名等は図 - 5 参照) に示すとおり、パターン1は既設の位置であり、パターン2とパターン3は、パターン1に対し施設の位置を1箇所ずつ変更したものである。

また、パターン4は、パターン1に対し施設数を1箇所追加したものである。2000年の人口データと2025年の予測人口データを用いて、全パターンのサービスレベルを計算した結果、パターン別のサービスレベルを比較すると、ネットワーク全体の交通所要時間がある程度削減できる。また、2025年において施設を5箇所にすると2000年と同程度のサービスレベルが確保できる。

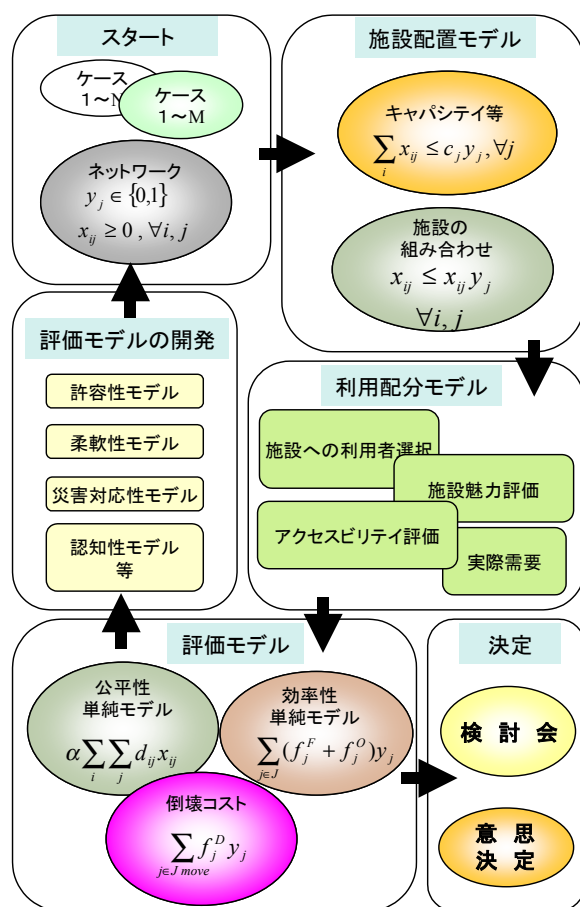
図 - 6 (下) に示すとおり、パターン4について図 - 5 に示すパターン4に関係なく、パターン3に対し施設数を追加したパターンとして計算すると、2025年の場合はサービスレベルが若干上昇する傾向がみられる。

一方、図 - 5 に示すとおり、市内をA地域とB地域の2つの地区に分割し、合併前と合併後の比較をすると、A地域はB地域よりも面積的に広く人口も多く、かつ文化的施設数も多い状況にあり、A地域はB地域とのサービスレベルの格差が大きいことがわかる。

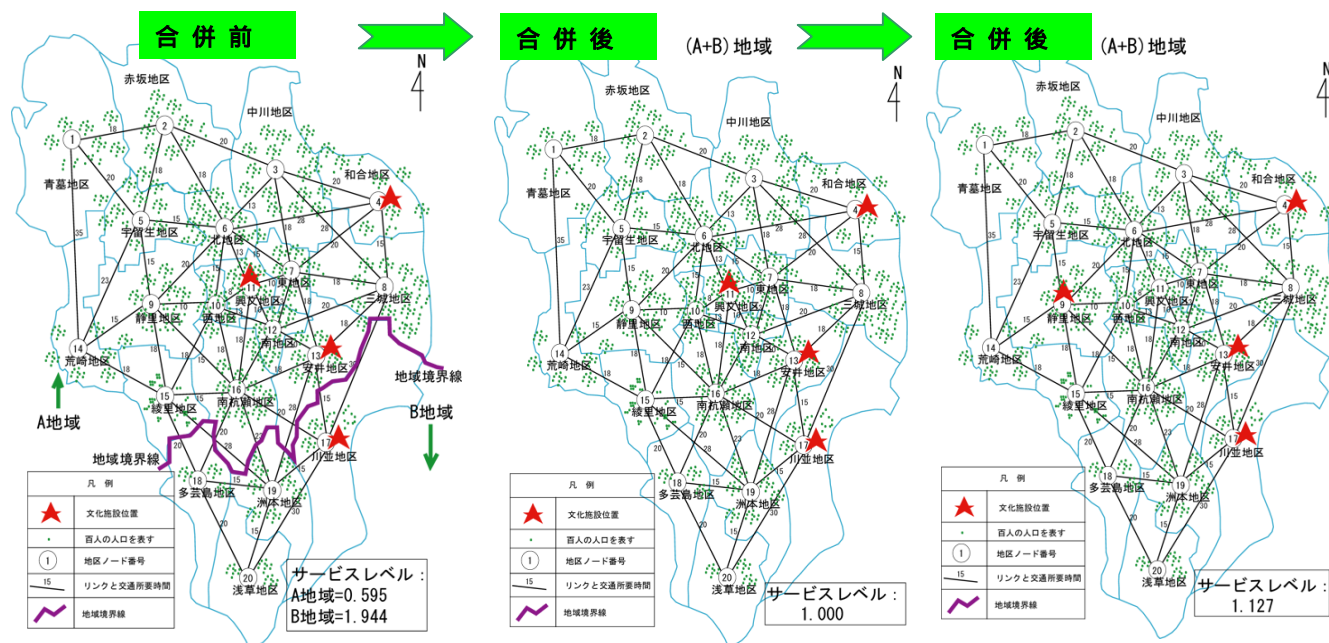
以上から、サービスレベルをどのクラスに設定するかによって、公共施設の適正配置を検討することが可能となることがわかる。

4. 大規模ネットワークへの対応

合併してからの大規模ネットワークへの対応は、計算方法の開発が重要な課題となる。最適計算結果は、それぞれの施設組合わせパターンによる近似解を求めるもので、一般的に、近似解の計算方法は、最先端技術であるソフトコンピューティングの中の



図—4 総合的なモデル



図—5 モデルケースによる施設配置

遺伝的アルゴリズムやタボ探索等が多く利用されている。また、多くの変数をモデル化している場合には、GISやリモートセンシングとのフィードバック分析が可能である。

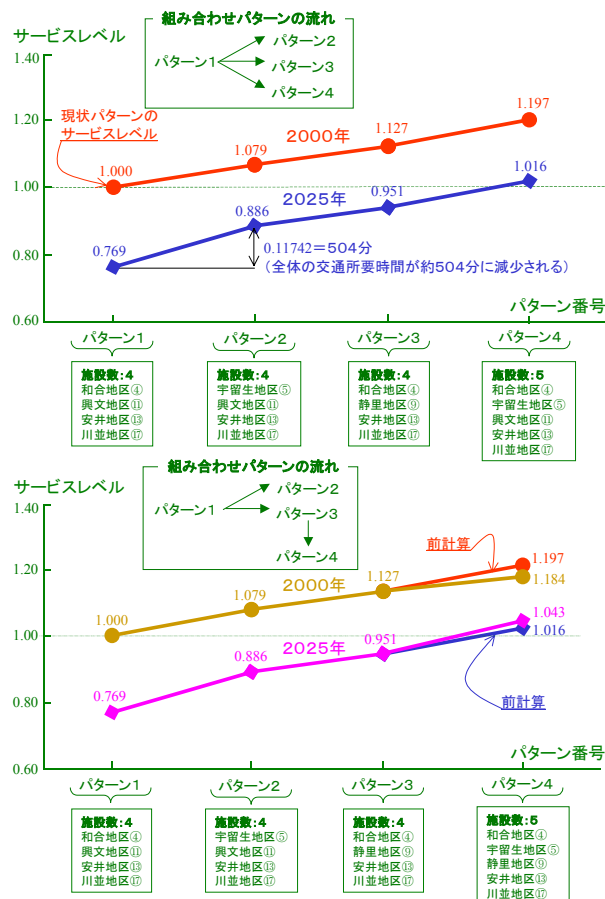
5. おわりに

住民ニーズに即した有効的なサービスを提供するためには、合併した市町村の公共施設配置とサービスシステムを検討することが重要である。公共施設の適正配置は、全体的な交通エネルギーを削減可能とする。このため、合併後の公共施設の適正配置を検討するために、本研究は十分に役立つものと考えられる。

今後、本研究で得られた成果をさらに充実させ、住民の気持ち、感情等の様々な不確実な要素を考慮することにより、具体的な現実問題を解決していきたいと考える。

参考文献

- 1) Ammari, F., Ogawa K., Miyagi T.: Evaluation Models for Public Facility Location-Allocation on Districts Merger, 土木計画学研究・講演集, Vol.24, 2001.
- 2) Leonardi, G.: A Unifying Framework for Public Facility Location Problems-Part 1: A Critical Overview and Some Unsolved Problems, *Environment and Planning A*, Vol.13, 1001-1028, 1981.
- 3) 市町村合併相談コーナー、総務省自治行政局、日本総務省, <http://www.mha.go.jp/gapei/index.html>, 2002.
- 4) Daskin, M.S.: Network and Discrete Location, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1995.



図—6 大垣市をモデルケースとした計算結果

Notations:

i : demand node; j : facility site; F_j^F : fixed costs(budget);
 F_j^O : operation costs; F_j^D : Demolition costs;
 y_j : location variable {0,1}; α : cost calibrator;
 d_{ij} : distance between i and j ; x_{ij} : allocation variable;
 c_j : facility capacity; β : parameter;