

# 地方都市における行政サービス施設の配置評価 —支所廃止の影響に関する事例分析—

董 学温<sup>1</sup>・奥嶋 政嗣<sup>2</sup>・渡辺 公次郎<sup>3</sup>

<sup>1</sup>学生会員 徳島大学 大学院先端技術科学教育部 (〒770-8506 徳島市南常三島町2-1)  
E-mail: c502041001@tokushima-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 徳島大学教授 大学院社会産業理工学研究部 (〒770-8506 徳島市南常三島町2-1)  
E-mail: okushima.masashi@tokushima-u.ac.jp (Corresponding Author)

<sup>3</sup>正会員 徳島大学准教授 大学院社会産業理工学研究部 (〒770-8506 徳島市南常三島町2-1)  
E-mail: kojiro@tokushima-u.ac.jp

本研究では、地方都市における行政サービス施設を対象として、住民側の観点から効率性と公平性の両面から評価して、施設配置の方向性を見出すことを目的とする。効率性は、施設までの移動時間と施設での待ち時間を合わせた所要時間で評価する。一方、公平性については、所要時間の最大偏差およびジニ係数の2指標により評価する。徳島市に適用した結果として、効率性は郊外部において低いこと、公平性は最大偏差のみでは不平等さを測定できない面があることを明確にした。支所廃止の影響として、支所規模に応じて効率性の減少傾向があり、近隣に施設がある支所廃止では公平性低下は大きくないことがわかった。効率性重視と公平性重視では支所廃止の順位付けが異なり、中心部周辺の全支所廃止は、両面での大幅な低下に留意が必要であることを示した。

**Key Words :** *administrative service facilities, efficiency, fairness, evaluation model*

## 1. はじめに

高度経済成長時期、日本の地方都市では市街地が郊外へ広く薄く拡散してきたが、都市機能も郊外へ拡散した。現在、人口減少および高齢化が進行する中で、マイナンバーカードの普及とペーパーレス化もあり、市民サービスの最前線の役割を担ってきた行政サービス施設の配置が不合理になっている可能性があると考えられる。しかしながら、住民にとっての適切な施設配置により、行政サービス水準を確保することも必要である。

施設配置および施設統廃合の評価手法に関する既往研究では、これまでに理論的整理がなされてきている。また、施設の特質、施設への交通アクセス、施設配置の最適化、統廃合への住民意向などの観点が異なる適用がなされている。具体的には施設の特質を考慮した立地について、中村・村木<sup>1)</sup>は小学校と市民文化系施設に着目して、サービス水準維持の観点から、複数シナリオによる施設削減手法の違いがサービスと行財政に与える効果を評価している。須ヶ間・奥村<sup>2)</sup>は小中学校の立地・床面積と避難場所の保有状況に関して、施設の削減方針が洪水避難場所に与える影響を分析している。矢崎・栗田<sup>3)</sup>

は図書館の配置に関して、立地点の優位性と所蔵資料数の2点から、限られた資源での効率的なサービスを目指して、施設配置と廃止の評価法を提案している。

施設への交通アクセスに関して、近藤ら<sup>4)</sup>は徳島市の通所型高齢者福祉施設を対象とし、移動時間と施設規模を考慮した待ち時間を評価要因に用いて、効率性と公平性の観点から評価を行っている。北村<sup>5)</sup>は児童・生徒歩行の負担最小化と学校の資産価値による経済効果の最大化のバランスを目指して、学校統廃合・学区編成モデルを構築している。谷口ら<sup>6)</sup>は倉敷市での商業施設の撤退を対象に、居住パターンおよび交通行動を考慮して都市構造リスクの発生可能性を示している。

施設配置の最適化に関して、大窪ら<sup>7)</sup>は長期的な視点から施設の更新・廃止計画をとらえ、施設の供用年数を内生化した整数計画問題として多時点最適施設配置モデルを考案している。長尾ら<sup>8)</sup>は新潟県旧上越市における都市的利用地区の集約と撤退を対象とし、QOL (Quality of Life) 指標および市街地維持費を評価値として選定し、遺伝的アルゴリズムを用いた最適化を提案している。

公共施設の統廃合への住民意向に関して、神原ら<sup>9)</sup>は施設削減に対する地域住民の受容意向を把握するとともに

に、負の規定要因として統廃合に関わる論点認知と地域愛着、帰属意識の視点を提案している。

これらの既往研究の知見では、限られた資源を前提として、施設利用の効率性に着目した評価が多い。また、維持費用の削減を含めた評価もみられる。ここで、行政サービス施設の配置に関して、特に施設廃止の影響について議論する場合には、施設利用の公平性の観点からも評価することが重要である。そのため、近藤ら<sup>4)</sup>の通所型高齢者福祉施設を対象とした研究は大変参考となる。しかしながら、行政サービス施設を対象とする場合には、業務件数を明示的に記述する必要がある。また、公平性の評価指標は多様であり、複数の観点から公平性を計測することが必要と考えられる。

本研究では徳島市の行政サービス施設を対象として、住民側の観点から効率性と公平性の両面から評価することで、行政サービス施設配置の方向性を見出すことを目的とする。このため、行政サービス施設配置の評価方法を整理するとともに、施設配置の評価モデルを対象地域の現状評価に適用する。一部支所の廃止について、効率性と公平性の両面および費用削減の観点から評価する。これにより、地方都市での行政サービス施設の一部廃止の影響が明確となる。

## 2. 行政サービス施設配置の評価方法

### (1) 行政サービスの定量化と評価に対する概念

地方都市での行政サービスは、市役所だけでなく支所などの複数箇所において提供される事例も多くみられる。本研究では、支所配置を対象として評価方法を検討する。

住民が行政サービスを受けるためには、「居住地から施設までの移動時間」と「施設でサービスを受けるのに要する待ち時間」を合計した「所要時間」が必要になる。ここで本研究では、居住地を5次メッシュ（250m四方）に区分して、同一メッシュの住民は同一施設を利用すると仮定する。そのため、メッシュの中心点から施設までの移動時間を計測することとする。一方、待ち時間については待ち行列理論に基づいて、平均サービス時間と行列待ち時間より推計する。

本研究では、居住地に応じて施設利用の所要時間が最小となる施設を住民は利用すると仮定する。メッシュ別に最小所要時間となる利用施設が決定されることにより、各メッシュの年齢層別人口を利用施設に割り当てることができる。メッシュ人口を利用施設別に集計することで、施設別の年齢層別利用対象人口が算定できる。

一方、それぞれの支所での行政サービスの業務件数は、利用対象人口に応じて増減すると考えられる。このため、利用施設のサービス種別の区分を考慮して、施設別の業

務件数と年齢層別利用対象人口（非高齢人口および高齢人口）の関係を業務件数モデルとして特定する。

年齢層別利用対象人口と利用施設のサービス種別の区分に基づいて、業務件数モデルにより施設別の業務件数を推計する。ここで、各利用者は各回に1件のみのサービスを受けるものとする。このとき、各施設の業務件数は各施設における利用者数と等しくなる。したがって、各施設の利用対象人口に対する業務件数の比率が、利用頻度となる。これにより、利用施設のサービス種別の区分による利用頻度の差異を表すこととする。

ここで、行列待ち時間の推計には、平均到着時間間隔を与えるために施設利用者数が必要となる。このため、施設利用者数の推計には、収束計算が必要となる。しかしながら、本研究では簡単のため、施設利用者数推計を評価指標算定とは分離する。そのため、施設利用者数推計においては、行列待ち時間を現状の業務件数による推計値として所与し、収束計算は実施しない。

以上のように推計した施設利用者数およびメッシュ別の所要時間およびメッシュ別人口により、「効率性」および「公平性」の評価指標を算定する。一部支所の廃止については、これらの評価指標の変化と支所廃止による「費用削減」を比較することで、その影響を明確するとともに、その妥当性を議論可能とする。

### (2) 効率性の評価指標

効率性に関して、所要時間の評価モデルは、近藤ら<sup>4)</sup>による通所型高齢者福祉施設の評価モデルを参考とする。式(1)では、地域全体における「所要時間」の総和が最小となる場合において、行政サービス施設の利用効率が最大となると定義されている。

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=A}^m x_i(t_{ij} + w_j)\delta_{ij} \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=A}^m \delta_{ij} = 1 \quad (2)$$

$Z$  : 「移動時間+待ち時間」の総和、 $i$  : 居住地メッシュ、 $n$  : メッシュ数、 $j$  : 施設番号、 $m$  : 施設数、 $x_i$  : メッシュ $i$ の人口、 $t_{ij}$  : メッシュ $i$ から施設 $j$ までの移動時間、 $w_j$  : 施設 $j$ での待ち時間、 $\delta_{ij}$  : 利用ダミー（メッシュ $i$ の需要者が施設 $j$ を利用する場合：1、それ以外：0）

一方、待ち時間については、大沢<sup>10)</sup>による行政サービス割当問題の研究を参考とする。施設利用者の到着時間間隔は、ポアソン分布に従うと仮定する。利用者が受けるサービス時間の分布については、いずれの施設も同質のサービスを提供しているとして、一定と仮定した。以

上の仮定に基づいて、施設 $j$ での待ち時間 $w_j$ は待ち行列モデルより式(3)~式(5)で表すことができる。

$$w_j = \frac{\rho_j^{s_j}}{\mu_j (s_j - 1)! (s_j - \rho_j)^2} p_{0,j} + \frac{1}{\mu_j} \quad (3)$$

$$p_{0,j} = \left[ \sum_{a_j=0}^{s_j-1} \frac{\rho_j^{a_j}}{a_j!} + \frac{\rho_j^{s_j}}{(s_j - 1)! (s_j - \rho_j)} \right]^{-1} \quad (4)$$

$$\rho_j = \lambda_j / \mu_j \quad (5)$$

$s_j$  : 施設 $j$ のサービス窓口数,

$a_j$  : 施設 $j$ の待ち行列系にいる人数,

$p_{0,j}$  : 施設 $j$ で利用者数が0人の確率,

$1/\mu_j$  : 利用者が施設 $j$ で受ける平均サービス時間,

$1/\lambda_j$  : 利用者が施設 $j$ への平均到着時間間隔,

$\rho_j$  : 平均サービス時間と平均到着時間間隔の比

なお、各施設でのサービス窓口数については、職員数と同一であると仮定する。また、各施設の業務件数は、各施設における利用者数と同一としている。

平均サービス時間については、同一のサービス種別では施設による差異はないとする。一方、サービス種別業務件数の構成比率は施設によって異なる。そこで、施設における平均サービス時間 $1/\mu_j$ は、施設別のサービス種別構成比率とサービス種別平均サービス時間よりの算定値とする。ただし、利用者数の増減によって、各施設におけるサービス種別構成比率の変動はないとしている。

施設 $j$ における利用者の平均到着率 $\lambda_j$  (単位時間あたりの利用者数) は、施設 $j$ における年間利用者数 (業務件数) を年間開業時間で除した値を所与することとする。

効率性については、地域全体の居住者における利用時の「移動時間+待ち時間」の平均値を $R$ とすると、 $R$ は式(6)によって表される。

$$R = Z_{\min} / \sum_{i=1}^n x_i \quad (6)$$

この指標値 $R$ が小さいほど、地域全体として居住者がサービスを受けるまでに要する時間が短くなることから、 $R$ が小さい施設配置は効率性が高いといえる。ただし、居住者を対象にした指標としており、メッシュ別の利用者数による指標とはなっていない。このため、効率性の評価においては、メッシュによる利用頻度の差異を考慮できていないことに留意する必要がある。

### (3) 公平性の評価指標

対象地域内の居住地によって、施設利用の所要時間の格差があることも考えられる。行政サービス施設については、公共性の高い施設であるため、評価の観点として効率性だけでなく、公平性についても考える必要がある。本研究では、公平性の評価指標について、最大偏差とジ

ニ係数の2種類の評価指標を適用する。

#### a) 所要時間の最大偏差<sup>4)</sup>

公平性について、地域全体における利用者の所要時間の平均値からの最大偏差 $Q$ は式(7)で表される。

$$Q = \max |(t_{ij} + w_j) \delta_{ij} - R| \quad (7)$$

この最大偏差の対象は、対象地域内でのサービス利用において最も時間的負担の大きい利用者である。したがって、この最大偏差が小さいほど地域として施設立地の公平性が高くなる定義とされている。所要時間の最大偏差により、対象地域内で最も時間的負担の高い地区 (メッシュ) とその時間的負担が把握できる。このため、支所廃止により顕著に影響を受ける地区とその時間的負担に基づいた評価を可能とする指標と位置付けられる。

所要時間の最大偏差は地域全体での所要時間の最大値と平均値の差のみを表す。所要時間の最大値には関わらない施設の配置について地域全体での利用者間の格差を表現するためには、他の公平性に関する指標を適用する必要がある。

#### b) ローレンツ曲線に基づくジニ係数

公平性指標に関する既往研究<sup>11),12)</sup>において、利用者間の移動時間の分散、標準偏差、QSR (Quintile Share Ratio)などを適用した評価モデルも提案されている。QSRは、移動距離が上位20%の距離合計を、下位20%の距離合計で除した値と定義されている。これを上位50%と下位50%の比として表した指標も提案されている<sup>12)</sup>。また、公平な施設配置のためにローレンツ曲線に着目した最適化モデルも提案されている<sup>13)</sup>。本研究では、ローレンツ曲線に基づくジニ係数を公平性指標として用いることとした。

ジニ係数とは主に社会における所得の不平等さを測る指標である<sup>14)</sup>。ジニ係数の特徴として、平均値に対する差だけに着目せず、あらゆる水準差に反応することがあげられる<sup>15)</sup>。また、分散および変動係数のように差の二乗をとる必要がない。

施設配置についてのジニ係数として、所得の代わりに「所要時間」を用いた算定方法の提案がなされている<sup>16)</sup>。地域全体のジニ係数を $V$ とすると、式(8)および式(9)で表される。

$$V = 1 - \frac{1}{U} \sum_1^U \left( \frac{\sum_1^{k-1} T_k + \sum_1^k T_k}{\sum_1^U T_k} \right) \quad (8)$$

$$U = \sum_{i=1}^n x_i \quad (9)$$

$U$  : 地域全体における施設の利用者数 (ただし、施設別ジニ係数を計算する場合には、 $U$ はある施設における利用者数とする) ,

$T_k$  : 地域全体における施設利用者の所要時間を昇順に並べた第 $k$ 人 ( $k \in [1 \sim U]$ ) の所要時間 (ただし、施設

別のジニ係数を計算する場合は、 $T_k$ はある施設における利用者の所要時間を昇順に並べた第 $k$ 人 ( $k \in [1 \sim U]$ )の所要時間とする)

ジニ係数 $V$ は施設利用者間の不均一度のみを表し、効率性とは対応しない。ジニ係数 $V$ の値が小さいほど施設配置の公平性が高いと考えられる。

#### (4) 費用削減

行政サービス施設配置の評価において、経費の削減も重要な視点と考えられる。支所が廃止されれば、当該支所の人員配置の変更が行われることも想定される。しかしながら本研究では、支所廃止に伴う利用者のシフトを考えた人員再配置は行われず、経費削減のため人員を削減することを想定する。そのため、廃止された支所で不要になった人件費を含む経費を、費用削減の評価指標とする。

施設の費用としては、事業費、管理費、人件費が挙げられる。事業費および管理費は施設ごとに設定される。一方、職員一人当たり人件費は一定であると仮定する。このとき、施設廃止による費用削減額は式(10)のように表される。

$$\Delta Cost = \sum_{j=A}^m (\theta_j + \gamma \cdot s_j)(1 - \eta_j) \quad (10)$$

$\Delta Cost$  : 施設廃止後の削減費用,

$\theta_j$  : 施設 $j$ の事業費および管理費,

$\gamma$  : 職員一人当たりの人件費,  $s_j$  : 施設 $j$ の職員数,

$\eta_j$  : 施設廃止ダミー (施設 $j$ が廃止される場合: 1, それ以外: 0)

支所廃止についての評価では、費用削減を効率性および公平性の評価指標と合わせて比較する。これより、費用削減に対する効率性及び公平性の低下を明確にする。

### 3. 評価方法の適用

ここでは、提案した施設配置の評価モデルを対象地域の現状評価に適用する。

#### (1) 対象地域の特徴

本研究では、徳島市を対象とし、住民行政サービスの最前線の役割を担っている支所をとりあげて分析する。

徳島市における2015年5次メッシュ人口分布と主要道路を図-1に示す。2015年の徳島市総人口は258,554人である。主に市中心部を通過する国道沿い、市北部を流れる吉野川河口南岸に人口の多くが分布している。南部の山林地域は人口が比較的に少ない。

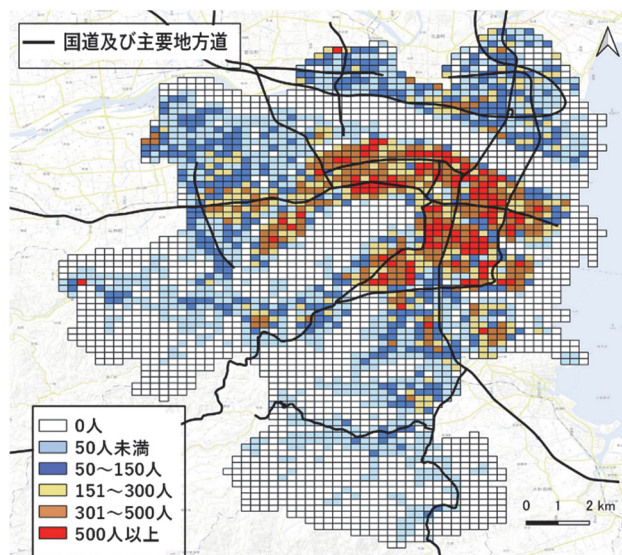


図-1 徳島市の人口分布

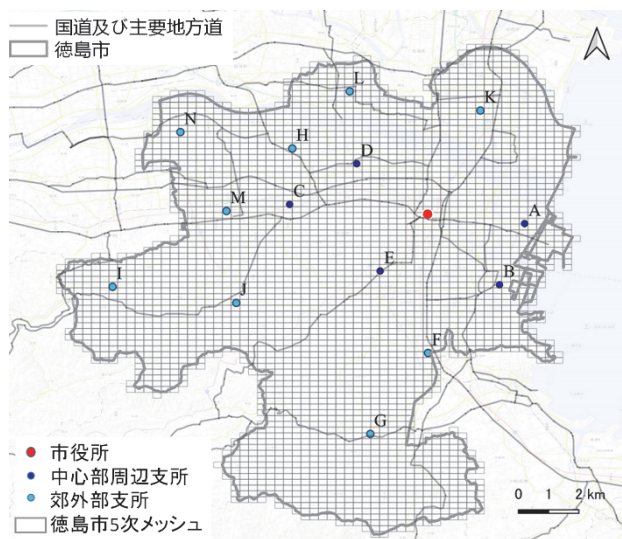


図-2 支所の分布

対象とする徳島市では図-2に示すように、14カ所に行政サービス施設が設置されている。証明書発行、届出受付などのサービスを支所において受けることができる。一方、銀行などの金融機関でも可能な収納サービスは、付近にいくつかの金融機関が立地する中心部周辺に位置する支所では提供されていない。このため、中心部周辺支所と郊外部支所を区分する必要がある。

市役所（本庁）との距離および収納業務の有無によって、中心部周辺に位置する支所A～支所Eの5支所と郊外部に位置する支所F～支所Nの9支所に分けられる。市役所への道路距離については、中心部周辺支所は約3.3～5.3km、郊外部支所は約5.2～13.0kmとなっており、郊外部支所は遠距離に位置している。

対象地域における交通特性として、自動車分担率が60%以上であるのに対して、公共交通機関分担率は3%未満である。通勤・通学目的以外での公共交通利用はさ



らに少ない<sup>17)</sup>。このため、公共交通利用による支所へのアクセスは考慮しないこととする。ここで、本研究では簡単のため交通渋滞の影響についても考慮せず、行政サービス施設へのアクセスにおける移動時間を計測する。このとき、対象道路網では自動車以外の専用道路は存在しないため、自動車利用によるアクセス時間が最短となる。ここで、二輪車および徒歩の距離帯別の分担率も考慮して、居住地メッシュから支所への移動時間を表すことも考えられるが、評価方法の再構成が必要となる。そのため、本研究での移動時間は自動車利用による道路ネットワークにおける最短経路探索結果を適用する。

ここで、対象道路ネットワークを図-3に示す。対象とする徳島市だけでなく、隣接市町村の主要道路も含む構成としている。各メッシュからは最近傍ノードまでを直線で接続することとして、時速20kmとしてノード間移動時間に加算している。

ここから、支所の利用実態についてみていくこととする。支所の業務件数は167,896件で、前年度と比べると9,222件（5.2%）の減となっている。人口減少と情報サービス技術の普及に伴って、支所の業務件数の減少が見込まれている。一方、支所に係る経費は、事業費・管理費と人件費総計が約3億6千万円で、1支所あたり約2,600万円が必要となっている。地方都市の厳しい財政状況を踏まえて、効率的な行政運営を推進していく必要がある。

支所の規模およびサービス種別構成を表-1に示す。各支所におけるサービスを提供する職員数と各支所における平成30年度の業務件数およびサービス種別業務件数の構成比率を整理している<sup>18)</sup>。

支所の職員数は、支所の位置や業務量の多少によって、最多5人、最少3人である。平成30年度における支所の業務件数は、最多18,726件、最少2,075件であり、支所の規模によって大きな差異があることがわかる。人口が比較的多い吉野川北岸に位置している支所Kの業務量が最も多い。また、人口の多い中心部周辺に位置する支所A、支所B、支所C、支所D、支所Eの5支所では業務量が多く、いずれも13,000件以上である。一方、支所G、支所I、支所Nの3支所では5,000件未満と業務量が少ない。これら3支所は人口が少ない郊外部に位置しており、市役所との距離が遠い。

サービス種別は証明書発行、届出受付、収納、その他に区分して割合を示している。証明書発行は戸籍や住民票及び各種証明等の交付に関するサービスで、支所業務件数全体の8割以上であり、いずれの支所においても最も割合が高い。収納サービスは中心部周辺支所では提供されていない。郊外部支所においては、支所により構成比率に差がみられ、支所Hでは40%以上となっている。

支所全体の業務件数、業務量（サービス時間）より平均業務時間（平均サービス時間）を算定して表-2に示す。

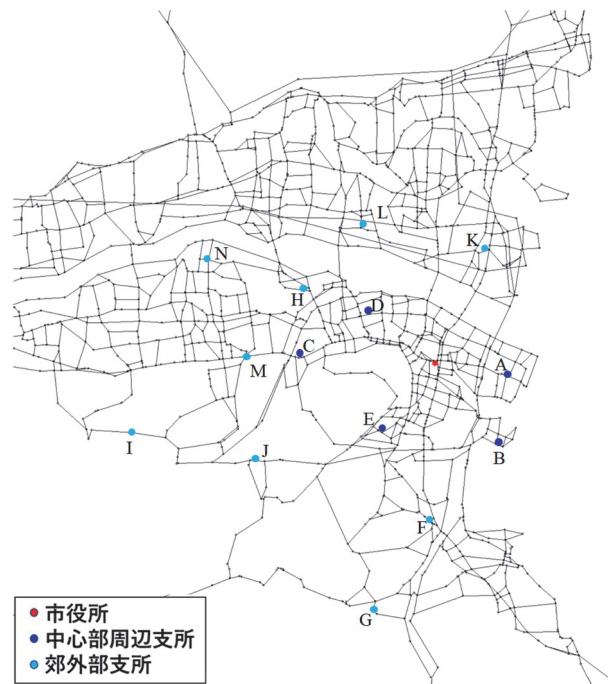


図-3 対象道路ネットワーク

表-1 支所の規模およびサービス種別構成

| 支所番号 | 職員数 | 業務件数(件) | 証明書発行  | 届出受付  | 収納     | その他   |
|------|-----|---------|--------|-------|--------|-------|
| A    | 4   | 15,692  | 89.87% | 7.46% | —      | 2.67% |
| B    | 4   | 15,428  | 89.79% | 6.73% | —      | 3.47% |
| C    | 4   | 13,616  | 89.09% | 8.56% | —      | 2.36% |
| D    | 5   | 17,988  | 89.48% | 7.38% | —      | 3.14% |
| E    | 4   | 14,105  | 87.17% | 9.04% | —      | 3.79% |
| F    | 3   | 11,590  | 80.77% | 6.01% | 11.04% | 2.19% |
| G    | 3   | 4,467   | 66.71% | 4.61% | 26.26% | 2.42% |
| H    | 3   | 6,670   | 54.42% | 3.52% | 40.93% | 1.12% |
| I    | 3   | 2,075   | 54.46% | 6.12% | 36.87% | 2.55% |
| J    | 3   | 7,772   | 67.47% | 4.50% | 26.03% | 1.99% |
| K    | 5   | 18,726  | 77.92% | 8.12% | 10.73% | 3.23% |
| L    | 4   | 17,267  | 79.82% | 2.32% | 16.24% | 1.62% |
| M    | 5   | 18,140  | 75.57% | 7.41% | 13.50% | 3.51% |
| N    | 3   | 4,360   | 76.65% | 5.28% | 13.46% | 4.61% |

表-2 業務種類別の平均業務時間

| 業務種類  | 件数      | 業務量(分)  | 平均業務時間(分) |
|-------|---------|---------|-----------|
| 証明書発行 | 136,247 | 754,372 | 5.54      |
| 届出受付  | 11,087  | 293,410 | 26.46     |
| 収納    | 15,821  | 158,210 | 10.00     |
| その他   | 4,741   | 18,892  | 3.98      |

戸籍、住民基本台帳、印鑑登録等の届出受付サービスでは、平均サービス時間が比較的長い。サービス種別により平均サービス時間に差異がみられるため、サービス種別構成比率に対応して、支所ごとの平均サービス時間を与える必要があることがわかる。

支所別のサービス種別業務時間を図-4に示す。各支所の業務件数に応じて、業務時間が大きくなることがわかる。一方で、届出受付は業務件数の構成割合に対して、業務時間に占める割合は高いことが明確である。

ここで、中心部周辺に位置する5支所（A～E）に着目すると、中心部周辺支所は市役所に近接しており、人口密度が高く、交通利便性が高い。また、近接する銀行、コンビニエンスストアなど一部業務の代替施設数が多い。中心部周辺支所の規模（職員数）は大きく、中心部周辺5支所の職員数は全支所の40%を占めている。また、民間事業者など外部委託の可能性が高い証明書発行は業務件数の87%以上を占めている。このため、中心部周辺支所の廃止については、郊外部支所の廃止とは区分して検討することとする。

### (2) 業務件数モデルの推定

収納サービスは、中心部周辺支所では提供されていない。このため、支所別の業務件数の推計には、収納業務の有無を考慮する必要がある。このため、業務件数モデルにより施設別の業務件数を年齢層別利用対象人口で表すこととする。業務件数モデルには線形回帰モデルを適用する。説明変数としては、利用対象高齢人口、利用対象非高齢人口、収納業務の有無、特定支所ダミーとする。

単純な適用では十分な推定精度を得られなかったため、試行錯誤の結果として、説明変数を利用対象非高齢人口、収納業務対象高齢人口、支所L固有ダミーとした。業務件数モデルの係数パラメータ推定結果を表-3に示す。いずれの説明変数についても統計的に有意な推定値を得られている。また、調整済み決定係数は0.958とモデル全体での適合度も十分である。したがって、構築した業務件数モデルを用いて、利用対象人口に対応した施設別の業務件数を推計することとした。

### (3) 現状の効率性評価

現状の人口分布に基づいて、行政サービス施設配置の効率性を評価する。このため、すべての5次メッシュにおいて、所要時間が最小となる施設を選定する。各メッシュにおける施設利用の所要時間を図-5に示す。

各メッシュにおいて、選定された利用施設の所要時間とその人口より、メッシュ別所要時間合計値が算定できる。これを利用施設となる支所別に集計して、利用対象人口で除し、平均所要時間を算定した。地域全体における所要時間（移動時間+待ち時間）の一人当たりの平均値Rは約14.55分となる。所要時間が12分以内のメッシュは支所の近くに分布し、当該地区の人口は対象地域人口総数の19.54%を占める。所要時間が12～20分のメッシュにおける居住人口が最も多く、対象地域人口総数の74.40%を占める。所要時間が20分以上のメッシュは地域

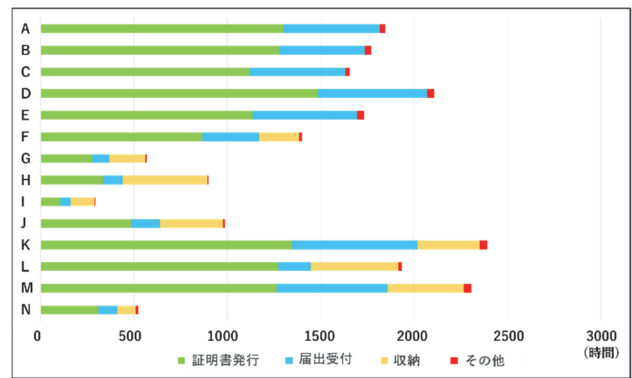


図-4 支所別のサービス種別業務時間

表-3 業務件数モデルの係数パラメータ推定結果

|            | 係数推定値 | t 値       |
|------------|-------|-----------|
| 利用対象非高齢人口  | 0.867 | 12.509 ** |
| 収納業務対象高齢人口 | 0.939 | 2.806 *   |
| 支所L固有ダミー   | 11200 | 4.038 **  |

\*\*:.1%有意, \*.5%有意

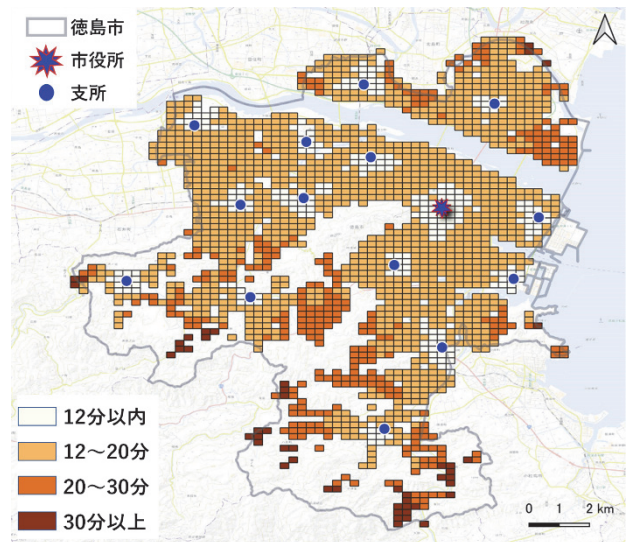


図-5 所要時間の分布

の郊外部に分布する。所要時間が30分以上のメッシュは市域境界付近でみられ、当該地域の人口は対象地域人口総数の0.25%である。

つぎに、支所別待ち時間の推計結果を表-4に示す。施設jにおける利用者の平均到着間隔 $1/\lambda_j$ は、施設jにおける年間利用者数（表-1に示す業務件数）を年間開業時間（7.5時間×241日）で除した値（平均到着率）の逆数で算出される。一方、施設jにおける平均サービス時間 $1/\mu_1$ は、サービス種別の平均サービス時間（表-2）に対して、施設jのサービス種別構成比率（表-1）を乗じて合算した値である。さらに、平均サービス時間 $1/\mu_1$ を平均到着間隔 $1/\lambda_j$ で除して、 $\rho_j$ が算出されている。

表-4 支所別待ち時間推計結果

| 支所 | 平均到着<br>間隔[分] | 平均<br>サービス<br>時間[分] | $\rho_j$ | 利用者数<br>0人の<br>確率 | 平均待ち<br>時間[分] |
|----|---------------|---------------------|----------|-------------------|---------------|
| A  | 6.91          | 7.06                | 1.021    | 0.363             | 7.11          |
| B  | 7.03          | 6.89                | 0.980    | 0.378             | 6.94          |
| C  | 7.96          | 7.29                | 0.915    | 0.402             | 7.33          |
| D  | 6.03          | 7.03                | 1.167    | 0.312             | 7.05          |
| E  | 7.69          | 7.37                | 0.958    | 0.386             | 7.41          |
| F  | 9.36          | 7.25                | 0.775    | 0.469             | 7.41          |
| G  | 24.28         | 7.64                | 0.315    | 0.731             | 7.65          |
| H  | 16.26         | 8.08                | 0.497    | 0.611             | 8.13          |
| I  | 52.27         | 8.42                | 0.161    | 0.851             | 8.43          |
| J  | 13.95         | 7.61                | 0.545    | 0.583             | 7.67          |
| K  | 5.79          | 7.67                | 1.324    | 0.267             | 7.69          |
| L  | 6.28          | 6.72                | 1.070    | 0.346             | 6.78          |
| M  | 5.98          | 7.64                | 1.277    | 0.280             | 7.66          |
| N  | 24.87         | 7.17                | 0.288    | 0.750             | 7.18          |

この値 $\rho_j$ および施設 $j$ のサービス窓口数 $s_j$ （表-1に示す職員数）を用いて、式(4)により施設 $j$ で利用者数が0人の確率 $p_{0,j}$ が算出される。施設 $j$ での平均待ち時間 $w_j$ は、これらの値を用いて式(3)により算出されたものである。

利用施設となる支所別の平均所要時間を図-6に示す。待ち時間の最大値8.43分（支所I）、最小値6.78分（支所L）であり、待ち時間による格差は大きくない。一方、移動時間については格差がみられる。郊外部の支所においては移動時間が大きいことから、所要時間が大きいことがわかる。

中心部周辺に位置する支所A、支所Dおよび支所Eにおける所要時間が少ない。これらの支所は近隣の支所と比較的に近接している。当該地域の人口密度は中位の水準で、支所の規模が比較的大きい。

一方、南部の郊外部に位置する支所Gの所要時間が最大である。施設周辺の人口密度は低く、近接する施設とも離れた立地となっているため、居住地から支所までの移動時間が大きい。また、規模が小さいため、支所でサービスを受けるまでの待ち時間も長い。

#### (4) 現状の公平性評価

現状の人口分布に基づいて、行政サービス施設配置の公平性を評価する。

##### a) 所要時間の最大偏差

支所別での所要時間の最大値および最小値について、「最小値から平均値まで」と「平均値から最大値まで」に区分して図-7に示す。地域全体における所要時間の平均値 $R$ との差が「偏差」となる。地域全体の利用者における所要時間の最大値は約41.13分である。所要時間が最大となるメッシュからの利用がある支所Gにおいて偏

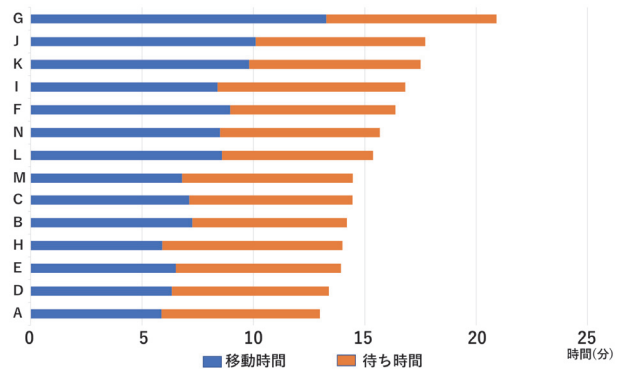


図-6 支所別の一人当たり所要時間

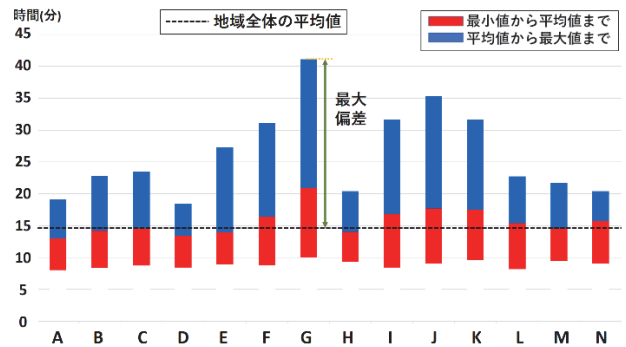


図-7 支所別所要時間の偏差

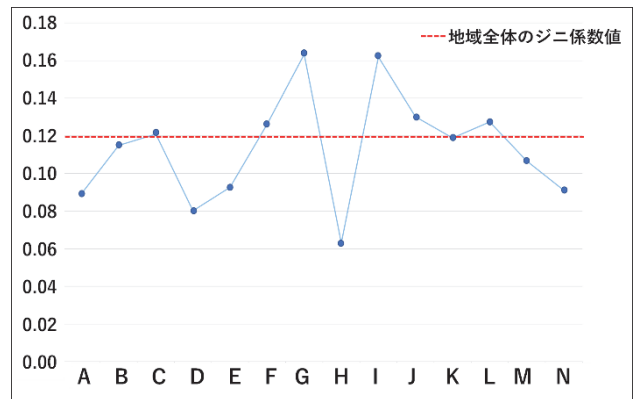


図-8 支所別のジニ係数

差が最大となり、最大偏差値は約26.58分であった。

また、郊外部に位置する支所J、支所Iおよび支所Kでも所要時間の偏差が大きい。これらの地域では30分以上の所要時間が必要なメッシュが利用地域に含まれている。

##### b) ローレンツ曲線に基づくジニ係数

現状での人口分布に基づいて、地域全体での所要時間のジニ係数 $V$ は、式(8)により約0.12と算定される。これに対して、各メッシュについて利用施設を特定した結果を踏まえ、利用施設別に地域区分して所要時間のジニ係数を算定した結果を図-8に示す。郊外部に位置する支所Gおよび支所Iでジニ係数値が高いことが分かる。



#### 4. 一部支所廃止についての影響評価

支所の業務件数減少が見込まれることから、一部の支所を廃止する影響について、効率性と公平性の両面および費用削減の観点から評価する。

##### (1) 一支所廃止についての影響評価

人口減少による支所の業務件数の減少が見込まれ、財政状況も踏まえて、対象とする徳島市においても支所のあり方について検討がなされている<sup>18)</sup>。ここでは、職員・機能の削減、開所日の減少などに加えて、支所の統廃合についても検討されている。マイナンバーカードの普及およびICTを活用した業務の効率化を前提とし、当面の方策として、開所日減少による職員数削減を中心に議論されている。このため、主な観点は費用削減であり、支所の配置と人口分布によるアクセスの効率性についての厳密な評価はなされておらず、公平性は前提とはされているものの、評価はなされていない。

そこで、本研究では一部の支所を廃止する影響について、効率性、公平性および費用削減について評価することとする。既存の14支所を対象として、いずれか1支所が廃止されたと想定する。それぞれの支所が廃止された場合について、地域全体の所要時間の平均値 $R$ 、最大偏差値 $Q$ 、ジニ係数 $V$ および費用削減額の試算結果を表-5に示す。

効率性に関して、中心部周辺に位置する支所が廃止された場合には、廃止前に比べ地域全体の所要時間の平均値 $R$ の変化率が大きく、効率性の下げ幅が大きいことがわかる。なお、いずれの支所の廃止についても、代替となる施設の待ち時間の増加は大きくない。

郊外部支所に関しては、支所H、支所Gおよび支所Iの廃止については、効率性指標 $R$ の低下率が1%以下にとどまる。支所Hの廃止の場合は、現状での利用対象メッシュから隣接支所である支所C、支所D、支所Mまでの距離が短いため、効率性が低下する幅が小さいと考えられる。一方、支所Gおよび支所Iの廃止については、現状での利用対象人口および業務量が少ないため、効率性の低下が少ないと考えられる。一方、吉野川北岸に立地する支所Kが廃止された場合に効率性の低下が最大となっている。支所Kは規模が大きく、業務件数が最も多いため、廃止による効率性への影響が大きいと考えられる。

公平性評価について最大偏差でみると、郊外部に位置する支所J、支所Gおよび支所Iが廃止された場合は、地域全体における所要時間の最大値が大きくなるため、最大偏差値が大きくなる。

一方、郊外部に位置する他の6支所の場合では、廃止後の地域全体における所要時間の最大値が変化しないため、平均値 $R$ の増加により最大偏差値 $Q$ は減少する。こ

表-5 一支所が廃止された評価結果

|   | 効率性         |       | 公平性:最大偏差    |        | 公平性:ジニ係数  |        | 費用削減      |       |
|---|-------------|-------|-------------|--------|-----------|--------|-----------|-------|
|   | 廃止後 $R$ 値:分 | 変化率   | 廃止後 $Q$ 値:分 | 変化率    | 廃止後 $V$ 値 | 変化率    | 費用削減額(千円) | 変化率   |
| A | 15.00       | 3.08% | 26.13       | -1.69% | 0.123     | 4.46%  | 29,041    | 7.97% |
| B | 15.05       | 3.48% | 26.08       | -1.90% | 0.130     | 9.90%  | 29,041    | 7.97% |
| C | 15.01       | 3.15% | 26.12       | -1.72% | 0.125     | 5.87%  | 29,041    | 7.97% |
| D | 15.05       | 3.46% | 26.08       | -1.89% | 0.121     | 2.58%  | 32,559    | 8.94% |
| E | 15.06       | 3.55% | 26.07       | -1.94% | 0.128     | 8.39%  | 29,041    | 7.97% |
| F | 15.02       | 3.23% | 26.16       | -1.61% | 0.134     | 13.37% | 22,007    | 6.04% |
| G | 14.67       | 0.85% | 34.15       | 28.47% | 0.124     | 5.10%  | 22,007    | 6.04% |
| H | 14.62       | 0.53% | 26.51       | -0.29% | 0.119     | 0.85%  | 22,007    | 6.04% |
| I | 14.69       | 0.97% | 29.13       | 9.59%  | 0.125     | 5.92%  | 18,489    | 5.07% |
| J | 14.92       | 2.54% | 36.13       | 35.92% | 0.135     | 14.91% | 22,007    | 6.04% |
| K | 15.13       | 4.03% | 26.35       | -0.89% | 0.141     | 19.68% | 32,559    | 8.94% |
| L | 14.86       | 2.12% | 26.27       | -1.16% | 0.128     | 8.27%  | 25,524    | 7.00% |
| M | 14.84       | 2.02% | 26.29       | -1.11% | 0.124     | 4.88%  | 32,559    | 8.94% |
| N | 14.72       | 1.18% | 26.41       | -0.65% | 0.125     | 5.71%  | 18,489    | 5.07% |

れは中心部周辺支所5支所でも同じことがいえる。

地域全体のジニ係数 $V$ について、いずれの施設が廃止された場合についても、ジニ係数 $V$ 値が大きくなって、公平性が低下することが分かる。中心部周辺支所については、支所Bが廃止された場合の公平性の低下率が大きい。一方、支所Dが廃止された場合については、廃止前との差は小さい。

郊外部支所については、特に支所Kが廃止された場合のジニ係数 $V$ の低下率は最大であり、公平性への影響が大きいことがわかる。また、支所Jおよび支所Fについても廃止された場合の公平性の低下への影響が大きいと判断できる。一方、支所Hが廃止された場合については、廃止前との差は小さい。

##### (2) 中心部周辺支所廃止についての影響評価

一支所廃止についての影響評価より、効率性と公平性は相反し、両面の影響を同時に抑制することは容易ではないことが示された。そこで、効率性を重視する場合と公平性を重視する場合のそれぞれについて検討する。中心部周辺支所の5支所について、それぞれの指標値に基づいて、1支所ずつ廃止対象を選定することとする。順次に廃止対象1支所の選定と残存支所での評価を繰り返す。最終的には中心部周辺の5支所をすべて廃止する場合を評価する。

効率性を重視する場合については、効率性指標 $R$ 値を用いて廃止対象支所を選定する。具体的には、中心部周辺の5支所について、支所廃止後の $R$ 値が最小となる支所Aを廃止対象として選定する。つぎに、支所Aを除いた4支所については、支所Aと対象支所の2支所を廃止後の $R$ 値が最小となる支所Cを廃止対象とする。同様に、順次に支所B、支所E、支所Dを廃止対象として選定した。効率性重視によるそれぞれの段階での影響評価の結果を表-6に示す。



5支所が順次廃止されるのにしたがって、効率性指標R値は大きくなり、地域全体の効率性が低下する。特に、4支所廃止と比較して、支所Dを含む5支所廃止ではR値の現状に対する増加が10%程度(=23.57%-13.54%)となる。一方、公平性についてはジニ係数V値でみると、3支所廃止(支所A, 支所C, 支所B)までは4%程度ずつ現状よりも増加している。支所Eを含む4支所廃止では増加幅は少ない。これに対して、支所Dを含む5支所廃止ではジニ係数V値の現状に対する増加が11%程度(=25.01%-13.97%)となる。

公平性を重視する場合については、ジニ係数V値を用いて廃止対象支所を選定する。具体的には、中心部周辺の5支所について、支所廃止後のV値が最小となる支所Dを廃止対象として選定する。つぎに、支所Dを除いた4支所については、支所Dと対象支所の2支所を廃止後のジニ係数V値が最小となる支所Aを廃止対象とする。同様にして、順次に支所E, 支所B, 支所Cを廃止対象として選定した。公平性重視によるそれぞれの段階での影響評価の結果を表-7に示す。

5支所が順次廃止されるのにしたがって、公平性指標ジニ係数V値は大きくなり、地域全体の公平性が低下する。特に、4支所廃止と比較して、支所Cを含む5支所廃止ではジニ係数V値の現状に対する増加が16%程度(=25.01%-9.44%)となる。一方、効率性指標については、4支所廃止(支所D, 支所A, 支所E, 支所B)までは3.5%程度ずつ現状よりも増加している。これに対して、支所Cを含む5支所廃止ではR値の現状に対する増加が10%程度(=23.57%-13.77%)となる。

以上より、中心部周辺支所の5支所全ての廃止は、効率性と公平性の両面で大幅に低下することがわかった。

## 5. おわりに

本研究では、徳島市の行政サービス施設を対象として、住民側の観点からサービスを受けるまでの所要時間を指標として、効率性と公平性の両面から評価した。本研究の成果は以下のように整理できる。

- [1] 現状における施設配置の評価結果より、効率性に関しては郊外部において所要時間が大きいことを明確にした。一方、公平性に関しては、所要時間の最大偏差は平均値の1.8倍程度であった。また、支所別のジニ係数と最大偏差の比較により、最大偏差だけでは不平等さを測定できない面があることが明確となった。
- [2] 既存の14支所全てを対象とし、いずれか一支所廃止を想定し、地域全体の所要時間の平均値R, 最大偏差値Q, ジニ係数Vの変化を推計した。その結果、現状より一支所廃止の規模に応じて効率性指標が減少する傾向が

表-6 効率性重視による中心部周辺支所廃止の影響評価

| 評価指標<br>廃止支所 | 効率性     |        | 公平性:最大偏差 |         | 公平性:ジニ係数 |        | 費用削減      |        |
|--------------|---------|--------|----------|---------|----------|--------|-----------|--------|
|              | 廃止後R値:分 | 変化率    | 廃止後Q値:分  | 変化率     | 廃止後V値    | 変化率    | 費用削減額(千円) | 変化率    |
| A            | 15.00   | 3.08%  | 26.13    | -1.69%  | 0.123    | 4.46%  | 29,041    | 7.97%  |
| C            | 15.46   | 6.31%  | 25.67    | -3.45%  | 0.127    | 8.03%  | 58,082    | 15.94% |
| B            | 15.97   | 9.78%  | 25.16    | -5.35%  | 0.133    | 12.96% | 87,124    | 23.91% |
| E            | 16.52   | 13.54% | 24.61    | -7.41%  | 0.134    | 13.97% | 116,165   | 31.88% |
| D            | 17.98   | 23.57% | 23.15    | -12.90% | 0.147    | 25.01% | 148,723   | 40.82% |

表-7 公平性重視による中心部周辺支所廃止の影響評価

| 評価指標<br>廃止支所 | 効率性     |        | 公平性:最大偏差 |         | 公平性:ジニ係数 |        | 費用削減      |        |
|--------------|---------|--------|----------|---------|----------|--------|-----------|--------|
|              | 廃止後R値:分 | 変化率    | 廃止後Q値:分  | 変化率     | 廃止後V値    | 変化率    | 費用削減額(千円) | 変化率    |
| D            | 15.05   | 3.46%  | 26.08    | -1.89%  | 0.121    | 2.58%  | 32,559    | 8.94%  |
| A            | 15.50   | 6.54%  | 25.63    | -3.58%  | 0.123    | 4.08%  | 61,600    | 16.91% |
| E            | 16.02   | 10.09% | 25.11    | -5.52%  | 0.126    | 6.79%  | 90,641    | 24.88% |
| B            | 16.55   | 13.77% | 24.58    | -7.53%  | 0.129    | 9.44%  | 119,682   | 32.85% |
| C            | 17.98   | 23.57% | 23.15    | -12.90% | 0.147    | 25.01% | 148,723   | 40.82% |

あることがわかった。一方、公平性について、市域境界付近に位置する一支所が廃止された場合に、最大偏差値が大きくなる。また、近隣に施設がある支所廃止では、ジニ係数は増加が少なく、影響は大きくないことがわかった。

[3] 中心部周辺の5支所を対象とした順次の廃止について、効率性重視と公平性重視の両面から検討した。効率性重視と公平性重視では支所廃止の順位付けが異なる。そのため、重要視すべき点を十分に議論して意思決定することが必要である。また、中心部周辺の全支所廃止は、両面とも大幅に低下することに留意が必要である。

以上のような点を踏まえ、対象とした徳島市において、中心部周辺支所の廃止を議論するとき、費用削減額は少ないが、効率性および公平性の両面から支所Aの実施可能性が高いことに留意すべきであるといえる。

なお、本研究では推計にあたり、いくつかの仮定をおいている点に留意する必要がある。これを改善するために、今後の課題として、以下の点が挙げられる。

- [1] 効率性の評価指標は、居住者を対象にした指標としており、メッシュ別の利用頻度の差異を考慮できていない。このため、居住地域の特性を考慮して、行政サービス施設の利用頻度を推計可能とすることで、利用者を対象とした効率性の評価を可能とする必要がある。
- [2] 施設利用者数推計において、行列待ち時間を現状の業務件数による推計値として所与している。しかしながら、行列待ち時間と施設利用者数は相互に関連している。このため、厳密な推計値を得るためには、待ち時間と施設利用者数の収束計算を導入する必要がある。
- [3] 待ち時間推計での平均サービス時間の算定に関して、一部支所の廃止によってサービス種別業務件数の構成比

率は変動することも考えられる。このため、サービス種別に区分したメッシュ別利用者数を推計し、平均サービス時間の設定に組み込む必要がある。

[4] 行政サービス施設への移動時間の計測について、交通渋滞の影響についても考慮する必要がある。また、自動車利用の移動時間だけでなく、他の交通手段も含めた距離帯別の分担率も考慮して、アクセシビリティ指標を構成する必要がある。

これらに加えて、具体的な地理条件、施設業務の代替性などを考慮するとともに、施設職員の再配置、商業施設などへの支所機能の併設、効率的な施設運営と利用者需要のバランスを検討する必要がある。また、施設の廃止あるいは統合には、住民の意見なども踏まえた議論も必要である。

#### 参考文献

- 1) 中村圭吾, 村木美貴: 行政サービス維持の観点から見た公共施設削減の在り方に関する研究—小学校と市民文化系施設に着目して—, 都市計画論文集, Vol.50, No.3, pp.1004-1009, 2015.
- 2) 須ヶ間淳, 奥村誠: 公共施設の削減方針が洪水避難場所に与える影響, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.75, No.3, pp.223-232, 2019.
- 3) 矢崎有理, 栗田治: 図書館デザートに着目した公共図書館の施設配置分析, 都市計画論文集, Vol.54, No.3, pp.1504-1511, 2019.
- 4) 近藤光男, 高橋啓一, 姫野智至, 大谷博, 廣瀬義伸: 通所型高齢者福祉施設の評価と配置計画に関する研究, 都市計画論文集, Vol.54, pp.769-774, 2002.
- 5) 北村幸定: 歩行負担と資産価値を考慮した学校再編計画に関する研究, 都市計画論文集, Vol.42, No.3, pp.853-858, 2007.
- 6) 谷口守, 橋本成仁, 藤井啓介, 金井太志, 落合淳: 大都市サービス撤退に伴う都市構造リスクの発生パターンに関する一考察, 土木学会論文集 D3, Vol.67, No.3, pp.263-269, 2011.
- 7) 大窪和明, 奥村誠, 吾妻樹: 更新・廃止計画のための多時点最適施設配置モデル, 土木学会論文集 D3, Vol.70, No.5, pp.211-220, 2014.
- 8) 長尾征洋, 青野隆仁, 戸川卓哉, 加藤博和, 佐野充: QOL 指標と維持費用に基づく撤退・集結市街地の遺伝的アルゴリズムを用いた選定方法, 土木学会論文集 D3, Vol.68, No.5, pp.339-348, 2012.
- 9) 神原明里, SETIAWAN Irwan, 羽鳥剛史: 公共施設の統廃合計画における施設削減に対する地域住民の受容条件に関する研究, 土木学会論文集 D3, Vol.73, No.5, pp.433-443, 2017.
- 10) 大沢義明: 待ち行列を用いた行政サービス割当問題について, 都市計画学会学術研究論文集, Vol.20, pp.109-114, 1985.
- 11) Eiselt, H. A. and Laporte, G.: Objectives in Location Problems, In: *Facility Location: A Survey of Application and Methods*, New York, Springer, pp.151-180, 1995.
- 12) 田中健一, 古田壮宏: 施設までの距離に着目した線分都市における Quintile Share Ratio の導出, 都市計画論文集, Vol.50, No.3, pp.628-635, 2015.
- 13) 古田壮宏, 田中健一: ローレンツ曲線に着目した公平な施設配置のための最適化モデル, 都市計画論文集, Vol.52, No.3, pp.1349-1355, 2017.
- 14) 片岡裕介, 及川清昭, 浅見泰司: 迷惑施設の立地適性に関する数理的考察, 都市計画論文集, Vol.39, No.3, pp.829-834, 2004.
- 15) Sen, A.: *On Economic Inequality*, Clarendon Press, Oxford, 1973.
- 16) Drezner, T., Drezner, Z. and Guyse, J.: Equitable service by a facility: Minimizing the Gini coefficient, *Computers & Operations Research*, Vol. 36, pp.3240-3246, 2009.
- 17) 徳島市地域公共交通活性化協議会: 徳島市地域公共交通網形成計画, pp.16, 2020.
- 18) 徳島市市民協働課: 徳島市支所のあり方検討有識者会議資料, pp.5-14, 2020.

(Received June 18, 2021)

(Accepted December 28, 2021)

## EVALUATION FOR EFFECTIVE ALLOCATION OF ADMINISTRATIVE SERVICE FACILITY IN LOCAL CITY —CASE STUDY ON THE IMPACT OF BRANCH ABOLITION—

Xuewen DONG, Masashi OKUSHIMA and Kojiro WATANABE

In this study, the public service facilities are evaluated from both sides of efficiency and fairness. The purpose of this study is to find the appropriate direction for the allocation of administrative service facilities. The efficiency is evaluated by the total required time as the sum of the travel time to the facilities and the waiting time in the facilities. On the other hand, fairness is evaluated by two indexes, the maximum deviation of the required time and the Gini coefficient. As a result of applying it to the Tokushima City, it was clarified that the efficiency is low in the suburbs and the fairness can not measure the inequality only by the maximum deviation. As a negative effect of the abolition of one branch, the efficiency tends to decrease depending on the size of the branch. On the other hand, the abolition of branch offices with facilities in the vicinity does not significantly reduce fairness. The ranking of branch abolition differs between emphasis on efficiency and emphasis on fairness. It should be noted that the abolition of all branch offices around the center will be significantly reduced on both sides.