

令和元年6月4日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K06370

研究課題名(和文) 地域施設ストックの価値を人口分布，利用率，近隣ストックから評価する手法の開発

研究課題名(英文) Development of a method to evaluate the value of regional public building stock from the population distribution, utilization rate, and the situation of neighboring stock

研究代表者

吉川 徹 (YOSHIKAWA, Tohru)

首都大学東京・都市環境科学研究科・教授

研究者番号：90211656

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題の目的は、都市計画の立場から地域施設の配置計画に使えるツールとして、地域公共建築物ストックの価値を、人口分布，利用率，近隣のストックの状況から評価する手法を開発することである。このため、消費者余剰，ロジットモデル，最適施設配置の考え方を総合したモデルを開発した。このモデルでは、地域公共建築物の潜在価値を、それらの建築物に最適設置される地域施設の利便性によって評価する。利便性の指標としては、平均距離，平均消費者余剰，平均利用確率を用いた。9個の公共建築物がある格子状の仮想都市と、7個の小学校がある実際の市街地としての東京都多摩市諏訪・永山地区で、公共建築物の潜在価値の評価を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我が国においては、戦後、公共施設や商業施設などの地域施設が大量に建設されてきた。これに対して近年、少子化や都心再開発による郊外住宅市街地の縮小，少子高齢化やライフスタイルの多様化に起因する地域施設需要の変化，財政悪化に伴う公共施設更新の停滞，地球環境問題の顕在化に起因する自動車依存社会の見直しや建築物の長寿命化への機運，地域持続居住や子育てを支援する新たな地域施設機能への期待といった大きな変化が巻き起こっている。これを受けて、地方公共団体による地域公共施設再編計画の立案，立地適正計画の立案がすすめられている。本研究課題の成果は、このような計画の立案に資する知見を与えることが期待される。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research project is to develop a method to evaluate the value of regional public building stock from the population distribution, utilization rate, and the situation of neighboring stock, as a tool that can be used for planning of the location of regional facilities from the standpoint of urban planning. To this end, we developed a model that integrates the concept of consumer surplus, logit model and optimal facility location. In this model, the potential values of regional public buildings are evaluated by the convenience of regional facilities that are optimally installed in those buildings. As the indicators of convenience, the average distance, the average consumer surplus, and the average utilization probability were used. We evaluated the potential value of public buildings in a grid-like virtual city with nine public buildings and Suwa-Nagayama area in Tama City, Tokyo, as an actual urban area with seven elementary schools.

研究分野：都市計画，都市解析

キーワード：期待利用確率 離散選択モデル 消費者余剰 公共施設 仮想都市 最適施設配置 アクセシビリティ  
ロジットモデル

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

#### (1) 社会的状況 既存建築ストックの運用を意識した地域施設計画のツールが望まれる

我が国においては、戦後の都市への人口集中によって形成された広大な郊外住宅市街地を典型として、公共施設や商業施設などの地域施設が大量に建設されてきた。公共施設は、縦割り行政や政策変遷の影響もあり、類似機能を持った施設が近隣に建設された例も少なくなく、短期間での建替えも珍しくなかった。また商業施設は、モータリゼーションの進展に伴い、中心市街地の衰退とロードサイドショップの隆盛を経て、非市街地での巨大ショッピングセンターの突然の出現が日常化するに至り、立地と規模の激変による施設の大量建設と大量放棄が続いてきた。

これに対して近年、少子化や都心再開発による郊外住宅市街地の縮小、少子高齢化やライフスタイルの多様化に起因する地域施設需要の変化、財政悪化に伴う公共施設更新の停滞、地球環境問題の顕在化に起因する自動車依存社会の見直しや建築物の長寿命化への機運、地域持続居住や子育てを支援する新たな地域施設機能への期待といった、地域施設を取り巻く社会的状況の大きな変化が巻き起こっている。これを受けて、たとえば、地方公共団体による施設白書の編纂や地域公共施設再編計画の立案がブームとなっている。また、国土交通省は立地適正計画の立案を基礎自治体に求めている。国土交通省（2008）によれば、「立地適正化計画は、居住機能や医療・福祉・商業、公共交通等のさまざまな都市機能の誘導により、都市全域を見渡したマスタープランとして位置づけられる市町村マスタープランの高度化版」であり、「財政状況の悪化や施設の老朽化等を背景として、公的不動産の見直しと連携し、将来のまちのあり方を見据えた公共施設の再配置や公的不動産を活用した民間機能の誘導を進め」るものである。以上のことから、現在の我が国においては、コンパクトな市街地に対応し、歩行等の移動手段に配慮し、既存建築ストックの柔軟な運用を意識した地域施設のあり方が探求されていると言える。

この探求のためには、地域施設への需要者の市街地における分布状況と利用可能な移動手段を踏まえ、かつ活用可能な既存建築ストックの立地を考慮した、施設配置計画に使用できるツールが強く望まれる。

#### (2) 研究の動向 地域公共施設再編成の研究は多いが、ツールを直接的に意識していない

上記に関連する研究は、その社会的な重要性に対応し、建築学においては多彩に展開されている。公共施設については、コミュニティカフェなど高齢者の地域持続居住を支える地域施設の研究（上野ほか、2012、など）や、中学生・高校生を対象とした新しいタイプの子ども向け公共施設の研究（金丸ほか、2000、など）、既存公共建築物のコンバージョンに関する研究（池添ほか、2015、など）や実践的設計（青木、2019、など）などが挙げられる。また、地域施設白書の編纂や地域公共施設再編計画の立案に建築学研究者が積極的に参画する事例が多数見られる。さらに、中心市街地活性化の施策と公益施設の立地移動向の関係の研究もある（小林ほか、2005、など）。商業施設に関しては、中心市街地活性化（伊藤ほか、2012、など）、ロードサイドショップ（立見ほか、2008、など）やショッピングセンター（讃岐ほか、2007、など）の立地研究などが挙げられる。一方、地域施設配置計画に関しては、オペレーションズリサーチの手法を用いた最適配置手法（岡部ほか、1992、など）が挙げられる。

しかしながら、上記(1)に述べたツールを直接的に意識した研究は少ない。

#### (3) 研究代表者の研究の経緯

研究代表者はこれまで、上記(1)で述べた近年の状況に関連して、次の研究を行ってきた。

①公共施設ネットワーク再編研究 研究代表者は建築計画、ファシリティマネジメントの研究者と協力して、建築計画の立場から公共施設に対する需要の変化、ファシリティマネジメントの立場からその変化に対応できる建築物のキャパシティ、都市計画の立場から需要とキャパシティを踏まえた最適配置計画について研究を行ってきた。

②郊外型商業施設の立地研究 研究代表者は、郊外住宅市街地におけるロードサイド型店舗のテナント交替の実態調査を行った。また、人口分布から求めた需要ポテンシャルによって郊外及び非市街地のショッピングセンターや家電量販店の出店・撤退を説明するモデルを構築した。

③地域施設ストックの利用価値を人口分布と近隣のストックの状況から評価する手法 上記の研究から研究代表者は、標記手法の開発が都市計画のみならず建築計画やファシリティマネジメントにも貢献できると考え、研究を行った。成果として、小・中学校など、利用率が一定であり、距離減衰が生じない施設に関しては、平均移動距離を最小化する最適配置を前提とした評価手法を提案した。また利用率が距離減衰する施設に関する評価手法の検討を行った。

これらの研究過程で、研究代表者は、利用率が一定である施設と、利用率が距離や利用料金で減衰する施設の両方について、地域施設ストックの価値を、人口分布や近隣ストックから統一的な指標によって評価する手法があれば、汎用性と有用性が極めて高いとの着想に至った。

### 2. 研究の目的

以上を踏まえて、本研究課題では、都市計画学の立場から配置計画に使えるツールとして、地域施設ストックの価値を、人口分布、利用率、近隣のストックの状況から評価する手法を開発する。このため、経済学における消費者余剰の概念、ロジットモデルに代表される経営学・

交通工学における離散選択モデル、建築・都市計画学における最適施設配置の考え方を総合したモデルを開発する。

なかでも、本研究課題では、(1) 利用率の距離減衰を考慮した評価指標の検討を行い、あわせて、これに必要となる基礎的検討として、(2) 施設立地ポテンシャルの定式化、(3) 地域施設を配置する拠点の位置を考慮した最適な都市形態の導出、(4) 地域施設までのアクセシビリティの定量化を行う。このうち、本報告書では本研究課題の中軸をなす(1)について詳述し、(2)(3)(4)については得られた成果の概要を述べる。

### 3. 研究の方法

本研究課題では、建築物の潜在価値を、設置される施設に対する利用者の利便性によって評価する。

建築物の潜在価値を、設置される施設の利便性によって評価する。建築物 $g$ 件に $m(m < g)$ 件の施設が最適配置されていると想定する。建築物のうち1つが除却され、施設が立地していた場合には次善の位置に移動した時の利便性の低下を、除却される建築物の潜在価値とする。

この利便性の指標として、利用率の距離減衰がない施設については、利用者から施設までの平均距離を用いることが妥当であると考えられる。この指標は、次の考え方による。利便性は、施設利用の満足感と負担のバランスによって決定される。満足感と、利用料金などは共通と想定する。すると問題となるのは施設までの移動負荷だけとなる。移動負荷としては、時間、金銭、消費エネルギー (SUZUKI, et.al, 2015 など) などが考えられるが、これらは概ね距離に比例するので、利用者から施設までの距離を利便性の指標とする。特に平均距離は社会的総負担を示し、指標として妥当である。

この平均距離は、小・中学校など全員が必ず利用する施設については、適切な指標となる。しかし、図書館、スポーツ施設など、必ずしも全員が利用しない施設では、利用率の距離減衰を考慮する必要がある。社会全体で見た場合、利用率の低下すなわち利用を諦める利用者が存在すること、利用者にとっての移動距離の増加が、ともに利便性の変化をもたらす。したがって、移動距離の増加だけを指標とすることは適切ではない。

一方、図書館、スポーツ施設などでは、利用率の距離減衰を考慮する必要がある。社会全体で見た場合、利用率の低下すなわち利用を諦める利用者が存在すること、利用者にとっての移動距離の増加が、ともに利便性の変化をもたらす。したがって、移動距離の増加だけを指標とすることは適切ではない。この観点からは、満足感と移動負荷と利用率の距離減衰の関係を論じるハフモデルとロジットモデルが重要である。これらの特徴は、効用の算出に当たって、施設満足感と移動負荷を線形関数で合算することである。これを踏まえて、本間ほか (2013) は、施設規模を変更した場合の社会的便益の変化について、消費者余剰に一致する期待最大効用の変化をもって測定することが妥当であるとして、この近似値として、期待確定効用を指標として提案した。一方、期待最大効用そのもの、すなわち消費者余剰もロジットモデルからの算出が可能である。これは、公共交通整備プロジェクトの費用対効果分析において、その形状からログサムと呼ばれ社会的便益の指標として頻用されている (国土交通省鉄道局, 2012)。これらの方法は、上記のようにロジットモデルの効用の確定項として一般的に距離の線形関数を採用することから、利用率の距離減衰が生じない場合における指標との対応が可能である利点がある。一方で、次の欠点がある。期待確定効用については、施設の利用を止めると負荷が減少する、すなわち効用が上昇する点が解釈困難である。また、消費者余剰については、後に詳述するように、低い確率で生じる、非常に高い効用が重視されることの社会的意義が不明確である。

そこで、本研究課題では、上記の既往の手法の得失を踏まえて、新たな指標として期待利用者数を導入する。施設 $i(i = 1, \dots, m)$ から距離 $d_{ij}$ の場所に住む利用者 $j(j = 1, \dots, n)$ が施設 $i$ を利用する場合の効用を $U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij}$ とする。ここで $V_{ij} = \alpha_i - \beta d_{ij}$ は効用の確定項を表し、 $\alpha_i$ は施設 $i$ の施設満足度、 $\beta$ は単位距離当たりの移動負荷であって各施設共通とする。これに対して $\varepsilon_{ij}$ は効用の確率的変動であり、互いに独立にガンベル分布に従うとする。一方で、利用者が施設を利用しない場合の効用は $U_{0j} = V_{0j} + \varepsilon_{0j}$ とする。ここでは $V_{0j} = \alpha_0$ と置いている。これは施設を利用しない場合の効用の確定項である。

利用者は、施設を利用しないか、最寄りの施設を利用するかの二者択一を行うものとする。施設を利用しない場合に比べた利用する場合の相対的な効用を両者の差として $W$ と置き、さらに $\theta = \varepsilon_{1j} - \varepsilon_{0j}$ と置けば、

$$W = U_{1j} - U_{0j} = \alpha_1 - \alpha_0 - \beta d_{1j} + \theta \quad (1)$$

となる。 $W > 0$ である時だけ施設を利用すると想定する。互いに独立なガンベル分布の差である $\theta$ はロジット分布に従うので、施設を利用する確率 $p_{1j}$ は、利用する確率が $1/2$ である距離を無差別距離と呼んで $d_0$ とすれば、次のように表される。

$$p_{1j} = \frac{\exp(\beta(d_0 - d_{1j}))}{1 + \exp(\beta(d_0 - d_{1j}))} = \frac{1}{1 + \exp(\beta(d_{1j} - d_0))} \quad (2)$$

以降では、図1に示すように、長さ $d_1$ の線分状の地域の左端に居住地 users 1, 右端に

users2 があり、夫々に $\pi_1, \pi_2$ 人の利用者がおり、左端から $d_f$ の位置に施設があると想定する。

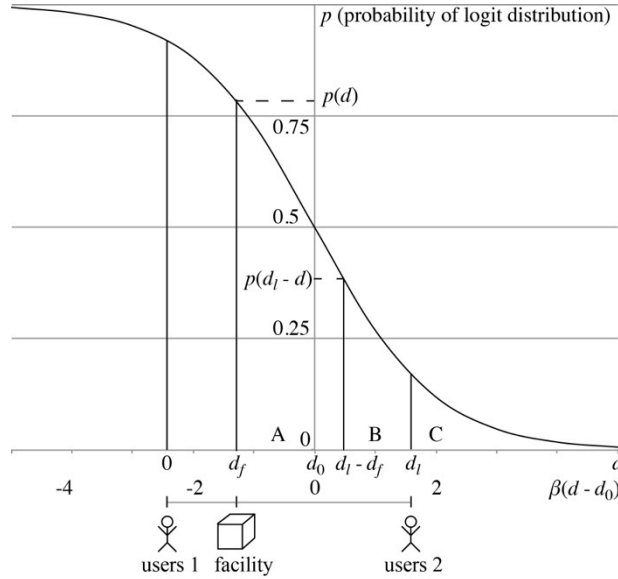


図1 利用者と施設位置，消費者余剰と期待利用者数の最大化

このとき，user1 に居住する一人の利用者の消費者余剰 $S(d_f)$ は，図1のABCとなることから，(2)を積分して次式を得る。

$$S(d_f) = \ln \left( 1 + \exp \left( \beta(d_0 - d_f) \right) \right) \quad (3)$$

ここで， $D_i = \exp(\beta d_i), i = 0, f, l$ と置けば総消費者余剰 $S$ は次式になる。

$$S = \ln \left( 1 + \frac{D_0}{D_f} \right)^{\pi_1} \left( 1 + \frac{D_0 D_f}{D_l} \right)^{\pi_2} \quad (4)$$

単純なモデルとして両居住地の利用者数は夫々1として消費者余剰を最大化する施設位置を求める。これは，図1においてuser1, user2の消費者余剰がA+B+C, B+Cであることから，その合計を最大化することに他ならない。対数を真数にしても大小関係は変わらないから，

$$\frac{d}{dD_f} e^S = \frac{D_0}{D_f^2} \left( -1 + \frac{D_f^2}{D_l} \right) \quad (5)$$

より，最小値は $D_f = \sqrt{D_l}$ すなわち $d_f = d_l/2$ で，最大値は対称性により，地域の両端のいずれかに施設があるとき，すなわち $d_f = 0, d_l$ において与えられる。

一方，期待利用者数 $\Psi$ は，次式になる。

$$\Psi = \pi_1 \frac{1}{1 + D_f/D_0} + \pi_2 \frac{1}{1 + D_l/(D_0 D_f)} \quad (6)$$

上記と同様の仮定を置いて最大値を求める。 $\Psi$ を微分し

$$\frac{1}{D_0} \frac{d\Psi}{dD_f} = -\frac{1}{(D_0 + D_f)^2} + \frac{D_l}{(D_0 D_f + D_l)^2} \quad (7)$$

より，最大値を与える施設位置は下記になる。

1)  $d_0 < 1/2 d_l$ の場合は地域の両端のいずれかに施設があるとき，すなわち $d_f = 0, d_l$ において最大値になる。

2)  $d_0 > 1/2 d_l$ の場合は地域の中央に施設があるとき，すなわち $d_f = 1/2 d_l$ において最大値になる。

これより，地域長の半分だけ施設が居住地から離れている場合に，施設利用確率が1/2を下回って施設利用確率が低い1)の場合には施設を一方の端に置くべきであり，逆に施設利用確率が高い2)の場合には，中心に置くべきである。このことは，双子都市において行動距離が伸びて遠方の施設利用確率が高まると，商店を中央に置くことによって客が増えるという讃岐ほか(2007)の結果と類似している。

得られた結果からは，下記の示唆が得られる。消費者余剰の最大化と期待利用者数の最大化は，距離減衰が激しい場合には両立しない可能性がある。このことは，次のように説明できる。消費者余剰は，図1の右側に向かって加算してゆくことから，領域B, Cが2重に計上され，一般的にロジット分布の右裾ほど重視される評価関数になっている。いわば「今日はとても施設に行きたい」という気分が重視される。これに対して期待利用者数

は、図1の縦方向を上に向かって加算するので、ロジット分布の右裾は重視されない。このことから、消費者余剰は「遠くても行きたい」状況が重視され、期待利用者数は、「遠いに行きたくない」状況が重視されると言える。これは、通常の施設最適配置における、総効率を重視するミニサム問題と、公平性を加味した最大被覆問題（満足圏人口最大化）との違いに例えられる。

#### 4. 研究成果

##### (1) 利用率の距離減衰を考慮した評価指標

上記3.によって、指標として平均距離、平均消費者余剰、期待利用者数を潜在利用者数で割った平均利用確率を用いて、 $3 \times 3$ の9個の公共建築物がある格子状の仮想都市と、7個の小学校がある実際の市街地としての東京都多摩市諏訪・永山地区で、公共建築物の潜在価値の評価を行った。その結果として、下記の知見が得られた。

格子状の仮想都市においては、施設数、無差別距離 $d_0$ がともに小さい場合には、平均消費者余剰の観点からは隅の建築物を除却した場合の利便性低下が小さく、中央に近い建築物の潜在価値が大きい。平均距離、平均利用確率は、傾向が不明確である。施設数が大きい場合には、中央に近い建築物を除却した場合の利便性低下が小さく、隅の建築物の潜在価値が大きい。実際の市街地においても、仮想都市に対応する結果が得られた。

##### (2) 施設立地ポテンシャルの定式化

利用率の距離減衰を前提として、住宅からの徒歩を中心とした利用と、幹線道路沿線の自動車による利用を合成した施設立地ポテンシャルを定式化した。これを千葉県館山市に適用したところ、実際の商業施設立地に対する良好な当てはまりが得られた。

##### (3) 地域施設を配置する拠点の位置を考慮した最適な都市形態の導出

多層の床の存在を前提として階層的な拠点構造を持った三次元都市において、中心への平均移動時間を最小化する都市形態を求めた。

##### (4) 地域施設までのアクセシビリティの定量化

基幹バスを導入する場合、LRTや鉄道を導入する場合、それらを導入した後にバスを再編する場合における、最適な所要時間を定量化した。また、徒歩による地域施設までのアクセスにおけるスマートフォンにおけるナビゲーションシステムの効果を分析した。

#### 引用文献

- ①国土交通省、立地適正化計画の意義と役割 ～コンパクトシティ・プラス・ネットワークの推進～、[https://www.mlit.go.jp/en/toshi/city\\_plan/compactcity\\_network2.html](https://www.mlit.go.jp/en/toshi/city_plan/compactcity_network2.html), 2008, 2019.5.25 閲覧
- ②上野 淳, 松本 真澄, 多摩ニュータウン物語-オールドタウンと呼ばせない, 鹿島出版会, 2012.9.1
- ③金丸 まや, 渡海 裕司, 鈴木 毅, 舟橋 国男, 木多 道宏, 寺本 博紀, 中高生対象施設の利用実態に関する研究「ヤングプラザ・ゆう杉並・さくら橋コミュニティセンター・東京小中学生センター」を事例として, 日本建築学会東海支部研究報告集, 第38号, pp.609-612, 2000
- ④池添 昌幸, 福山 真世, 1990年代以降の公共複合施設における機能変更の理由と空間改変の特徴: 公共複合施設の運用段階における機能変更に関する検証研究 その2, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 建築計画, pp.411-412, 2015
- ⑤青木 茂, 未来へつなぐリファイニング建築 ポイントとすすめ方, 建築資料研究社, 2019.3.20
- ⑥小林 敏樹, 水口 俊典, 公益施設の移転立地動向・跡地利用の実態と中心市街地活性化に向けたその整備の方向性 -中心市街地活性化担当部局へのアンケート調査から-, 都市計画論文集, 40-3号, pp.7-12, 2005
- ⑦伊藤 伸一, 海道 清信, 中心市街地活性化基本計画における目標指標の特徴と達成状況, 都市計画論文集, 47-3号, pp.1027-1032, 2012
- ⑧立見 智哉, 村木 美貴, 幹線道路沿道における商業立地に関する研究: 国道16号線に着目して, 都市計画論文集, 43-3号, pp.919-924, 2008
- ⑨讃岐 亮, 吉川 徹, 饗庭 伸, 立地ポテンシャル優位性の逆転に着目した双子都市の中間における商業施設立地モデル: 酒田市・鶴岡市の中間に立地するショッピングセンターを例として, 都市計画論文集, 42-3号, pp.481-486, 2007
- ⑩岡部 篤行, 鈴木 敦夫, 最適配置の数理, 朝倉書店, 1992
- ⑪SUZUKI, Tatsuya, YOSHIKAWA, Tohru and SANUKI, Ryo, Formulation of a Quantitative Method to Evaluate the Accessibility to Food Facilities Based on the Load of the Facility Utilization for Analysis of Population Distribution, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, Vol.14, No.2, pp.355-362, 2015
- ⑫本間 健太郎, 今井 公太郎: 競合環境下における施設規模の推移および資源配分の社会的最適解, 都市計画論文集, 48-3号, pp.345-350, 2013
- ⑬国土交通省鉄道局, 鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル (2012年改訂版), 2012.7

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

- ①KONDO, Takehiro and YOSHIKAWA, Tohru, Urban Form that Minimizes the Total Travel Cost Assuming Multiple Floors in a Three-Dimensional City with Two-Stage Hierarchical Bases, *Urban and Regional Planning Review*, Vol. 5, pp. 1-24, 2018.3, <https://doi.org/10.14398/urpr.5.1>
- ②湖城 琢郎, 吉川 徹, 都市住民の人口分布と幹線道路による立地ポテンシャルを用いた小売業分布分析, *日本建築学会計画系論文集*, 82巻, 742号, pp.3181-3191, 2017.12, <https://doi.org/10.3130/aija.82.3181>
- ③近藤 赳弘, 吉川 徹, 階層的な空間構造を持つ線状都市における階高を考慮した最適都市形態, *日本建築学会計画系論文集*, 82巻, 733号, pp.677-687, 2017.3, <http://doi.org/10.3130/aija.82.677>
- ④湖城 琢郎, 吉川 徹, 讃岐 亮, 交通網体系の再編成に着目した都市内の利便性分析, *都市計画論文集*, 50-3号, pp.309-316, 2015.10, <https://doi.org/10.11361/journalcpj.50.309>

〔学会発表〕(計7件)

- ①SAKODA, Hidetsugu, YOSHIKAWA, Tohru and SANUKI, Ryo, Research on the Relationship between Anxiety and Location Confirmation by Mobile Device during Route Search in Urban Space -By Application of the Protocol Analysis-, 2018 International Conference of Asian-Pacific Planning Societies, 6.Smart Mobility, Aug 24, 2018
- ②YOSHIKAWA, Tohru, Comparison of Facility Location Maximizing the Expected Number of Visitors with the One Maximizing the Consumer Surplus with a Visiting Probability by a Logit Model, 2018 International Conference of Asian-Pacific Planning Societies, 3.Smart Urban Planning, pp.130-134, Aug 24, 2018
- ③YOSHIKAWA, Tohru, An Evaluation Method of Regional Public Building Stock Based on the Influence of Removal of Buildings on the Public Interest, INFORMS International 2018 Meeting, Taipei, Taiwan, Session TC14 - Urban Operations Research, 2, Jun 19, 2018
- ④吉川 徹, 仮想都市による利用率が距離減衰する地域公共施設を設置する建築物の価値評価指標の比較, *日本建築学会大会学術講演梗概集*, F-1分冊, pp.603-604, 2018.9
- ⑤吉川 徹, 仮想双子都市における利用率が距離減衰する地域公共施設の平均利用確率と消費者余剰の比較, *日本建築学会大会学術講演梗概集*, F-1分冊, pp.1029-1030, 2017.8
- ⑥吉川 徹, 利用率が距離減衰する地域公共施設の利便性の指標としての期待利用者数と消費者余剰の比較, *日本建築学会大会学術講演梗概集*, F-1分冊, pp.195-196, 2016.8
- ⑦YOSHIKAWA, Tohru, A Public Facility Location Planning Maximizing the Number of Visitors with a Visiting Probability Given by a Logistic Distribution, *Informatics 2016 International*, SC16, 3, Jun, 2016

## 6. 研究組織

### (2) 研究協力者

研究協力者氏名：湖城 琢郎

ローマ字氏名：KOJO, Takuro

研究協力者氏名：近藤 赳弘

ローマ字氏名：KONDO, Takehiro

研究協力者氏名：迫田 英諭

ローマ字氏名：SAKODA, Hidetsugu

研究協力者氏名：讃岐 亮

ローマ字氏名：SANUKI, Ryo

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。