

機関番号：22604

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20560578

研究課題名（和文）公共施設の空間機能・性能と需給分布を統合した自律恒常的空間提供システムの構築

研究課題名（英文）Development of Homeostatic System for Space Supply by Integration of Spatial Function and Capacity with Distribution of Supply and Demand of Public Facilities

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

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、地域公共施設をマネジメントする技術を基礎として、地域が自律恒常的に公共施設空間を提供し続けられるシステムの構築することである。そのため、子育て支援施設などの新しい類型である施設の使われ方の実態解明、市町村合併などを踏まえた地方自治体の施設転用の実態解明、地域施設に対する利用圏域を表す数理モデルの開発、需要点から地域施設までの距離と人口集計単位の関係の目安の提示を行った。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study project is to develop homeostatic system for sustainable supply of public facility space by regional communities based on management technology of regional public facilities. To this end, this project analyzed the usage of new type facilities such as child care support ones, surveyed conversion projects of municipal buildings in view of municipal merger, developed a theoretical model for user areas of regional facilities, and proposed a guideline for relationship between distances from demand points to regional facilities and units for population aggregation.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：都市計画

科研費の分科・細目：建築学，都市計画・建築計画

キーワード：建築ストック，地域公共施設，都市計画，ファシリティマネジメント，建築計画，多摩市，多摩ニュータウン，ボロノイ図

1. 研究開始当初の背景

戦後の我が国では量・質ともに拡大する地域公共施設への需要に応えるため、大量の地域公共施設が蓄積された。このとき、縦割りの複雑な制度により、類似した施設が林立した。さらに補助金の制約などのため、需要の変化に対応した転用は困難であった。その結果、施設は各部局が「所有」する状態になり、大多数は新築、あるいはスクラップアンドビルドによって供給された。

ルドによって供給された。

成熟情報社会を迎えた現在、このあり方は転換点に立たされている。少子化により都市部においても多数の小中学校が廃校となった一方、増加する高齢者のためのデイサービスセンターや、多様化したライフスタイルに対応できるコミュニティ施設など、新たな公共施設への需要が生じている。これに対して、従来からのスクラップアンドビルドや増設

は、財政の逼迫、資源問題に加え、地域のアイデンティティを維持する観点からも、もはや許されない。

そこで近年、小中学校の転用など既存公共建築物ストックの活用が盛んに行われている。しかし、このようなストック活用を妨げる問題も残っている。まず、既存ストックの転用可能性の評価手法が未整備であるため、何に転用し得るのかを知ることが困難である。また、新たな公共施設への需要をどう把握し、対応する空間機能を供給するかも不明であり、補助金と連動した従来からの相互重複した施設類型に基づく整備が続いている。さらに、需要を全て満たすことはできないが、どこまで満たすべきなのかは不明である。この結果、地域コミュニティが自律恒常的に地域公共施設空間サービスを提供し続けるための方針の立案は依然として困難である。

2. 研究の目的

上記の背景に鑑みて、本研究の目標を、大量に蓄積された地域公共施設をマネジメントする技術を基礎として、地域が自律恒常的に公共施設空間を提供し続けられるシステムを構築することと定めた。この目標に到達するため、本補助金による研究課題の目的として、建築計画、ファシリティマネジメント、都市計画の研究者の連携による、地域公共施設の空間機能・性能、需給分布に関する手法を開発統合する方法論の開発を想定した。

3. 研究の方法

建築計画、ファシリティマネジメント、都市計画の研究者が緊密に協議しつつ、次の3点についての研究を行った。

A. 多様な需要に通底して要求されている空間機能の基本的要因を取り出して整理することによって、既存類型に囚われずに要求機能に的確に対応できる空間タイプの提案を行う。特に本研究課題では、新しいタイプの公共施設における空間機能を分析する。

B. 既存公共建築物の空間のヴォリュームから仕上げに至る空間機能を規定する特性に着目して転用の手間を整理し、転用可能性とその社会的負担を定量的に評価する手法を開発する。特に本研究課題では、地方自治体の実際の転用事例を分析する。

C. 活用可能な建築物と需要の空間的位置関係に着目して、地域公共サービスの需要と供給の空間的ポテンシャルを表し、そのバランスを明確化するモデルを提案する。特に本研究課題では、地域施設に対する利用圏域を表す数理モデルの開発と、需要点から地域施設までの距離の計量方法の検討を行う。

4. 研究成果

上記「3. 研究の方法」のA. B. C. に対応し

て得られた成果の概要は次の通りである。

A. については、コミュニティセンターに加えて、最近、新たに諸処の地域で公共施設として開設されている子育て支援施設について、その内部構成、利用の様態を詳細に分析した。これらは「5. 主な発表論文等」の〔学会発表〕(2)(3)(5)に発表している。

B. については、市町村合併を踏まえつつ、余剰公共建築物の転用実態を調査し、〔学会発表〕(1)(4)(8)(9)に発表している。

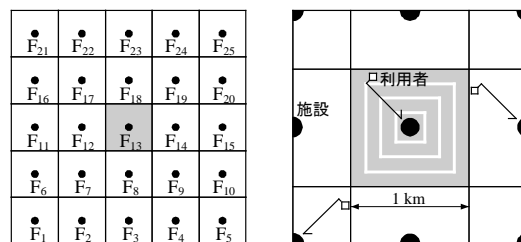
C. については、地方自治体の公共施設予約システムの実態調査を行い〔学会発表〕(7)で発表し、続いて分析結果を〔雑誌論文〕(3)に発表している。また利用圏域の数理モデルとして、定員がある地域施設群を近い順に探索して利用するという、集会施設や通所型高齢者施設等に妥当する想定をもとにして、利用率の距離減衰が再現される理論的なモデルを構築し、〔雑誌論文〕(1)に発表した。さらに、需要点から地域施設までの距離の計量方法については、様々な地域状況、市街地神奈川県を題材として、小地域すなわち町丁字と基本単位区を集計単位として、道路距離と直線距離を用いた場合を比較し、結果を〔雑誌論文〕(2)に発表した。

以下では、上記の成果のうち、特にC. の利用圏域の数理モデルと距離の計量方法について、より詳しく成果を述べる。

(1) 定員がある地域施設の需要構造における距離減衰の理論的分析

本研究では、定員がある地域施設について、近隣の複数施設との間のボロノイ領域が重なることによって生じた境界で利用者の施設選択行為が劇的に変化することに着目し、定員がある地域施設の需要構造における距離減衰の様態の理論的な説明を行う。

このため、図1の市街地モデルに均等に人口が分布している状態を想定する。境界の影響を排除するため、市街地モデルはトーラスになっていると仮定する。また距離はマンハッタン距離で計測するが、その方向は斜め45度と想定する。これは、施設からの距離帯別面積を算出しやすくするためである。



(a) (b)
図1 市街地モデル

施設 (F1 から F25) の利用者については、次のように想定する。いずれの施設であっても空員があれば常に利用開始でき、ランダムに利用終了する。また、新規利用者は場所・時点ともランダムに発生する。利用者の施設選択行動として、「可能な限り最短距離の施設を利用するが、不可能であれば次に近い施設を利用する」という行動をとると仮定する。またすべての施設が利用できない場合には利用をあきらめるものとする。

以上の想定のもと、全施設の定員を一律に 10 名として、定常的な状態に達するように利用者の発生率と利用期間を調整してコンピュータシミュレーションを行ったところ、図 2 に示す距離帯別利用者分布が得られた。

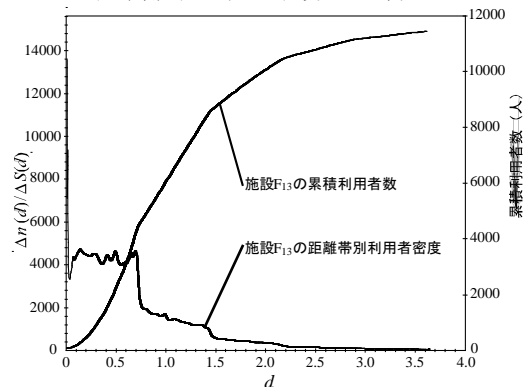


図 2 施設 F13 の距離帯別利用者分布

この分布の大きな特徴は、施設近辺の超高密度、その周囲の一定高密度、さらにその周囲の距離減衰からなっていることであり、また距離減衰に段階があることである。この特徴的な分布を再現するため、次に述べる理論モデルを構築した。

まず、F13 を中心として、それ以外との施設とのポロノイ図を描き、それらの重なりから、図 3 (a) のように周辺部を除いた領域を O1 から O6 までに分割する。これにより距離 D1 から D3 が定義される。

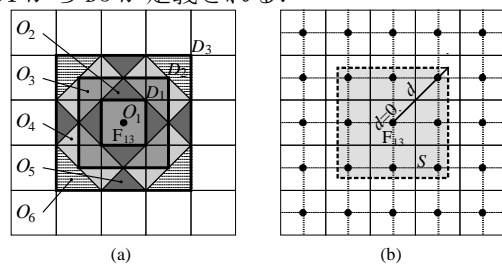


図 3 距離帯別利用者密度の定式化

これらの領域 O1 から O6 の内部では利用者密度は一定であると想定し、シミュレーションの結果からその密度を推定し、距離帯別の利用者密度を図 3 (b) に示すように F13 からの距離 d の関数として定義して、これを図 3 (a) の領域の重ね合わせによって数式で表した。その結果を、図 4 に示すようにシミュ

レーションの結果に重ねると、非常に当てはまりの良い結果が得られ、この理論モデルの有効性が検証された。

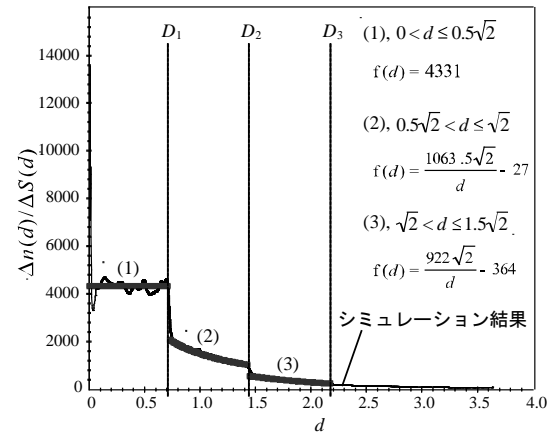


図 4 シミュレーションと数式の比較

(2) 地域施設までの道路距離の精度に対して人口の集計単位がもたらす影響

本研究では、住民の地域施設までの距離を道路距離によって計算する場合に人口の集計単位の違いがもたらす精度への影響を、神奈川県の小地域データと基本単位区データを対象として分析し、計算に当たっての誤差の目安を検討することを目的とする。

このため、以下の視点から研究を行った。第一に、GIS を用いて、道路距離と直線距離の双方から距離分布を算出して、集計問題の観点から両者を比較する。第二に、道路距離を用いた場合に集計単位として小地域データを用いた場合に基本単位区とどれだけの差異が生じるのかを明確化する。第三に、対象地域を神奈川県全域として、道路ネットワークの構成や施設の位置が異なる都市部、郊外、山間部を総合的に論じる。

対象地域施設としては、ランダムあるいは人口に比例して仮想施設を 18, 180, 1800 箇所に配置したものと、実際の第三次救急医療機関、救急告示医療機関、内科を標榜する病院・診療所、中学校、郵便局を選定した。

得られた知見は次のとおりである。

第一に、地域データの集計問題を、都市部・郊外・山間部を総合して検証するにあたり、道路距離と直線距離の双方を用いて誤差の現れ方の違いを明らかにした。小地域道路距離と基本道路距離の誤差のばらつきは、小地域直線距離と基本直線距離の誤差のばらつきとは異なるので、道路距離を用いる場合には、人口データの集計問題に関して直線距離とは異なった取り扱いをする必要がある。

第二に、小地域距離と基本距離との誤差を検討し、誤差が大きくなる地域の傾向を明らかにした。誤差の大きな地域は、共通して県西部に多いことが示された。その要因は、施

設が少ないことだけではないことが示唆され、基本単位区代表点の分布の偏りと道路ネットワークの粗さ・欠損の両方による影響が予想される。

第三に、小地域距離の基本距離からの乖離の度合いを定量化するために、小地域距離の誤差を、距離帯別、地域別に検討した。結果として、小地域距離が概ね 1km 以内では誤差が大きく、さらに過小評価の危険があることがわかった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

(1) 柳澤一希, 吉川徹, 定員がある地域施設の需要構造における距離減衰の理論的分析, 日本建築学会計画系論文集, 査読有, 第 75 巻, 2010, 2579-2587

(2) 讃岐亮, 吉川徹, 佐藤栄治, 地域施設までの道路距離の精度に対して人口の集計単位がもたらす影響, 日本建築学会計画系論文集, 査読有, 第 75 巻, 2010, 3011-3019

(3) 柳澤一希, 吉川徹, 公共施設管理から見た施設予約管理システムの普及状況の調査分析, 日本建築学会情報・システム・利用技術シンポジウム論文集, 審査有, 第 32 巻, 2009, 43-48

[学会発表] (計 9 件)

(1) 伊勢谷美羽, 角田誠, 都市部におけるコンバージョンによる保育所施設整備の可能性に関する調査研究, 日本建築学会大会(学術講演梗概集E-1, 177-178), 2010. 9. 9, 富山大学

(2) 松山有希子, 竹宮健司, 東京都「子育てひろば」の施設整備・運営特性に関する分析 子育て支援施設における育児・交流環境に関する研究 その 1, 日本建築学会大会(学術講演梗概集E-1, 189-190), 2010. 9. 9, 富山大学

(3) 安井基浩, 松山有希子, 竹宮健司, 東京都「子育てひろば」の内部構成に関する分析 子育て支援施設における育児・交流環境に関する研究 その 2, 日本建築学会大会(学術講演梗概集E-1, 191-192), 2010. 9. 9, 富山大学

(4) 村井庄一, 角田誠, 前野聖人, 東京 23 区内公共施設の現状と部分転用に関する調査研究, 日本建築学会大会(学術講演梗概集, F-1, 1467-1468, 2009. 8. 28, 東北学院大学

(5) 安井基浩, 竹宮健司, 武蔵野市コミュニティセンターの来歴と実態分析, 日本建築学会大会学術講演梗概集E-1, 483-484), 2009. 8. 29, 東北学院大学

(6) Kazuki Yanagisawa and Tohru Yoshikawa, Public Service Reallocation Method from the Viewpoint of Functional Layout, The 7th International Symposium on Architectural Interchange in Asia (Proceedings, Vol. 1, pp. 647-650), 2008. 10. 16, Beijing, China

(7) 柳沢一希, 吉川徹, 公共施設予約システムの普及状況, 日本建築学会大会(学術講演会梗概集F-1, 923-924), 2008. 9. 18, 広島大学

(8) 前野聖人, 角田誠, 市町村合併によって生じた余剰空間の利活用に関する調査研究 旧議場の転用と改修手法について, 日本建築学会大会(学術講演会梗概集E1, 1051-1052), 2008. 9. 20, 広島大学

(9) 謝秉銓, 角田誠, 楊詩弘, 利用者満足度に着目した公共施設ストックの有効活用に関する研究 台湾台北市万華区區民活動センターを対象として, 日本建築学会大会(学術講演会梗概集F-1, 1281-1282), 2008. 9. 20, 広島大学

[その他] ホームページ

和文 <http://www.comp.tmu.ac.jp/facility/index.html>

英文 <http://www.comp.tmu.ac.jp/facility/english/index.html>

6. 研究組織

(1) 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

(2) 研究分担者

角田 誠 (TSUNODA MAKOTO)

首都大学東京・都市環境科学研究科・教授
研究者番号：10180035

竹宮 健司 (TAKEMIYA KENJI)

首都大学東京・都市環境科学研究科・教授
研究者番号：70295476

(3) 連携研究者

倉斗綾子 (KURAKAZU RYOKO)

国立教育政策研究所・文教施設研究センター・リサーチアシスタント
研究者番号：80381458

(4) 研究協力者

柳澤 一希 (YANAGISAWA KAZUKI)

株式会社価値総合研究所

讃岐 亮 (SANUKI RYO)

首都大学東京・都市環境科学研究科・博士
後期課程