

(続紙 1)

京都大学	博士 (工学)	氏名	稲田 浩也
論文題目	縮退期における公営住宅再編計画策定を支援する数理的効率化手法の開発		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>高度経済成長期には、深刻な住宅不足を解消するため、全国の郊外を中心に多くの公営住宅が建設された。しかし、これらの団地の多くは現在、築後 50 年以上が経過し、耐震性の不足、エレベーター未設置、設備の老朽化に加え、交通利便性の問題や人口・世帯数の急激な減少により空き住戸が増加している。かつて、「いかに供給するか」が課題であった公営住宅は、今や「いかに適正規模に削減するか」という新たな局面を迎えている。自治体は計画的な削減を進める必要があるが、具体的な削減対象の選定において明確な根拠を示せない場合、入居者や議会の反発を招き、合意形成の難航が予想される。そのため、公営住宅の再編計画策定には、合理的な削減対象住戸の決定が不可欠となっている。</p> <p>本研究は、こうした公営住宅再編計画の課題に着目し、再編計画の策定を数理的な最適化問題として捉え、より効率的かつ説得力のある手法の確立を目指すものである。</p> <p>第 1 章は序論であり、社会的背景を概観したうえで、既往研究では、公営住宅団地の再編計画策定に関する合理的手法が十分に蓄積されておらず、自治体の公営住宅担当者の業務負担となっている点を問題点として指摘し、本研究の位置づけを明確にしている。</p> <p>第 2 章では、まず公営住宅の再編計画に関する概要、制度、変遷を詳細に取り上げ、歴史的背景と発展過程を概観している。次に、現行制度やプロセスを解説したうえで、公営住宅の再編計画における問題を指摘している。具体的には、二分法的な項目の評価は容易であるものの、定性的な評価項目に関しては、自治体職員の判断に大きく依存すること、また、考慮すべき再編の組み合わせは膨大になるが、それらが十分に検討されていない現状を指摘している。その上で、研究対象とする 3 自治体の公営住宅の概要とそれぞれの自治体における現行の再編方針について詳述している。</p> <p>第 3 章では、自治体全域の公営住宅団地を対象とした効果的な再編計画策定の知見を得るため、自治体が保有する住棟データと平易に入手できる各種オープンデータを活用し、再編優先度を提示する手法とその評価を行っている。</p> <p>分析手法として、主成分分析と非階層クラスタ分析を用いて、築年数や入居率など自治体が保有する住棟データを、「総合的な課題度」「転居の容易性」という 2 つの主成分に集約することで、各住棟の再編優先度を導出し、神戸市の再編方針に一致する結果が得られたことで、この手法の妥当性を確認している。</p> <p>ただし、K-Means 法は、主成分数の決定に恣意性が入る可能性があるため、複数のクラスタリング分析を併用する改善手法を提案し、行政が使用可能な全ての項目を分析対象とすることで、より信頼性の高い住宅分類が得られることを示している。具体的には、大規模自治体である大阪府の府営住宅を対象とし、大阪府の再編計画策定指針が統計的には 3 分類軸で構成されている点を示したうえで、提案手法で 12 項目を統計的に 5 分類軸に集約している。分析の結果、公営住宅団地は 10 クラスタに分類するこ</p>			

とが妥当であり、各クラスタに含まれる公営住宅団地の特徴を説明している。次に、大阪府が今後 10 年で再編予定とした公営住宅団地と照らし合わせ、それらの公営住宅団地が、10 クラスタのなかで総合的な課題が多く、人気度が低い 5 つのクラスタに属していることから、当該手法を用いて再編優先度の高い住宅団地を特定する手法の妥当性を確認している。結果を踏まえて、再編事業の優先順位として、人気度が低く移転先住戸の確保が容易な公営住宅団地から再編を開始する方法と、人気度が高いが老朽化した住棟から建替えを優先し、住環境の改善によりさらに人気を高める方法の 2 つの考え方を提案している。

一方、中小規模自治体である宮崎県日向市の公営住宅団地の事例では、同様の手法により 12 項目を 4 つの統計的分類軸に集約し、22 の公営住宅団地が 7 つのクラスタに分類できることを示している。また、このうち総合的に課題が多い 2 つの公営住宅団地から再編に取り掛かることが有効であることを示している。さらに、これら 2 団地が、日向市が現在検討中の再編計画に含まれていることから、この手法の妥当性を確認している。

第 4 章では、再編対象に選定した公営住宅団地における敷地売却、建替え、エレベーターの設置、入居者の移転といった複数の選択肢を組み合わせ、財政面を考慮した合理的な再編計画を策するため、深さ優先探索を応用した新しい探索アルゴリズムを提案し、その実用性を検証している。

まず、1 つの公営住宅団地を対象として、接道条件を満たした住棟の組合せを導出する手法を開発し、仮転居の可否を判別するアルゴリズムと合わせることで、再編事業で検討すべき廃止住棟の組合せを、約 105 万通りから 212 通りまで大幅に削減できることを示した。次に、回帰分析を用いて、再編事業の費用対効果の観点から、再編対象とすべき戸数及び住棟数と財政負担の関係を明らかにし、費用と抑えながら最大の再編を行う方法を示している。また、この手法を複数の公営住宅団地に対しても適用可能であることを示している。

第 5 章は本論文の結論として、得られた成果を要約している。自治体の全公営住宅を対象として、グラフ理論を用いたアルゴリズムや複数のクラスタリング手法を導入することで、エビデンスに基づいた再編の優先順位の提示が可能になること、また、特定の公営住宅団地の再編計画の策定において、探索アルゴリズムを用いたアプローチにより、住棟ごとの敷地売却、改修、建て替えの組み合わせから、財政負担を抑えつつ再編事業の効果を最大化させる計画が導けることを明らかにしている。

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、人口減少期における公営住宅の戸数削減を伴う再編計画に着目し、建築住宅行政の効果的な事業実施を実現するための、実務で活用可能な簡便で軽量の数理的手法と再編対象となる住棟の選定に資する知見や実証的な研究に基づいてまとめたものであり、得られた主な成果は次の通りである。

1. 公営住宅の再編計画の実務においては、個人の機密情報を含むデータを扱う必要があることが実証的研究の進展を妨げる一因となっていた。本研究は、この課題に対して、自治体担当者に本研究の解析方法や実現可能性を丁寧に説明することで、個人情報を除いた入居者および物件データを取得し、研究を進行している。また、得られた成果を逐次、データ提供自治体に報告することで、実務での使用に関する要望や課題を聴取し、それらを解決する形で研究を展開している。このように行政との密接な連携による学際的な研究アプローチにより、有用な研究成果を得ている。
2. 公営住宅の再編計画策定にかかる行政の事務量の増大が増大している現状に対して、自治体全体の公営住宅団地を対象とした、効率的かつ効果的な再編優先順位を提示する統計的手法を提示している。具体的には、自治体が保有する住棟データやオープンデータを活用して統計的な分類軸を導出し、さらに、複数のクラスタリング分析手法を併用して各住宅団地を信頼性の高いグループに分類することで、自治体の規模や特性に応じた再編優先度が提示できることを明らかにしている。
3. 探索アルゴリズムを用いることで、特定の住宅団地における廃止住棟や敷地売却の膨大な組み合わせを大幅に削減できることを示している。また、回帰分析を用いて、再編対象となる戸数・棟数と財政負担の関係から損益分岐点を明らかにし、財政的視点から合理的な計画を策定する手法を提示している。

以上、本論文は、人口減少期におけるわが国の住宅行政が課題とする、公営住宅団地の再編計画の策定において、データに基づき複数の統計的手法を用いて計画策定を支援する数理統計的手法を明らかにしており、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、令和6年10月23日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、申請者が博士後期課程学位取得基準を満たしていることを確認し、合格と認めた。