

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	保育所利用世帯の施設選択行動のモデル化と地域保育施設計画への応用
Title(English)	
著者(和文)	増喜浩太郎
Author(English)	Kotaro Masuki
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京科学大学, 報告番号:甲第334号, 授与年月日:2025年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:沖 拓弥,藤井 晴行,大佛 俊泰,斎尾 直子,鍵 直樹
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Institute of Science Tokyo, Report number:甲第334号, Conferred date:2025/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

系・コース： Department of, Graduate major in	建築学 建築学	系 コース	申請学位（専攻分野）： Academic Degree Requested	博士 Doctor of	（工学）
学生氏名： Student's Name	増喜浩太郎		審査員主査： Chief Examiner	沖拓弥	

要旨（和文 2000 字程度）

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

近年、核家族化や共働き世帯の増加に伴い、保育需要は増加している。日本全国で待機児童数は減少傾向にある一方で、地域における保育所の需要と供給の空間的アンバランスは依然として生じている。この状況を改善するためには、未就学児世帯がどのような要因に基づき、入所を希望する保育所を選択しているかのメカニズムを把握することが重要である。そこで本研究では、保育所利用世帯の施設選択行動をモデル化すること、および、構築したモデルを地域保育施設計画に応用することを目的としている。 第1章「はじめに」では、地域の保育所の需要と供給のアンバランスを社会的背景として挙げ、通園実態の把握、保育所へアクセシビリティや立地、および、保育所への送迎行動や通勤との関係という観点から保育所入所に関する既往研究のレビューを行っている。これらをふまえ、本研究の目的を、保育所利用世帯の施設選択行動をモデル化すること、および、構築したモデルを、地域保育施設計画に応用する手法を構築することの2点に設定している。保育所利用世帯の施設選択行動を表す数理モデルとして、積乗型競合相互作用モデル（MCI モデル）をベースとする「居住地モデル」および、決定木ベースの教師あり機械学習フレームワーク（LightGBM）をベースとする「世帯モデル」を提案し、本研究の構成を示している。 第2章「保育所利用世帯の居住地単位の施設選択行動モデルの構築」では、「居住地モデル」の分析対象地域として神奈川県横浜市区と東京都足立区を選定している。各自治体がホームページで公開している保育所一覧および保育所入所状況のデータに基づき、保育所の立地状況を概観した上で、各保育所における入所希望者数の推定方法を述べている。また、国勢調査の統計データから保育需要人口の空間分布を100mメッシュ単位で推定する方法を示している。次に、「居住地モデル」の定式化手法を示し、各居住地から各保育所への選択確率をハフモデルに基づく施設魅力度の収束計算に基づいて推定する手法を提案している。そして、「居住地モデル」で考慮する各要因のパラメータを推定する手順を示している。 第3章「保育所利用世帯の居住地単位の施設選択行動モデルの推定結果」では、第2章で構築した「居住地モデル」における要因パラメータの推定結果を示し、定員や通園距離、施設種別などの要因が保育所選択確率に及ぼす影響について考察している。また、東京都足立区について、居住地を地区ブロックに集計することで、地域内での実際の保育所選択状況と「居住地モデル」の推定結果を比較し、居住地モデルの精度検証を行っている。 第4章「保育所利用世帯を対象としたアンケート調査」では、「世帯モデル」を構築する際に必要となるデータを収集するために実施したWebアンケート（保育所の選択と利用行動に関するWebアンケート）の概要、設問項目、回答結果を示している。本アンケートでは、2015年6月から2020年9月までの期間に、保育所を実際に利用していた、または入所申請を行った1,032世帯を対象として、入所を希望していた保育所、自治体への入所申請書に記入した保育所、実際に入所した保育所について、それぞれ具体的な施設名称を自由記述回答で得た点に大きな特徴がある。あわせて、回答世帯の居住地および就業地についても大字単位で自由記述回答を得ている。また、回答した各保育所の選択理由、想定通園手段、想定通園時間や、保育所選択において重視する観点、実際の送迎行動や回答世帯に関する世帯属性情報についても尋ねている。 第5章「保育所利用世帯の世帯単位の施設選択行動モデルの構築」では、日本全国の保育所データベース「ここdeサーチ」から入手した保育所の施設属性情報と、第4章のWebアンケート回答データから得た各世帯の保育所選択状況および世帯の属性情報を組み合わせ、「世帯モデル」で用いるサンプルデータを作成する方法を提案している。各世帯について居住地近隣に立地する保育所を選択肢集合として抽出することで作成したサンプルデータのそれぞれについて、Webアンケートの回答として記入した保育所を「選択」、それ以外の保育所を「非選択」としてラベル付けしている。 第6章「保育所利用世帯の世帯単位の施設選択行動モデルの推定結果」では、第5章で作成したサンプルデータを学習データとして、LightGBMを用いて「世帯モデル」を構築する方法を示している。「世帯モデル」では、保育所属性および世帯属性の値を閾値で分類する決定木を多数構築することで、サンプルデータに対して「選択」・「非選択」の予測を行う判別モデルを構築している。次に、学習済みの「世帯モデル」における「選択」・「非選択」の予測精度を示している。さらに、特徴量重要度に基づいて説明変数の重要度を吟味したのち、SHAP値に基づいて各説明変数が「選択」・「非選択」の予測に及ぼす影響を考察している。 第7章「地域保育施設計画への応用」では、「居住地モデル」および「世帯モデル」を地域保育施設計画の評価に応用する例を示している。まず、神奈川県横浜市区を対象地域として「居住地モデル」をベースとしたシミュレーションを行い、各居住地から各保育所への選択・入所状況を推定している。その結果に基づき、事前に定義した地域保育施設計画の4つの評価指標を居住地単位で算出し、それらの空間分布について考察している。さらに、4つの評価指標の値に基づいてk-means法でクラスタリングを行い、保育施設計画の特徴と課題が類似する地域をグループ化している。また、世帯モデルの応用可能性について検討し、居住地モデルと世帯モデルを統合した分析の必要性についても述べている。 第8章「まとめ」では、本研究で提案した手法や主要な結果を整理し、今後の課題や将来の展望を述べている。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東京科学大学リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Science Tokyo Research Repository Website (T2R2).

論文要旨

THESIS SUMMARY

系・コース： Department of, Graduate major in	建築学 建築学	系 コース	申請学位（専攻分野）： Academic Degree Requested	博士 Doctor of	(工学)
学生氏名： Student's Name	増喜浩太郎		審査員主査： Chief Examiner	沖拓弥	

要旨（英文 300 語程度）

Thesis Summary (approx.300 English Words)

In recent years, the demand for nursery schools has been increasing, with a persistent spatial imbalance between supply and demand. Therefore, it is crucial to understand the mechanisms behind nursery choice behavior among households with preschool-aged children. This thesis aims to model nursery choice behaviors by households and apply the behavior models to regional nursery facility planning.

Chapter 1 outlines the social background of the above imbalance and clarifies the thesis's purpose through reviews of previous studies. The following models are introduced: the residential-area-unit model, based on the Multiplicative Competitive Interaction model, and the household-unit model, constructed using LightGBM based on decision trees and ensemble learning.

Chapter 2 explains the selection of study areas and data construction for the residential-area-unit model, focusing on applicants for each nursery and spatial demand. Then, a method for estimating choice probabilities is proposed.

Chapter 3 presents the results of estimating parameters of the residential-area-unit model and examines the influence of each factor. Furthermore, the residential-area-unit model is validated by comparing actual nursery choice situations with model estimations.

Chapter 4 describes a web questionnaire survey for developing the household-unit model, including implementation, question items, and responses.

Chapter 5 integrates the nationwide nursery database with questionnaire data to create training data for the household-unit model. The data also contains ground-truth labels on whether each household selects each nursery.

Chapter 6 applies LightGBM to train and predict the household-unit model, assessing prediction accuracy, feature importance, and factor analysis using SHAP values.

Chapter 7 applies the residential-area-unit model to evaluating regional nursery planning, simulating admissions, and assessing residential areas using nursery admission indices. In addition, the necessity of integrating the residential-area-unit and household-unit models is discussed.

Chapter 8 concludes by summarizing findings and discussing future challenges and prospects.

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note: Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東京科学大学リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Science Tokyo Research Repository Website (T2R2).