

Title	待機児童低減のための通勤行動に着目した保育所需要空間分析手法の設計と評価
Sub Title	Design and evaluation of spatial analysis method of child care center's demand in terms of commuting behavior for reducing the waiting list of children
Author	原田, 利江子(Harada, Rieko) 神武, 直彦(Kotake, Naohiko)
Publisher	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
Publication year	2016
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2016年度システムエンジニアリング学 第241号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40002001-00002016-0056

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文

2016 年度

待機児童低減のための
通勤行動に着目した
保育所需要空間分析手法の設計と評価

原田 利江子

(学籍番号：81533479)

指導教員 准教授 神武 直彦

2017 年 3 月

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科

システムデザイン・マネジメント専攻

論 文 要 旨

学籍番号	81533479	氏 名	原田 利江子
論文題目： 待機児童低減のための通勤行動に着目した保育所需要空間分析手法の設計と評価			
(内容の要旨) 本研究は、待機児童低減に向けた保育所整備政策の改善のために、利用者の通勤行動に着目した保育所需要空間分析手法を設計し、保育所需要の可視化および待機児童低減効果の推計の観点から有用性を評価した。 近年、都心部を中心とした待機児童問題を背景に行政は保育所の整備拡大等による子育て支援体制の強化を進めている。その保育所整備においては、限られた予算内でより多くの利用者の需要を満たす地域に保育所を整備し待機児童数を減らすことが政策の鍵になる。こうした政策検討においては、対象地域の保育所需要の可視化や待機児童の低減効果の推計ができると、建設前に整備試算ができるため、効率的に整備政策が進められる。さらに利用者の通勤行動に着目して検討することで、より実態の需要を捉えた整備を進めることができる。しかし関連研究における保育所需要分析は利用者の通勤行動に着目した手法ではなく、自治体の政策活用に適した有益な分析手法は存在していない。 そこで本研究において、関連研究では課題として残されていた電車・バス・自転車・徒歩等の利用者の通勤行動に着目した手法を設計し、保育所を整備すべき地域の選定における実用性を向上させた。具体的には「居住地と保育所」間の通園限界距離の閾値を一律に設定していた事による課題を解消し、通勤行動の違いに応じて異なる通園限界距離を算出できるようにしたことで、駅から離れた地区を含めた地域全体の保育所需要と待機児童数の低減効果の推計を可能とした。また保育所需要を「必要設置園数」で示したことで、保育所の整備試算において絶対量の把握を可能とした。そして地理情報システム（GIS）と空間情報やオープンデータなどを用い、空間的に分析できるようにした。 手法の評価としては、待機児童全国1位の東京都世田谷区を対象にプロトタイプを設計し検証を行った。また検証結果を踏まえて世田谷区職員および保育所利用者インタビューを行い、本手法が保育所需要の可視化および待機児童低減効果の推計の観点から有効であることを確認した。			
キーワード（6語） 空間分析，待機児童，通勤行動，通園限界距離，保育所整備，保育所需要			

SUMMARY OF MASTER'S DISSERTATION

Student Identification Number	81533479	Name	Rieko Harada
Title Design and Evaluation of Spatial Analysis Method of Child Care Center's Demand in terms of Commuting Behavior for Reducing the Waiting List of Children			
Abstract <p>This paper described the design of spatial analysis method of child care center's demand in terms of commuting behavior with the aim of improving child care center's development plan formulation, and the evaluation from the viewpoint both of visualization of child care center's demand and the effects of waiting children reduction.</p> <p>In recent years, the local government has been proceeding the enforcement of child care support system by expanding child care centers to solve the issue of the waited children around the central part of Japan. When planning development of child care centers, it becomes the key of the policy to allocate child care center in areas where the demands of more users could be met, expected to bring about the high effect of reducing the waited children within its limited budget. In planning such a policy, visualization of child care center's demand and the effects of waiting children reduction enable the government to do a preliminary calculation before the construction so that it can more effectively proceed the development policy. However, neither the previous research has shown any analysis method focused on commuting behavior, nor there currently exist beneficial methods which could be used by local government.</p> <p>In this paper, the method was designed to include some commuting behavior such as by train, bus, and bike, which was not released by the previous studies, improving its utility. Specifically, it solved the issue generated due to setting uniformly the threshold of the commuting distance from users' home to child care centers by enabling to calculate the commuting distance, which is differed from users' commuting behavior. This method enabled the visualization of the child care center's demand in whole region including the certain district apart from the station. What is more, it enables that grasp of the absolutely needed quantity in the trial calculation of child care centers by indicating its demand as "The Required Number of Child care Centers". Then, this study was analyzed spatially by using Geographic Information Systems (GIS) , Spatial Information and Open Data. This analysis was verified the result by designing the prototype in subject to the Setagaya-ward in Tokyo, where the largest number of the waited children exists in Japan, and revealed that the proposed method was effective in terms of visualization of child care center's demand and the effects of waiting children reduction by interviewing the officials of the Setagaya-ward and user. The method is expected to be utilized for the future development planning of child care centers.</p>			
Key Word (6 words) Child Care Center's Demand, Child Care Center's Development Plan Formulation, Commuting Behavior, Commuting Distance, Spatial Analysis, Waiting List of Children			

目次

1.	序論.....	1
1.1.	研究の背景と問題意識.....	1
1.2.	研究の目的・意義.....	3
1.3.	論文の構成.....	3
2.	保育所整備政策の現状分析.....	5
2.1.	深刻化する待機児童問題.....	5
2.2.	国内の保育所整備政策における現状と課題.....	5
2.2.1.	地域別比較.....	5
2.2.2.	潜在的待機児童.....	8
2.2.3.	保育士不足.....	8
2.3.	諸外国の保育所整備政策における現状と課題.....	10
2.4.	保育所整備政策のもたらす効果.....	12
2.5.	保育所整備における関連研究.....	14
2.5.1.	関連研究が明らかにしたこと.....	14
2.5.2.	関連研究における制約・課題・未解明点.....	15
3.	保育所需要空間分析手法の設計.....	20
3.1.	本研究が明らかにすべき点.....	20
3.1.1.	時空間プリズム.....	24
3.2.	要求分析.....	25
3.2.1.	ステークホルダの特定.....	25
3.2.2.	ステークホルダの要求.....	28
3.3.	ステークホルダ要求の機能的視点への変換.....	45
3.3.1.	本手法に対する要求.....	45
3.3.2.	機能分析.....	46
3.4.	機能要求と検証識別性.....	49
3.5.	保育所需要空間分析手法の概要.....	52
3.5.1.	用語の定義.....	52
3.5.2.	移動手段の定義.....	53
3.5.3.	通勤時間の閾値の定義.....	53
3.5.4.	公共交通機関の選択における閾値の定義.....	53
3.5.5.	保育所利用意向率の定義.....	54
3.5.6.	基本データの扱い.....	54
3.6.	保育所需要空間分析手法の設計プロセス.....	55

3.6.1.	通園限界距離の算出	55
3.6.2.	必要設置園数の算出	56
3.7.	本手法の出力イメージ	59
4.	保育所需要空間分析手法の評価	61
4.1.	評価対象エリアの選定	61
4.2.	評価結果	64
4.2.1.	機能的要求に対する評価	65
4.2.2.	ステークホルダによる要求に対する評価	76
5.	考察	80
5.1.	実用性に関する考察	80
5.1.1.	地方自治体に対する実用性	80
5.1.2.	保育所利用者に対する実用性	82
5.2.	転用性に関する考察	84
5.3.	普及促進に関する課題	85
5.3.1.	オープンデータ化における課題	85
5.3.2.	機能追加における課題	85
5.3.3.	フレームワークとしての課題	86
6.	結論と今後の展望	87
7.	謝辞	88
8.	参考文献	90

目次

図 1 本論文の構成	4
図 2 保育所等定員数及び利用児童数の推移（出典：厚生労働省 ¹⁾ ）	6
図 3 保育所等数の推移（出典：厚生労働省 ¹⁾ ）	6
図 4 全国待機児童マップ（出典：厚生労働省 ¹⁾ ）	7
図 5 潜在的定員率と保育所定員率の時系列変化（出典：宇南山 ¹⁵⁾ ）	13
図 6 都道府県別の結婚による離職率と保育所の整備状況（出典：宇南山 ¹⁵⁾ ）	13
図 7 関連研究（河端 ¹⁸⁾ ）手法の補足資料	18
図 8 関連研究（河端 ¹⁸⁾ ）手法を用いたイメージ①	18
図 9 関連研究（河端 ¹⁸⁾ ）手法を用いたイメージ②	19
図 10 保育所整備業務フローの AS-IS TO-BE モデル	21
図 11 「待機児童の低減効果測定」分析イメージ（新設前）	22
図 12 「待機児童の低減効果測定」分析イメージ（新設後）	22
図 13 本研究手法のイメージ①	23
図 14 本研究手法のイメージ②	23
図 15 保育所を選んだ理由（出典：日本労働組合総連合会 ³⁶⁾ ）	29
図 16 施設を選ぶ際に重視したこと／最も重視すること（出典：世田谷区 ³⁷⁾ ）	30
図 17 別の施設に移りたい理由 複数回答（出典：世田谷区 ³⁷⁾ ）	31
図 18 保育施設を利用する主な理由 複数回答（出典：世田谷区 ³⁷⁾ ）	32
図 19 アンケート結果	34
図 20 フィールドワークイメージ①	37
図 21 保育所へ迎えに行く様子	37
図 22 フィールドワークイメージ②	38
図 23 バス通勤をする様子	38
図 24 世田谷区役所で用いる保育需要分析 ³⁸⁾	42
図 25 世田谷区役所で用いる手法イメージ	43
図 26 ユースケース図	44
図 27 本手法の設計プロセス（全体）	57
図 28 本手法の設計プロセス（通園限界圏域）	57
図 29 本手法の設計プロセス（保育所需給率）	58
図 30 本手法の設計プロセス（必要設置園数）	58
図 31 保育所需空間分析手法の出力イメージ	60
図 32 凡例の説明	60

図 33	待機児童数の全国ランキング ²⁰⁾	62
図 34	世田谷区年齢別待機児童数の推移 ²¹⁾	63
図 35	地域別の待機児童数の状況 ²¹⁾	63
図 36	本手法を用いた分析結果_徒歩+電車.....	65
図 37	世田谷区役所で利用されている手法の分析結果.....	67
図 38	本手法を用いた分析結果_徒歩.....	67
図 39	本手法を用いた分析結果_徒歩+バス_新設前.....	69
図 40	本手法を用いた分析結果_徒歩+バス_新設後.....	69
図 41	本手法を用いた分析結果_徒歩+電車.....	71
図 42	既存手法を用いた分析結果_徒歩+電車.....	71
図 43	本手法を用いた分析結果_徒歩+電車.....	73
図 44	本手法を用いた分析結果_自転車+電車.....	73
図 45	本手法を用いた分析結果_徒歩+電車.....	74
図 46	本手法を用いた分析結果_徒歩+電車またはバス.....	74
図 47	本手法を用いた分析結果_徒歩+電車またはバス.....	81

表目次

表 1	本研究で明らかにする点	21
表 2	政策フローごとのステークホルダ	27
表 3	ステークホルダ分類	27
表 4	アンケート調査（保育所利用者）	34
表 5	インタビュー（保育所利用者）	35
表 6	インタビュー（地方自治体）	41
表 7	ステークホルダ要求	44
表 8	本手法に対する要求	45
表 9	既存手法の整理	48
表 10	既存手法から割り当てた機能要求	48
表 11	新しく本手法が持つべき機能要求	48
表 12	VERIFICATION METHODS の定義	51
表 13	本手法における機能要求の検証識別性（RVTM）	51
表 14	VERIFICATION マトリクスによる評価結果	75
表 15	アンケート結果（世田谷区役所職員）	76
表 16	インタビュー結果（世田谷区役所職員）	77
表 17	インタビュー結果（保育所利用者）	78
表 18	ステークホルダ要求に対する評価	79

1. 序論

1.1. 研究の背景と問題意識

近年、大都市を中心に保育施設の待機児童が増加傾向にあり、子を持つ親世代にとって深刻な社会問題となっている¹⁾。共働き世帯の増加や女性の社会進出を背景に、都心部における保育施設への需要が高まっている事が要因としてある。今後の日本の経済成長に対する人材不足が課題とされている中で女性活用は人材不足解消への糸口となると言われ、平成28年に施行された『女性活躍推進法』を筆頭に女性活用に向けた子育て支援や待機児童問題の解決は重要な政策課題の一つとなっている²⁾。

海外に目を向けるとシカゴ大学のヘックマン教授が「保育への投資はリターンが大きい」という研究結果を出した事は有名であり、その後多くの欧州では子どもを「将来の社会と企業を支える人材」として捉え、制度保障や法整備を進めている³⁾。たとえばスウェーデンでは、女性の就業率が80%を超え女性議員の比率も45.0%と、日本の衆議院における女性議員の比率11.3%を大きく上回っているような国でありながら待機児童ゼロを実現している。これは保育所を希望した者への入所の義務付けや保育士の処遇改善そして乳幼児の住む家近辺に保育所を設置する事の義務付けなど国策として進めている効果が大きい⁴⁾。

一方日本では、共働き世帯や女性の社会進出の支援として、ようやく保育に対する制度保証や法整備が強化され始め、平成24年8月に『子ども・子育て関連3法』が成立し、伴って『子ども・子育て支援新制度』もスタートした⁵⁾。こうした仕事と育児の両立支援や少子化対策において、保育所整備が果たす役割は非常に大きいと言われている。労働政策研究・研修機構によると、仕事を続けたかったが仕事と育児の両立の難しさで離職した人の約3割が、「保育園等に子どもを預けられそうになかったため」と回答している⁶⁾。保育所整備に関しては、保育士の処遇や周辺住民の反対運動など課題も多いが、都心部における就業前児童人口数は今後も増加傾向にあると予想されており、保育所の拡大は急がれている。また各地方自治体が公表している待機児童数の裏に隠れて存在する”潜在的な”待機児童の存在もある⁷⁾。認可保育所に入所できなかったために育児を延長しているケースや、入所は絶望的であることから申請していないケースなどについて、待機児童として定義するかどうかは各自治体に任されているため自治体が公表するデータに含まれない場合も多い。こうした潜在的待機児童を含めると都心部の保育所需要はさらに高まると言われる。

こうした状況下、保育所整備・運営の助成導入を急ぐなど政府や地方自治体は保育所

の量と質の拡大を図っているが、量の拡大において保育所を新設する際には、その整備箇所についての十分な検討が重要であると考えられる。なぜならば、保育所の整備にあたっては限られた予算内でより多くの利用者の要求を満たす地域に保育所を整備し、より効果的に待機児童数を減らすことが必要であるからだ。また施設建設に反対する地域住民も多い中、保育所が相対的に不足している地域や将来的な人口増加で保育所の不足が予想される地域など、さまざまな角度から優先順位をつけて整備計画を策定し全体最適を図る必要がある。

こうした状況下、利用者の要求を正しく把握することが無計画な増設を防ぐ一助となる。通勤途中に児童を保育所に預ける利用者の要求として、一般的には駅周辺にある保育所の人気が高いが、駅周辺は設置基準を満たす物件が少なく賃料も高い。また、利用者が乳幼児を抱えながら重い荷物を持って送迎することを考えると、駅から離れた地域の住民にとっては駅周辺の施設が不便となる事もある。そのため駅から離れた地域にも建設する必要がある⁸⁾。通常、駅から離れた地域にある保育所は通勤時における利便性が悪いため、近隣住民以外は通うことが困難だと考えられる。しかしこうした地域では、バスや自転車を利用する場合も多く、バスや自転車通勤時に便利な箇所に新設すれば、通勤ロスの課題が解消され保育所不足の解決にもつながる。つまり、駅から離れた地域についても、より多くの需要を満たす効率的な整備を進められるようになる。

このように、整備政策において電車・バス・自転車・徒歩など利用者の通勤行動の特徴に着目した保育所の需要分布が空間的に示されれば、対象地域の必要設置数把握や政策効果分析の一助となるが、自治体で用いられる手法は通勤に伴う利用者の動きを反映した手法ではない。関連研究においても通勤行動に着目した分析ではなく、現段階では自治体で利用できる有益な分析手法が存在していない。

1.2. 研究の目的・意義

本研究は、待機児童低減に向けた保育所整備政策の改善のために、利用者の通勤行動に着目した保育所需要空間分析手法を設計し、保育所需要の可視化および待機児童低減効果の推計の観点から有用性を評価する。関連研究においても、保育所の設置検討に関する空間分析研究がおこなわれてきたが、児童の保護者の通勤行動に伴う時間的な制約が示されていないため、保育所利用者の実態に沿った有益な需要分布になっていない。そこで本研究は、関連研究では示されていなかったこれらの課題に対し、電車・バス・自転車・徒歩など複数にわたる「利用者の通勤行動」の特性を統合的に扱える手法を設計する。これにより、より多くの利用者の需要を満たす地域に保育所が整備され待機児童の低減に繋がることを期待する。

1.3. 論文の構成

本論文の構成を図 1 に示す。1 章の序論では、待機児童問題に対する保育所整備政策の課題点を論じ、本研究の目的を明らかにする。次いで 2 章では、保育所整備に関する現状分析や政策効果および空間分析の既存事例や研究を取り上げる。3 章では、本研究で取り組むポイントについて述べ、保育所需要空間分析手法の設計を行う。保育所需要空間分析手法とは各地域の保育所需要の空間分布を適切に把握するための手法で、保育所整備政策を支援するものである。ここでのポイントは手法の設計において、電車・バス・自転車・徒歩といった保育所利用者の通勤行動の特性を包含した保育所需要の空間分布という枠組みで設計を行ったことで、手法の実用性を高めたことである。4 章では、待機児童数全国 1 位である世田谷区を対象にプロトタイプを作成し手法の評価を行う。5 章では考察を行い、保育所需要空間分析手法の普及促進に向けた検討事項を整理する。最後に 6 章で、本章の結論と今後の展望について述べる。

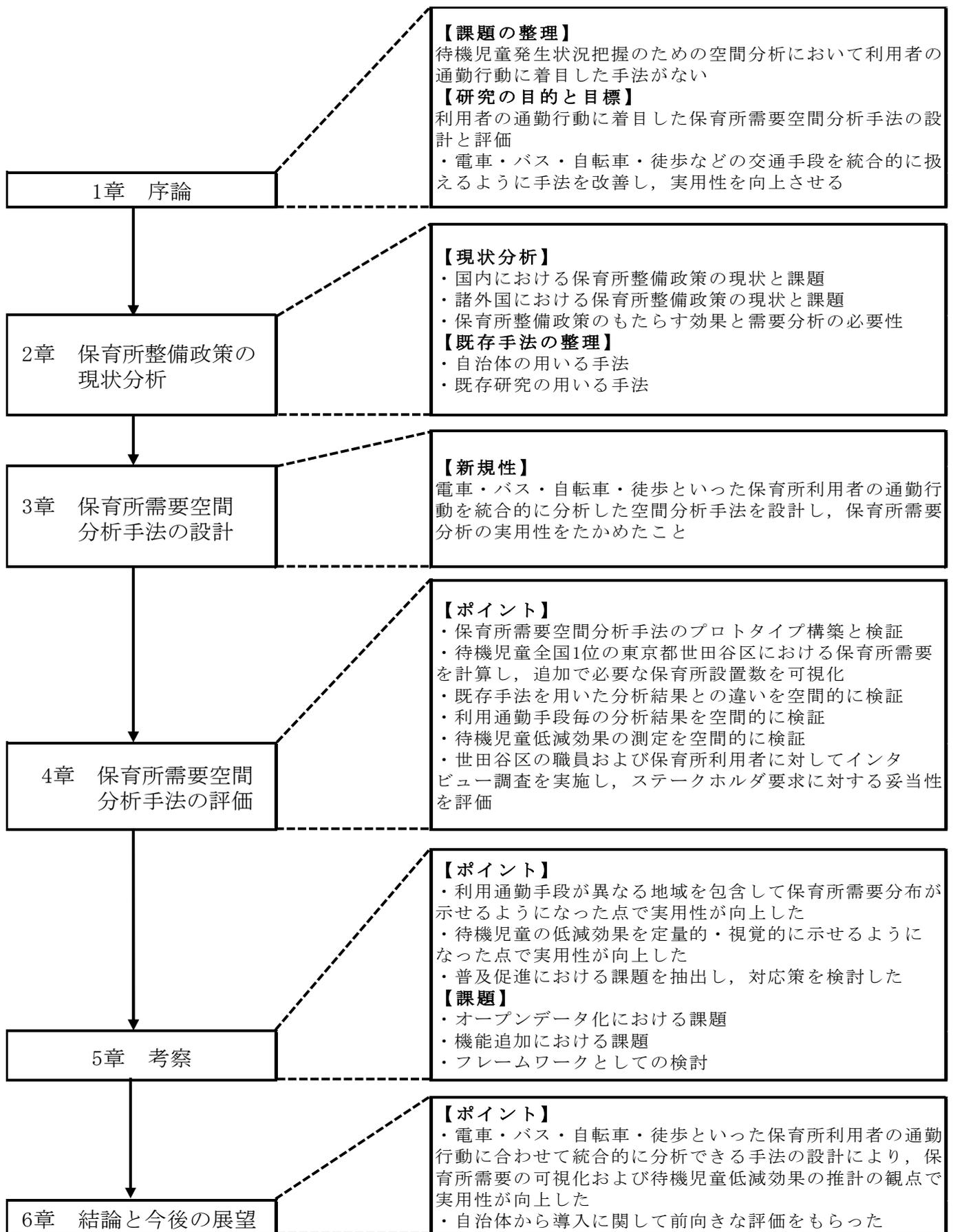


図 1 本論文の構成

2. 保育所整備政策の現状分析

2.1. 深刻化する待機児童問題

厚生労働省が公表した平成 28 年 4 月時点の待機児童数は 23,553 人（前年から 386 人増加）と 2 年連続の増加となり，待機児童問題は年々深刻化している⁹⁾。労働力人口の減少を背景にした女性の労働市場での活躍促進を期待する政府は，「待機児童ゼロ」の目標を掲げて「待機児童解消加速化プラン」を軸に保育の「量」的拡大を進めてきた⁹⁾。しかし一向に整備は進まず待機児童の解消にはいたっていない。次節にて，保育所整備が計画通りに進まない現状と課題について整理する。

2.2. 国内の保育所整備政策における現状と課題

保育所整備が遅々として進まないという事態が深刻な課題となっている。計画通りに進まない事態の現状と課題について「地域別比較」「潜在的待機児童」「保育士不足」の 3 つの観点から述べる。

2.2.1. 地域別比較

保育所の整備がおいつかず待機児童が解消されない背景の 1 つに，地域ごとの需要と供給のバランスの相違がある。図 2 保育所等定員数及び利用児童数の推移に示した厚生労働省の「保育所等定員数及び利用児童数の推移」によると，常に定員より利用児童数が下回っているが，実際には多くの待機児童が存在している。確かに全国の利用児童数と定員数を合計して比較すれば待機児童数の方が少ないのだが図 4 全国待機児童マップに示した都道府県別の待機児童マップからも分かるように，首都圏を含む一定の地域に需要が高く待機児童が発生している。また受け入れ枠の拡大と伴に子供を預けて働きたいという保護者も増え，都心部を中心とした需要増に対する整備が追いつかないのが実情だ。東京都が発表した平成 28 年 4 月 1 日時点の待機児童数も前年比 8% 増の 8,466 人と増加している¹⁰⁾。

この様に，特に都心部を中心に待機児童問題は深刻化していることが，整備政策が計画通りに進まない大きな要因となっている。

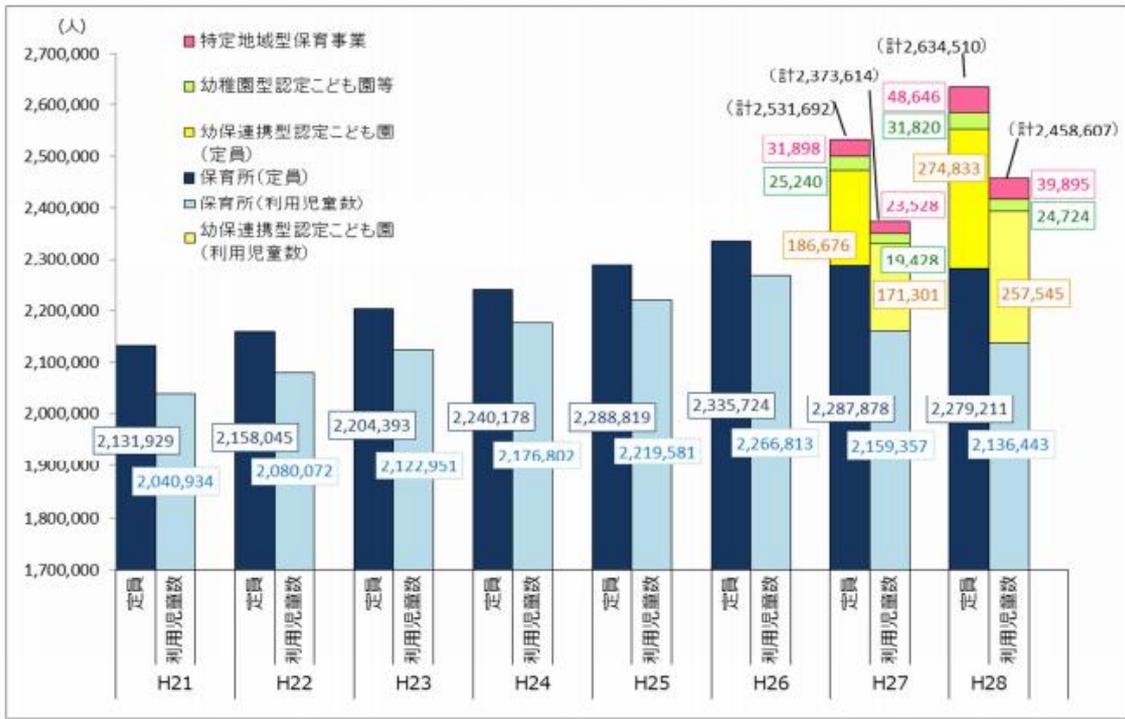


図 2 保育所等定員数及び利用児童数の推移（出典：厚生労働省¹⁾）

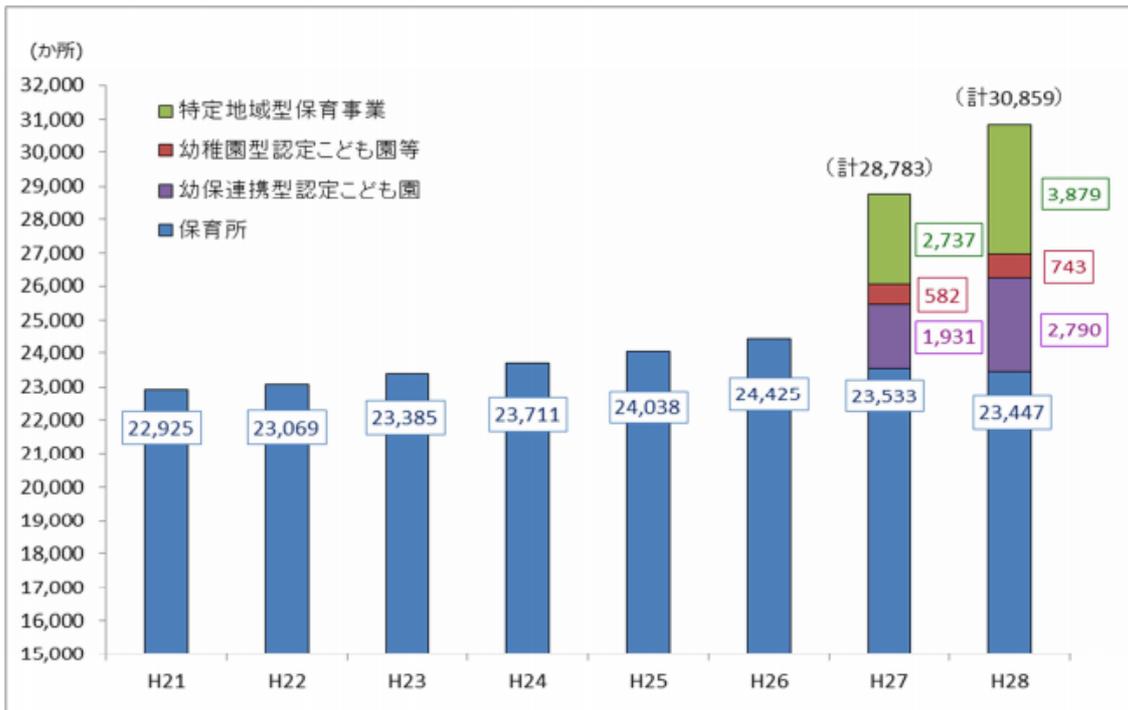
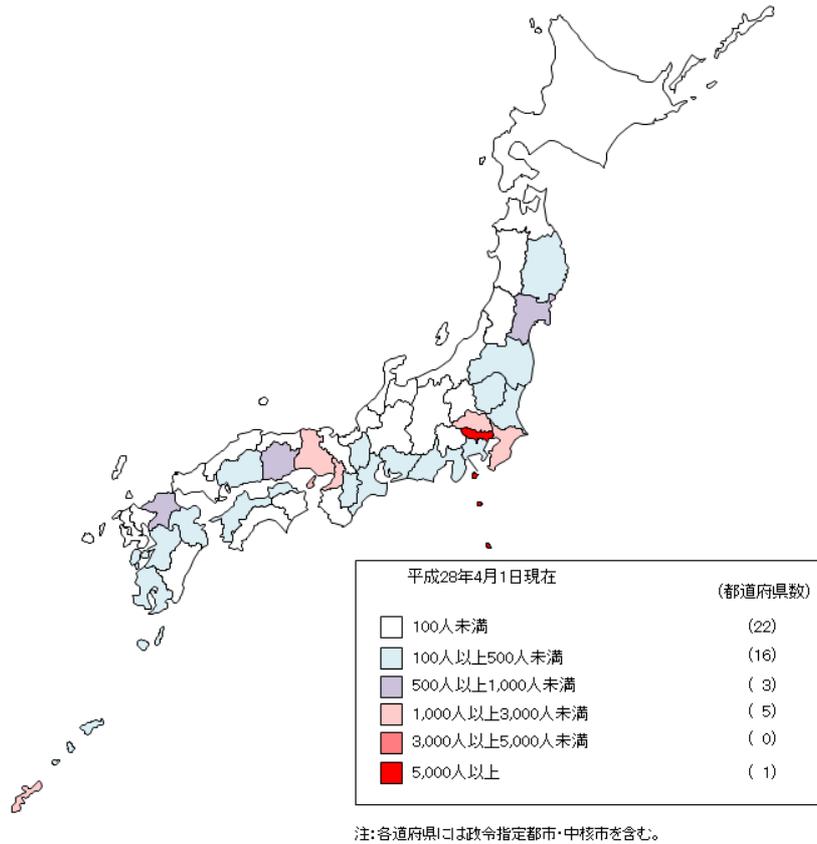


図 3 保育所等数の推移（出典：厚生労働省¹⁾）

(資料4) 平成28年4月1日 全国待機児童マップ (都道府県別)



都道府県	待機児童数
北海道	94
青森県	0
岩手県	194
宮城県	638
秋田県	33
山形県	0
福島県	462
茨城県	382
栃木県	155
群馬県	5
埼玉県	1,026
千葉県	1,460
東京都	8,466
神奈川県	497
新潟県	0
富山県	0
石川県	0
福井県	0
山梨県	0
長野県	0
岐阜県	23
静岡県	449
愛知県	202
三重県	101
滋賀県	339
京都府	64
大阪府	1,434
兵庫県	1,050
奈良県	260
和歌山県	10
鳥取県	0
島根県	38
岡山県	875
広島県	161
山口県	65
徳島県	60
香川県	324
愛媛県	110
高知県	42
福岡県	948
佐賀県	18
長崎県	70
熊本県	233
大分県	370
宮崎県	64
鹿児島県	295
沖縄県	2,536
計	23,553

図 4 全国待機児童マップ (出典: 厚生労働省¹⁾)

2.2.2. 潜在的待機児童

保育所の整備が追いつかないもう 1 つの要因が「潜在的待機児童」の存在である。「潜在的待機児童」というのは、各地方自治体が公表する待機児童数の集計に含まれない「隠れ待機児童」とされ、厚生労働省の調査では 6 万 7354 人に上ることも判明した⁷⁾。この数値は政府が公表した待機児童数の 3 倍近い数になり、計算上は計 9 万人余の保育需要が満たされていないことになる。「潜在的な待機児童」の背景としては、待機児童の集計定義が各自治体により異なり、集計結果が実態に即していない自治体が存在することが挙げられる。厚生労働省の定義では、認可外施設に入れていれば本来は認可保育所の利用を希望している場合も待機児童として数えなくて良いとしており、また遠方の保育所を指定されて断った場合や、入所できずに保護者が育児休業を延長した場合も待機児童のカウントから除ける定義になっている⁷⁾。待機児童を少なく見せたい思惑もあり、多くの自治体はこうした場合を除外している。横浜市が掲げた「待機児童ゼロ達成」の裏に隠れ待機児童が 3,110 人にいたことは記憶に新しい。

一方で、実情に即した数値を公表する自治体も存在する。東京都世田谷区を事例にみると、平成 28 年 4 月 1 日現在で 1,198 人の待機児童が発生し全国 1 位に値すると発表されたが、世田谷区の場合は厚生労働省の定義外の待機児童もカウントしているため、より実情に即した待機児童数を公表していると言える。世田谷区では実態を把握したうえで現状の課題改善に向けて、平成 29 年春には 38 施設 2,211 人の定員拡大を実現すべく整備にあたっているが、それでも周辺住民との合意がならず開所の遅れた保育所も複数あり実際の整備数が目標に届かない事態ともなっている¹¹⁾。この様に、自治体の公表する待機児童数の裏に存在する「潜在的待機児童」を抱える市区町村も多く、整備が追い付いていない一因となっている。

2.2.3. 保育士不足

潜在的な待機児童を含め希望者が増加している一方で、保育士不足のために待機児童が解消されないという問題もある。厚生労働省の推計によると 2013 年度から 2017 年度末までに全体で新たに 6.9 万人の保育士確保が必要との見通しが示されていた¹²⁾。しかし保育士の有効求人倍率は上がり続け、現在においてはさらに保育士の不足感が高まりをみせている。大和総研の実施した自治体向けの調査結果においても「非常に不足している (10.8%)」「不足している (26.2%)」「やや不足している (39.2%)」を合わせると、全体の 4 分の 3 以上の自治体が保育士不足と回答している⁴⁾。

保育士が不足する一方で、保育士資格を保有・登録していても社会福祉施設等での仕事を希望しない潜在保育士の数も多い。平成 26 年度末の保育士養成施設卒業者が保育所に就職する割合が約半数の 2.2 万人にとどまるなど、取得した保育士資格が十分に活用されていない⁴⁾。2013 年時点の保育士登録者数は約 119 万人だが、そのうち勤務者数は約 43 万人にすぎず潜在保育士は約 76 万人にも上る⁴⁾。資格を保有しながら保育士を

希望しない理由（複数回答可）として「賃金が希望と合わない（47.5%）」「他職種への興味（43.1%）」「責任の重さ・事故への不安（40.0%）」などが多く挙げられている⁴⁾。上述の理由について具体的に見ていくと、経験年数・平均年齢等の違いがあるため単純な比較はできないが、民間事業所全体と比較して保育士の賃金水準は11万円/月ほど低く、また年功序列賃金の傾向があまり見られない。こうした事態を受け、待機児童の解消を目指す政府は2017年度から保育士の賃金を約2%引き上げるほか、定期昇給制度を導入する保育所への助成金制度も新設するなど、保育士の処遇を改善することで保育人材の確保を急いでいる⁴⁾。保育所整備を加速化させるためには、こうした保育士不足の解消を早急に進める必要がある。

2.3. 諸外国の保育所整備政策における現状と課題

保育所の整備に関する課題について諸外国の事例に触れながら整理する。就業前教育として普及してきたスウェーデン、民間保育所を中心に整備してきた英国の改革を比較することで、日本における保育所整備政策の道筋を探る。

① 就業前教育に取り組むスウェーデン

スウェーデンの保育制度は、就業前の保育を「就業前教育」として位置付け保育所を「就業前学校」と称している。1970年には既に共働き世帯が標準となっていたスウェーデンでは、経済成長を支える労働力として女性を重視し、育児休業制度による生活の保障も手厚く整備されている。厚生労働省の報告によると、両親は子どもが18ヶ月に達するまでの間フルタイムの休暇を取得する権利を有し、また両親手当の支給により従前所得の8割が保障される¹³⁾。過去には待機児童が問題となった時代もあったが、1980年代半ば保育所入所は「全ての子どもが享受すべき権利」との認識が広まり、補助金の増額・両親保険の期間延長・保育士などの人材養成の拡大などが相次いで提言された。また1995年には、保育所利用を希望する1-5歳児に対しての保育提供が義務付けられ民営団体に補助金が交付されたことで保育施設の民営化を進める自治体が多く出現した。これにより保育所の「量」の拡大が大幅に進んだ¹⁴⁾。また1996年に保育の管轄が社会庁から教育庁に移管されて以降、就業前保育を公教育の一貫と位置付けた生涯教育として定め、保育料の自己負担額も下げたことで、経済的格差の是正も進んだ。近年では職員を増やすために特別補助金を分配し保育の質向上にも力が入れている。就業前学校が教育体系の一環となったことで保育士が専門家として認知されるようになり職業的地位も向上した¹⁴⁾。

このようにスウェーデンにおける保育は、女性の労働力活用という観点のみならず、子どもの教育的観点を重要視して発展してきた。こうして保育を「子どもの権利」として位置付けたスウェーデンでは、行政改革により保育所が十分に整備され待機児童は既に過去の問題となっている。

② 民間主導で運営される英国

英国の保育所の整備についてのべる。英国ではスウェーデンと同様に就業前教育と保育の管轄が教育庁になってから、ナショナルカリキュラムが採用されるようになった。保育の質を保証する制度としては、2004年から全ての3-4歳児へ週12.5時間提供されていた無償の就学前教育が、2010年には週15時間（年間38週間）に延ばされ、2013年からは低所得世帯の2歳児に対しても提供が開始されている⁴⁾。一方で「量」の拡大の観点で見ると課題も散見される。2006年

に就労世帯に対する保育サービスの提供が自治体に義務付けられたにもかかわらず、2016年の調査でも55%の自治体が達成できていない状況であることが指摘されている。背景には、自治体の財政課題が存在する。英国では民間業者に対して参入規制の緩和を行うことで、量的拡大を行ってきたため、現在8割以上が民間企業運営の保育所となっている。保育所運営は運用コストが高いため自治体が一部の運営費負担を担っていたが、財政赤字から運営費を十分に負担できなくなってしまった⁴⁾。この補助金の削減に対して、営利企業を中心とする民間事業者は、保育料を上げることで対応してきたが物価や賃金の上昇が限定される中、現状以上の価格の引き上げは現実的でなくなっている。近年では、職員一人あたりの子ども数を増やすことによる対応も検討され始めているが、保育の質を低下させる懸念もあげられている⁴⁾。

この様に、圧倒的に不足する保育サービスの「量」の拡大については、フットワークが軽く柔軟に供給量を増やすことが可能な民間主導の設営が効率的である一方で、運用コストが高い保育所運営において民間企業を主体に進めるにおいては政府の財政的な支援が不可欠であることが学び取れる。

2.4. 保育所整備政策のもたらす効果

待機児童問題の解消にむけて、ここまで挙げた保育所整備政策の現状と課題を踏まえ、保育所の整備がもたらす影響について述べる。

宇南山によると、保育所整備により結婚・出産と就業の両立可能性が高まり、女性の労働力率が高まると因果関係が明らかにされている。結婚・出産と就業の両立可能性（1－結婚・出産による離職率）がどのように推移してきたか、またどのような要因によって規定されているかという考察において、計測された両立可能性の統計的性質から逆算的に両立可能性の決定要因を特定すると、唯一の両立可能性の決定要因だと考えられるのが「保育所の整備状況」であったという。また保育所を整備することで、女性を労働市場に留めることができるようになるだけでなく、少子化解消にも寄与すると予測されている¹⁵⁾。保育所の整備状況と両立可能性の関係は、図5と図6で示された通りそのインパクトの大きさも推定することができる。図5で示された2005年から2010年の間に潜在的定員率が0.8%程度上昇し、同じ期間に結婚・出産による離職率が24%低下したという関係から試算をする。この関係を単純に延長すれば、潜在的定員率を0.1%改善すれば離職率を3%低下させることができることになる¹⁴⁾。2010年時点で潜在的定員率の分母となる25～44歳の女性の人口は約1,700万人であることから、保育所の定員を17万人程度増加させれば離職率を3%程度低下させることができることになる¹⁵⁾。

上述のことから、安倍内閣による『待機児童解消加速プラン』の両立支援策として「保育所の整備」が最も有効であることが確認できた。行政や自治体は「保育所の整備」による量的拡大を引き続き進め、2.3.で示した諸外国に習い民間業者に対して参入規制の緩和を行うのと同時に、運営の最終的な責任者としての役割を担う必要があるだろう。その役割としては、利用者に対する保育料や保育の質の保証はもちろんのこと、需要分析などを用いながら中長期的な視点で整備計画を見据えておくことも重要だ。上述のとおり保育所拡大は運営コストが高く財政負担がかさむ。そのため整備政策においては、限られた予算内でより多くの利用者が利用できる地域を選定し、効率的に保育所を拡大することが必要であり、整備計画時に整備地域ごとの待機児童の低減効果を把握することは重要な論点となる。

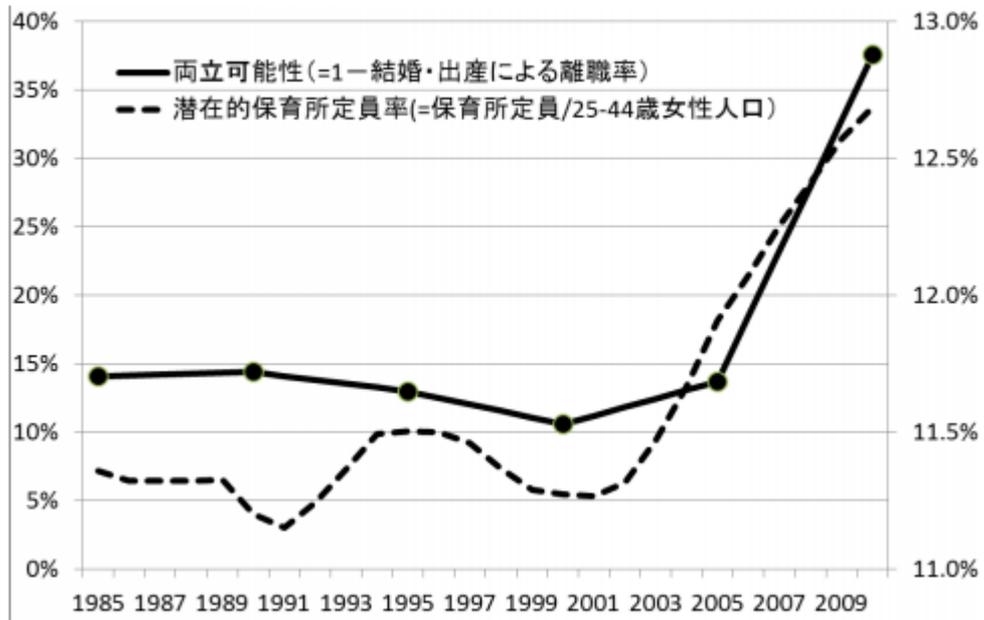


図 5 潜在的定員率と保育所定員率の時系列変化 (出典：宇南山¹⁵⁾)

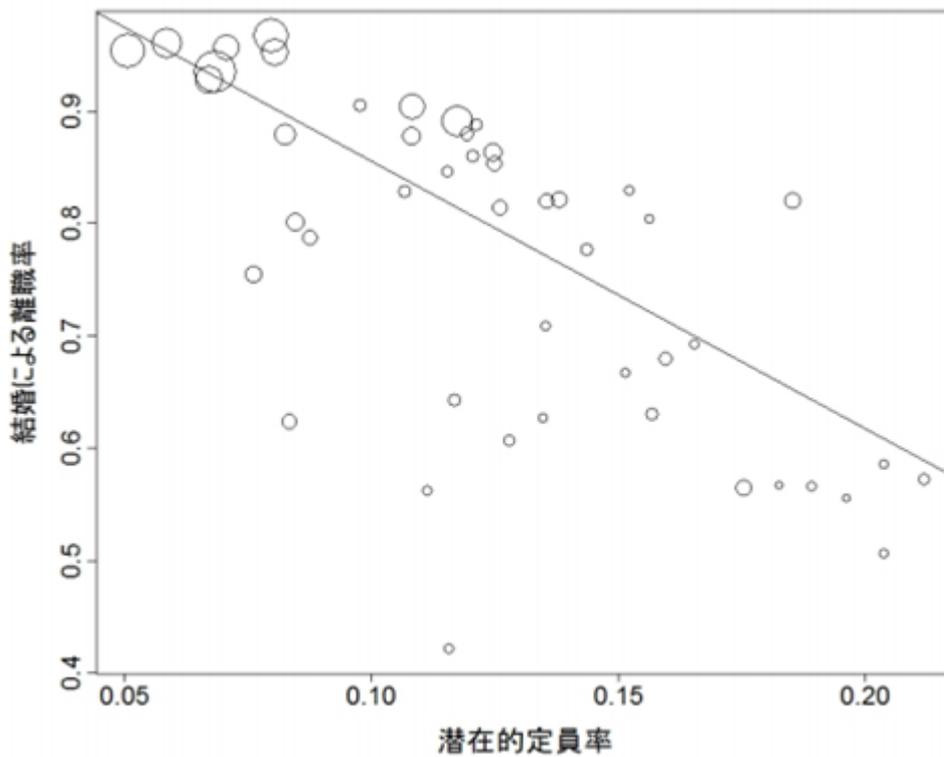


図 6 都道府県別の結婚による離職率と保育所の整備状況 (出典：宇南山¹⁵⁾)

2.5. 保育所整備における関連研究

1.1.にて述べた通り、待機児童を減らす為に優先して新設すべき地域や、保育所に入りやすい地域の分析をするためには、利用者の通勤に伴う時間的制約を反映した保育需要の空間分析手法が必要である。

鈴木によると保育所整備に関する空間分析研究は、保育所需要に対する絶対量の不足という「需給ギャップ」と、居住地から通園が可能な場所に入所できないという「空間的ミスマッチ」の分析が示されることが多く、その分析には保育所アクセシビリティ指標がよく用いられている¹⁶⁾。このアクセシビリティ指標を用いた研究は、保育所のみならず交通需要予測や観光地での新店舗出店の分析等においても存在する。西井によるとアクセシビリティは、交通分野だけでなく都市論、経済地理学等多くの分野で政策決定に重要な役割を担ってきているが、それぞれの定義方法が異なる概念であることも特徴的であると述べている¹⁷⁾。

本章では関連研究が明らかにしたことおよび関連研究における制約・課題・未解決点を示す。

2.5.1. 関連研究が明らかにしたこと

保育所整備における空間分析研究としては河端の研究があげられる¹⁸⁾。図7のとおり、河端は保育所の「量」の不足に加えて、通園・通勤が可能な場所に入所できないという「空間」のミスマッチも示せる指標を設計し分析したことで、基本単位区ごとの入園可能性を示す保育所需要の分析および可視化を可能とした。図7に示したアクセシビリティ指標を表す数式を見ると、分母はある保育所から通園限界圏域内に居住するa歳児のうち、当該保育所への通園を希望する人数の割合掛けた需要数を示している。分子は当該保育所のa歳児の定員数として供給数を示している。つまり当該保育所ごとの需給率を示している。そして任意の居住地における保育所需給率はその居住地の通園限界圏域内に含まれるすべての保育所について、保育所ごとの需給率の値を合計した値となる。アクセシビリティとしては、保育所需給率が1のときに保育所の需給が均衡、1未満の場合は需要超過、1より大きい場合は供給超過を表す。この河端の手法によって需要超過および供給超過となっている地区が空間的に把握できるようになった点および、保育所の新設によりどの程度の改善効果があったかについても定量的・視覚的に確認できるようになった点で、保育所を整備すべき地域の選定に役立つ指標であると言える。また待機児童数は年齢により差があるため、児童の年齢ごとの分析も行っている。そして近隣に複数の保育所が存在する場合の供給率も示せる指標となっている¹⁶⁾。

つぎに鈴木の研究では、保育所の「需給量」と「空間」の両ミスマッチに対し、マーケットデザインの一手法であるマッチング理論のボストン方式を保育所入所選考に応

用した空間分析手法を提案し、現実の入所選考プロセスを表現可能とした¹⁶⁾。前述した河端の手法は、通園限界圏域の設定範囲に結果が依存していたため、自動車での通園が多い地方都市に用いることを目的とし、通園限界距離を用いない手法を提案している。保育所選択の選好順位や保育所を希望する児童の優先順位については、居住地と保育所間の距離で判断する手法となっている。具体的には、ボストン方式のマッチングプロセスを保育所入所希望者の保育所への割り当てとして応用し、以下のようなプロセスで計算をしている¹⁶⁾。

ステップ1：保育所への入所希望者は保育所の選好順位を提出する。なお鈴木の研究では選好順位を保育所までの距離が近い順としている。

ステップ2：各保育所は児童に対する優先順位を決定する。なお鈴木の研究では優先順位を通園距離の近い順としている。

ステップ3：次の手順で利用者を保育所に割り当てる。

1. 各保育所はその保育所を第一希望で希望する利用者を、優先順位に従って、定員に達するか第一希望の利用者がいなくなるまで受け入れる。
2. まだ受け入れ先が決まっていない利用者は、その利用者の第二希望の保育所がまだ定員に達していない場合、その保育所の優先順位によって順位付けされ、順位が高い利用者から順に定員に達するまで、または第二希望の利用者がいなくなるまで配属する。
3. まだ受け入れ先が決まっていない利用者がある場合、2.と同様のプロセスを第3希望以降も繰り返して、すべての保育所が定員になるまで続ける。また、その時にまだ受け入れが決まっていない利用者を待機児童として定義する。

このように算出した待機児童発生数を100mメッシュ毎に空間的に可視化をし、対象地域における空間分布の推定を可能とした。また鈴木的手法により、各地域における待機児童の発生数の把握が可能となった。

2.5.2. 関連研究における制約・課題・未解明点

河端の研究では、東京都文京区を分析対象とし、居住地から通園が可能な場所に入所できないという「空間」的ミスマッチの算出において、通園限界距離の閾値を500m, 700m, 1000mの3種類で設定し、各閾値に対するアクセシビリティを算出している。しかし、3種類の設定を用いて区内全域一律の通園限界距離で分析を行った点については実用的な手法ではなく課題があると考えられる。また、河端の手法には徒歩での移動のみ想定されているが、利用者の多くは通勤途中に送迎するため、電車・バス・自転車・徒歩と様々な通勤行動を伴う。高比良によると、通勤行動の分析においては時間的制約を「時空間プリズム」として示すことが多い。時空間プリズムとはある滞在箇所から移動し活動できる時空間であり、出発時刻と帰宅時刻や利用交通手段などの移動制約（プリズム制約）によって規定される¹⁹⁾。

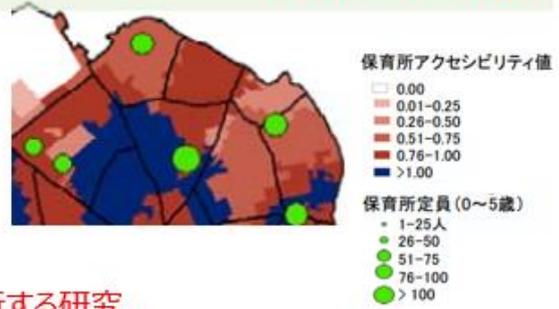
上述に沿うと、保育所利用者の送迎・通勤時間もこの時空間プリズムに限定される。つまり駅と保育所の距離が近いほど、より多くの住民が保育所の利用機会を得られることになるため駅前の保育所は需要が高くなる。利用者にとっての「居住地-保育所」間の通園限界距離は居住地と保育所と最寄りの公共交通機関である駅やバス停の位置関係によって様々に異なる。「保育所-最寄りの公共交通機関」間が近ければ近いほど「居住地-保育所」間の通園限界距離は長くなり、逆に離れば離れるほど通園限界距離は短くなる。つまり区内全域で分析する場合には、「居住地と保育所と最寄りの公共交通機関」の位置関係によって通園限界距離は異なるため、閾値を一律に設定して分析する手法は実情と合っていない。図 8 に示したように、河端の手法では駅周辺の保育所も駅周辺の住民しか利用できないことになっている。また枠で囲んだ居住地は、実際は駅周辺の保育所を利用する場合もあるだろうが、河端の手法を用いると図 9 に示したように通園可能な保育所が存在しないという分析結果になってしまう。また、保育所アクセシビリティによって保育所の不足量を相対的に把握することは可能だが、どこでどのくらいの待機児童が発生するのかについての絶対量の把握はできない点にも課題がある。しかし整備政策においては待機児童数を減らすことが目的となるため、待機児童発生数の算出まで出来るようにしておくことが望ましい。地域の保育所需要を満たすための必要な供給量について正しく推計することで、保育所を整備すべき地域の選定がより精緻に分析できるようになると、実用性が高まるといえる。

そこで鈴木の研究では、通園限界距離を用いない手法として、保育所アクセシビリティの空間分布だけでなく、待機児童発生数の分析を可能とした。しかし、保育所選択の選好順位や保育所を希望する児童の優先順位を「居住地-保育所」間の距離のみを考慮しているため、保育所入所選考基準やプロセスについて現実の内容と乖離がある。現実のプロセスは各家庭状況や子供の人数また勤務時間など複雑な選考基準から順位付けがなされている。現実に近い場合は、まず上述のような各個人の保育サービスを利用する理由をもとに付与されるポイントで利用者の順位を決定し、順位の上位者から選好順位をもとに、各保育所に割りつけていく必要がある。しかし実際のポイント付与の内訳は「居住地-保育所」間の距離だけではなく、「保育の質」や「開園時間」など各家庭により様々であり、個人情報を含むことから、全てのデータを入手することは非常に困難であり、分析は難しいと考えられる。さらに、自動車を利用する地域での活用を考えるのであれば、居住地-保育所の近接性を重視する必要性が低く、対象地域の需要に沿った分析手法ではないとも言える。利用者が近接性を重視する場合の良くあるケースとしては、自転車や徒歩での送迎が主要な交通手段となる事が想定されるからである。また河端の手法では、通園限界範囲内であれば複数の近隣保育所に預ける可能性を包含した計算になっていたが、鈴木的手法では利用者が居住地から最寄りの保育所への入所を第一希望とすることを前提として計算している点にも、現実と乖離があり課題が残ると言える。

ここまで述べたとおり，両研究ともに「居住地-保育所」間の通園のみに着目していて「居住地-保育所-最寄りの公共交通機関」間の位置に伴って変化する保育所の通園限界圏域を捉える手法になっていない点が課題として残されている．また「電車・バス・自転車・徒歩」など複数の利用通勤手段を選択する利用者の通勤行動に当てはめて保育所需要を算出する手法にはなっていない点も課題として残されている．

A_i = 単位区ごとの保育所需給率（供給量/需要量）・・・入園できる可能性

$$A_i^a = \sum_{j:d_{ij} < d_0} \frac{S_j^a}{\sum_{k:d_{jk} < d_0} r^a P_k^a}$$



保育園の「量」と「空間」のミスマッチを分析する研究
「自宅と保育園の距離」を一律と考えた分析手法

a : 年齢, A_i : 居住地*i*の保育所需給率, S_j : 保育所*j*の定員
 d_{ij} : 居住地*i*と保育所*j*の道路上の距離, d_{jk} : 保育所*j*と居住地*k*の道路上の距離
 d_0 : 通園距離の閾値, r : 保育所希望意向率, P_k : 居住地*k*の人口

図 7 関連研究（河端¹⁸⁾）手法の補足資料

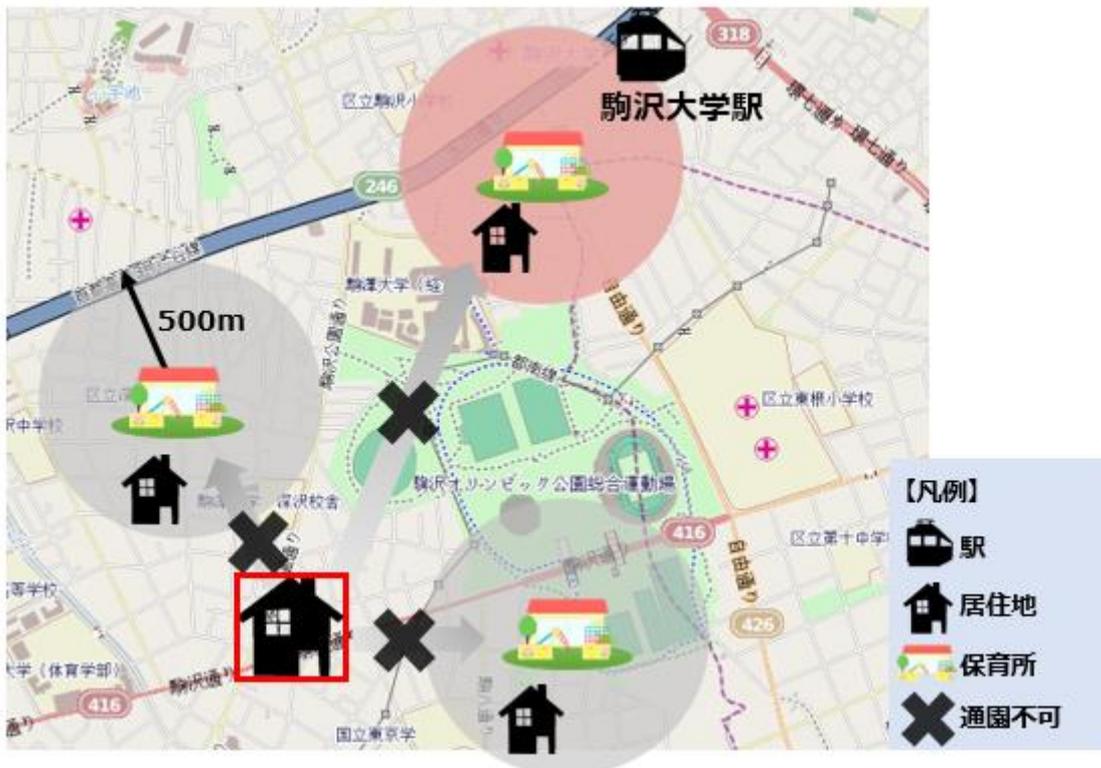


図 8 関連研究（河端¹⁸⁾）手法を用いたイメージ①

(OpenStreetMap 使用)

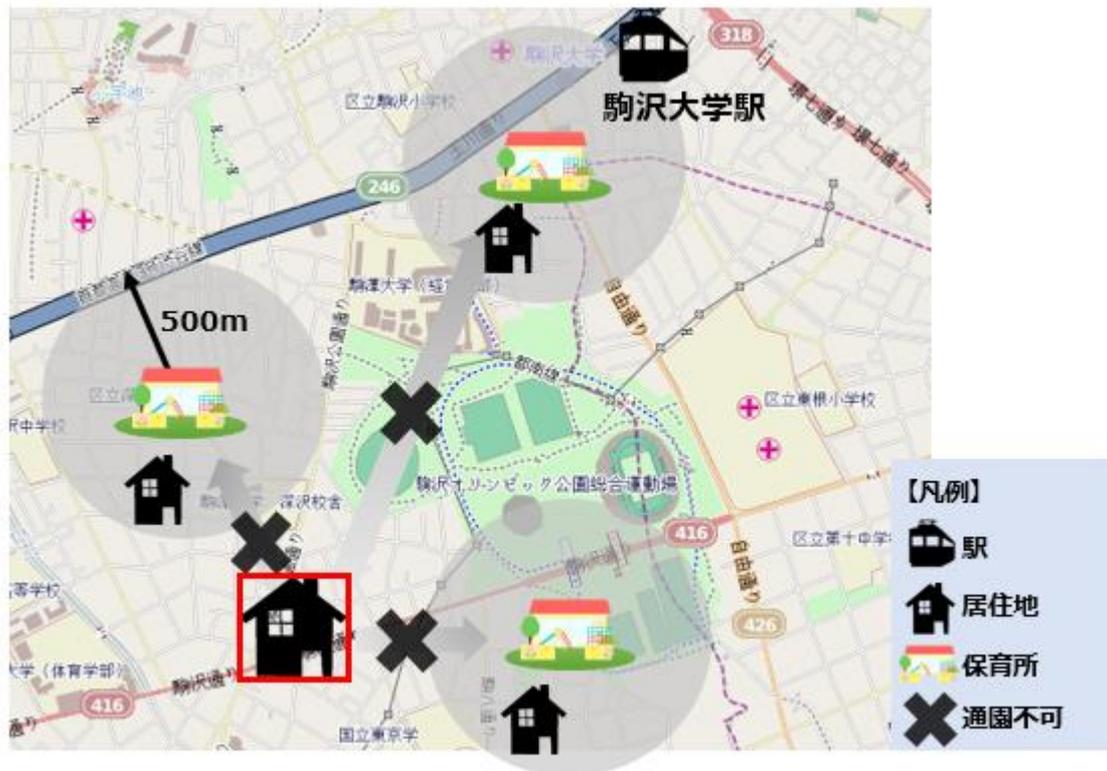


図 9 関連研究 (河端¹⁸⁾) 手法を用いたイメージ②

(OpenStreetMap 使用)

3. 保育所需要空間分析手法の設計

本章では待機児童問題を背景として、各自治体が保育所整備計画を策定する際に活用することを目的とする、保育所需要空間分析手法を設計した。そして保育所利用者の通勤行動に着目し電車・バス・自転車・徒歩といった複数の通勤手段を合わせて統合的に分析することで、保育所需要の可視化および待機児童低減効果の推計に対する実用性を高めた。手法の設計として、システムエンジニアリング手法に沿って、まずステークホルダの特定と要求分析をした。さらに手法に要求を反映するために機能的視点からの要求に変換した。要求が手法に取り込まれているかについては、Verification マトリクス形式で確認することによりトレース可能とした。

3.1. 本研究が明らかにすべき点

2章までに述べたとおり、各自治体による保育所整備地の決定において、これまでは明確な分析がなされていなかった。しかし保育所整備においては、より多くの利用者の需要を満たす地域を把握し政策を打ち出すことが重要な鍵になる。図 10 は「保育所新設計画時」をライフサイクルとした保育所整備の業務フローを示している。左が AS-IS モデルで右が TO-BE モデルである。本研究では図 10 の右側のとおり、保育所の整備候補地域の「保育所需要の可視化」および「待機児童の低減効果測定」を明らかにする手法を設計し、保育所の建設前に対象地域における整備試算を可能とすることで、より効果的な整備政策が進められることを目指した。また本手法を用いた分析結果は地図上に空間的に表示した。「待機児童の低減効果測定」分析のイメージを図 11 と図 12 に示した。図 11 は、どの居住地エリアも待機状態であることを示している。図 12 は、ある位置に保育所を供給した場合の待機児童の低減効果がおよぶ範囲を示した。また待機児童が発生している地域については、保育所の「必要設置園数」を示した。このように保育所建設前の段階における整備試算に本手法を用いることで、より効果的な整備政策を進める支援となることをイメージしている。

また本研究では、2.5.の関連研究で課題として残されていた点を「本研究で明らかにする点」として定め、表 1 に示した。「居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の位置関係によって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること」および「利用者の通勤行動毎に異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること」を本研究で明らかにする点として、駅から離れた地区を含めた地域全体の保育所需要の可視化および待機児童低減効果の推計の観点から、実用性を向上させた。具体的には、図 13 に示すように徒歩・自転車で保育所へ送迎し電車で通勤するケースや、図 14 に示すように徒歩で保育所へ送迎しバスで通勤するケースなど、利用者の通勤行動によって異なる通園限界圏域に着目し、利用実情に即した保育所需要を算出することを目指した。

表 1 本研究で明らかにする点

番号	課題点
1	居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の位置によって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること
2	利用者の通勤行動毎に異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること

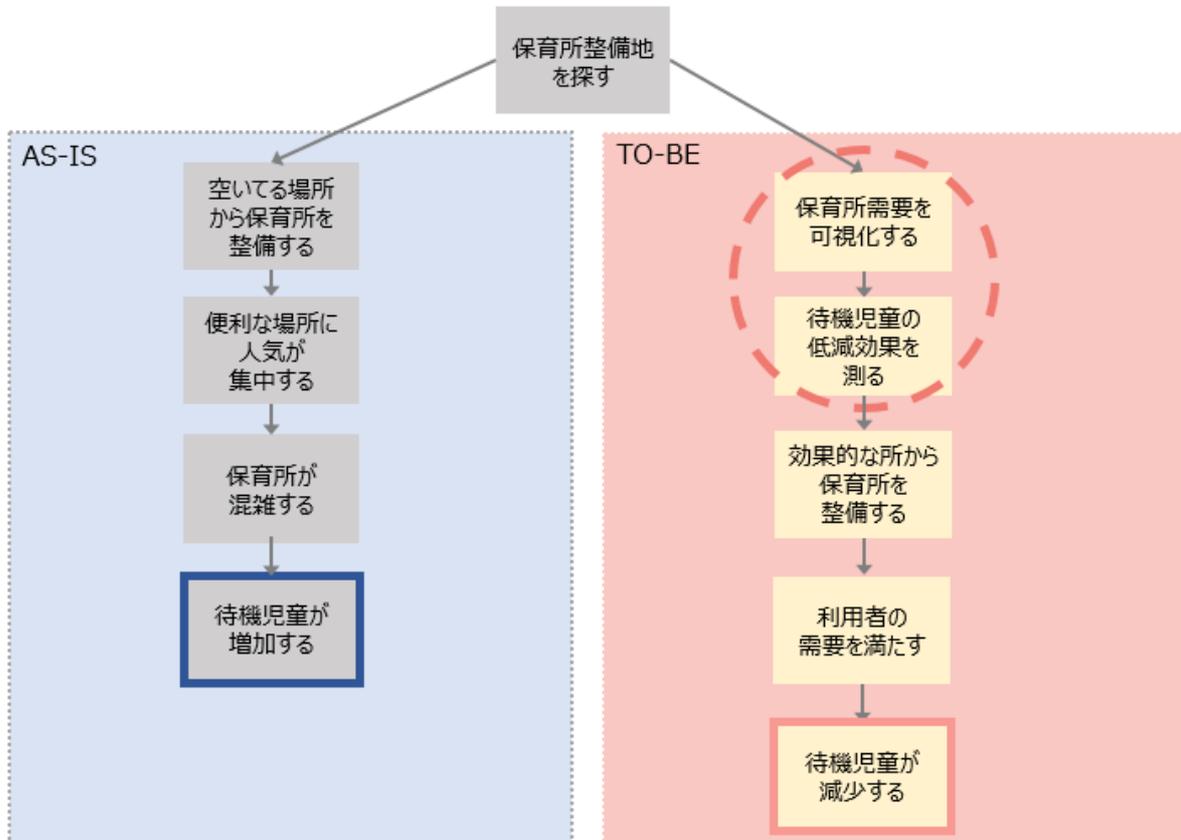


図 10 保育所整備業務フローの AS-IS TO-BE モデル



図 11 「待機児童の低減効果測定」分析イメージ（新設前）

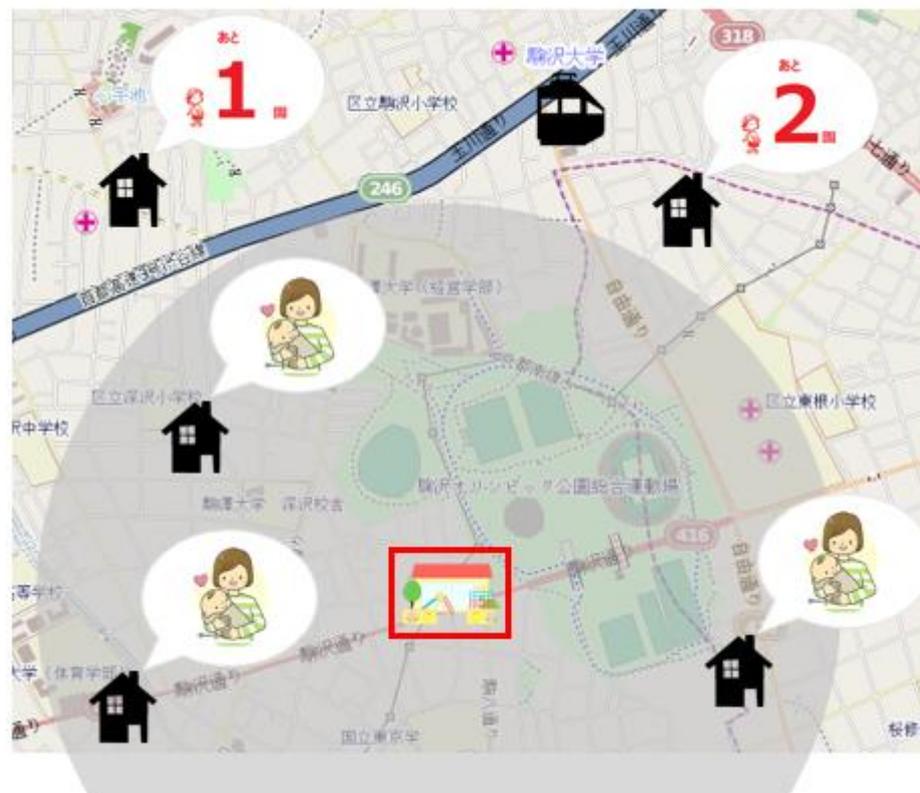


図 12 「待機児童の低減効果測定」分析イメージ（新設後）

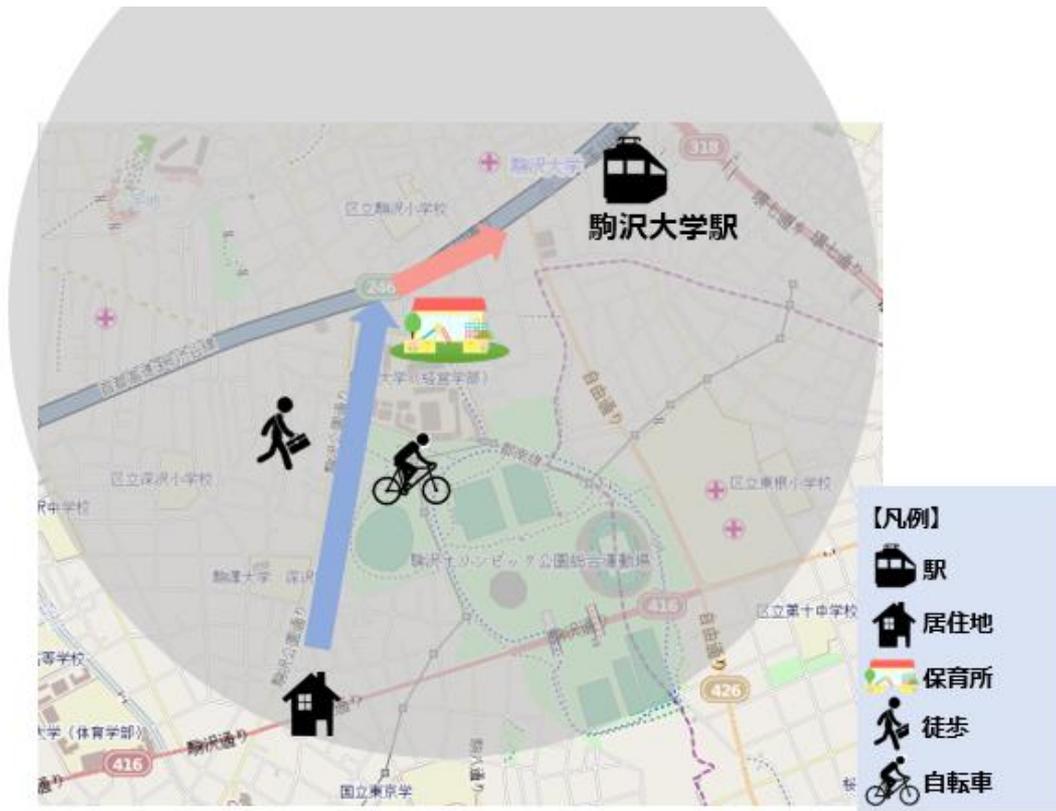


図 13 本研究手法のイメージ①
(OpenStreetMap 使用)



図 14 本研究手法のイメージ②
(OpenStreetMap 使用)

3.1.1. 時空間プリズム

2.5.にも述べたとおり、通勤行動の分析においては時間的制約を「時空間プリズム」として示すことが多い。武田によると「地理学者により提唱された時間地理学が、個人の立場から「生活の質」である住民の暮らしやすさを追求する中で生み出され、「時空間プリズム」という概念もうまれた。時間地理学が用いる時空間の考え方は、概念的で計算的にとらえにくかった「質」の問題を、操作的に地域計画の立案へ取り組むことを可能とした。時空間において、人間の行動は空間座標のみならず時間座標の中で位置づけられる軌跡として表現される。こうした時空間での行動において移動可能な軌跡の集合は「プリズム」と呼ばれる。つまり「時空間プリズム」とはある滞在箇所から移動し活動できる時空間であり、出発時刻と帰宅時刻や利用交通手段などの移動制約であるプリズム制約によって規定される。このプリズムを利用することにより、与えられた生活環境条件下での活動の施設への到達可能性を具体的に評価できる。従来のアクセシビリティ研究では、到達可能性とは単に居住地・施設間の距離を計算するといった単純かつ非現実的なものであった。これに対し時空間での到達可能性を計算できるプリズムの概念は、時間的に連続する一連の活動の実行可能性を評価できる点で、大きな意義を持つ」と述べられている²⁹⁾。

上述の「時空間プリズム」の概念は保育所利用者の行動にも当てはめて考えることができる。保育所利用者の送迎・通勤時間もこの時空間プリズムに限定されるためだ。本研究では、この「時空間プリズム」に焦点をあて保育所利用者の典型的な通勤行動に伴って異なる通園限界距離を空間的に分析する手法を提案した。なお利用者の勤務先は本来であれば利用者ごとに異なる多様な勤務地を考慮して分析するほうがより精緻にはなるものの、全ての事例を考慮することは困難であるため、本研究では保育所から最寄りの公共交通機関までの通勤行動を捉えて考えることとした。この場合、通勤途中で保育所を利用すると仮定すると、通勤時に利用する最寄りの公共交通機関と保育所の距離が近いほど、より多くの住民が保育所の利用機会を得られることになる。逆に「保育所-最寄りの公共交通機関」間が離れば離れるほど通園限界距離は短くなる。つまり利用者にとっての「居住地-保育所」間の通園限界距離は居住地と保育所と最寄りの公共交通機関の位置関係によって様々に異なるということになる。

次節にて、保育所利用者の通勤行動にみられる要求を確認した。

3.2. 要求分析

本研究における、保育所整備政策に携わるステークホルダを抽出した。つぎに保育所のエンドユーザーである保育所利用者が求める保育サービスを抽出するために文献調査および利用者に対するインタビュー調査を実施した。さらに、本研究で提案する手法におけるメインユーザーである地方自治体の要求を確認するために自治体の職員にインタビュー調査を実施した。

3.2.1. ステークホルダの特定

本研究で提案する保育所需要空間分析手法のステークホルダを特定した。本手法のメインユーザーであり、保育所整備政策に携わる地方自治体職員に対し、保育所整備政策の業務フローについて確認した。

さらに、各業務フローに係るステークホルダの特定については、職員の方の日頃の業務を事例に確認を行い、その結果を表 2 に示した。そして表 2 の内容を基に、「①保育所を整備する側」、「②保育所を利用する側」、「③保育所を運営する側」、「④その他」に大別し表 3 に示した。

本研究では、表 3 の下線で示したとおり、保育所整備政策の策定時に本手法を活用するという観点から、「①保育所を整備する側」の地方自治体を重要なステークホルダとして位置づけた。また整備した保育所のエンドユーザーであるという観点から、「②保育所を利用する側」の保護者も重要なステークホルダとして位置づけた。

① 保育所を整備する側

保育所の整備は、国が主導する『子育て支援』方針に基づいて各自治体が整備政策および運用を行っている。保育所需要空間分析手法は、保育所の整備政策に活用することを主たる目的として想定しているため、実際に整備計画を担う地方自治体をステークホルダとして位置づけた。また、各自治体が保育所の整備検討をしている土地を管理する不動産会社やその土地の所有者も、施設誘致の際などに本手法を用いる事から、同じくステークホルダとして位置づけた。

② 保育所を利用する側

保育所は整備後に保育サービスとして利用される。本手法を活用して分析した結果を自治体がオープンデータとして公開することにより、保育所の利用者が居住地近辺の保育所の待機児童発生状況を調べる際や通勤途中に利用可能な近隣の保育所を調べる際に利用する事も考えられる。そこで保育所利用者をステークホルダとして位置づけた。また実際に保育所に通園する未就学児もステークホルダとして位置づけた。

③ 保育所を運営する側

保育所の運営業者が運営する土地周辺の需要量を想定する際に本手法を用いることも考えられるため、保育所運営業者もステークホルダとして位置付けた。また保育所に勤務する保育士も、勤務先の保育所の待機児童発生状況を調べる際や通勤に便利な保育所を調べる際に利用する事も考えられるためステークホルダに位置づけた。

④ その他

保育所整備政策において、保育所を建設予定地の周辺住民との協議において本手法を用いることも想定されるため、地域住民をステークホルダとして位置づけた。また保育所建設予定地の周辺の会社に勤務する者や周辺の学校に通学する者を含めた周辺施設利用者とも協議の場が設けられる可能性があるため、周辺施設利用者もステークホルダとして位置づけた。

表 2 政策フローごとのステークホルダ

政策フロー	ステークホルダ
保育所整備地を 探す	地方自治体, 不動産業者, 土地保有者
保育所整備地を 決める	地方自治体
保育所を 誘致する	地方自治体, 不動産業者, 土地保有者, 保育所運営者
地域住民へ 説明する	地域住民, 周辺施設利用者, 地方自治体, 保育所運営業者
保育所を 建設する	地方自治体, 不動産業者, 土地保有者
保育士を 募集する	保育所運営業者, 保育士
利用者を 募集する	地方自治体, 未就学児, 保護者

表 3 ステークホルダ分類

役割	ステークホルダ
① 保育所を 整備する側	<u>地方自治体</u> , 不動産業者, 土地保有者
② 保育所を 利用する側	未就学児, <u>保護者</u>
③ 保育所を 運営する側	保育所運営業者, 保育士
④ その他	地域住民, 周辺施設利用者

3.2.2. ステークホルダの要求

保育所の利用者が保育所に求めるサービスは様々である。そこで 3.2.1.によって特に重要なステークホルダとして特定した「地方自治体」と「保護者」における本手法への要求を抽出するため、保護者に対する文献調査・アンケート調査・インタビュー調査およびフィールドワークを実施し、地方自治体に対してインタビュー調査を実施した。そしてこの 2 つのステークホルダから抽出したコアとなる要求を満たす手法を提案することを本研究の位置づけとした。

3.2.2.1. 保育所利用者の要求

① 文献調査

まず全国の保育所利用者 2,167 人を対象としたアンケート調査の結果を確認した。図 15 のとおり日本労働組合総連合会「保育ニーズに関する調査」では、子どもを保育所に通わせている人に今の保育所を選んだ理由を聞いている³⁶⁾。これによれば、「家に近い」と「保育時間が勤務時間に合う」ことが保育所を選んだ理由の 1 位と 2 位を占め、保育所の利用者の需要としては地理的な面や、時間的な面に強いニーズがあることがわかった。

次に、都心部における需要も確認した。図 16 のとおり世田谷区が区内の保育施設を利用する保護者 3,130 人を対象に実施した「保育サービス利用者アンケート調査」では、施設を選ぶ際に最も重視したことを聞いている³⁷⁾。これによれば「家に近い」が全体の 52.9%を占め最も多い理由となっていることが確認できた。一方で「職場に近い」や「利用する駅に近い」を選んだ割合は低かった。また、図 17 のとおり別の施設に移りたい理由も聞いている。これによれば「家から遠い」が「園庭が無い・狭い」の次に多い回答結果となっていることが確認できた。さらに、図 18 のとおり保育施設を利用する主な理由についても複数回答可として聞いている。これによると「保護者が現在就労しているため」が 96.5%を占め、保育所利用者の多くが通勤途中に保育所に子どもを預けることが確認できた。

この結果から保育所の利用者である保護者の大半は保育所を就労目的で預け、通勤途中に利用しているため、居住地と保育所の地理的な利便性に需要が集まることがわかった。上記から「保育所利用者の様々な通勤行動を考慮して適切な建設場所を示すこと」というステークホルダ要求を抽出した。

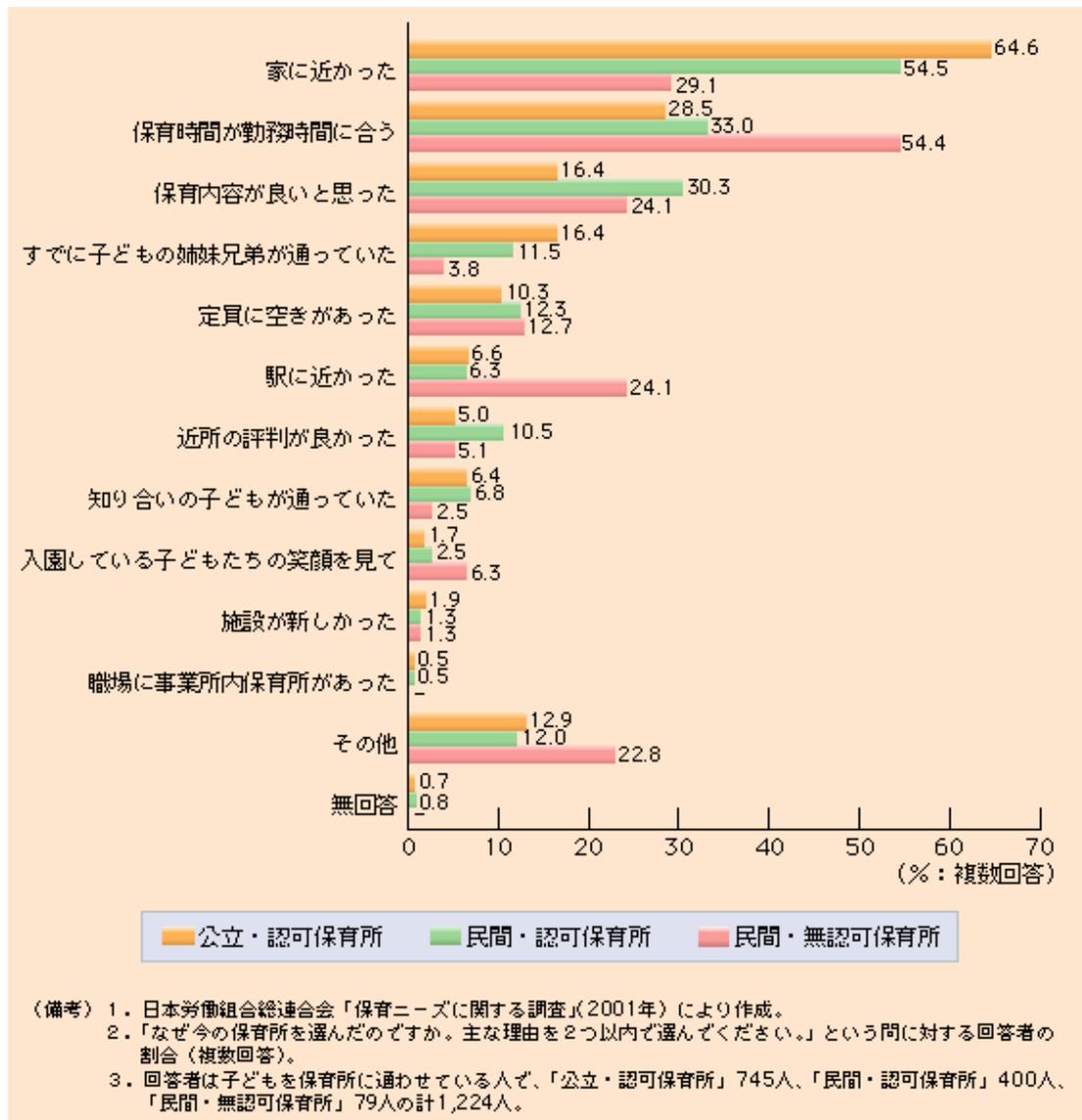


図 15 保育所を選んだ理由 (出典: 日本労働組合総連合会³⁶⁾)



図 16 施設を選ぶ際に重視したこと／最も重視すること (出典：世田谷区³⁷⁾)

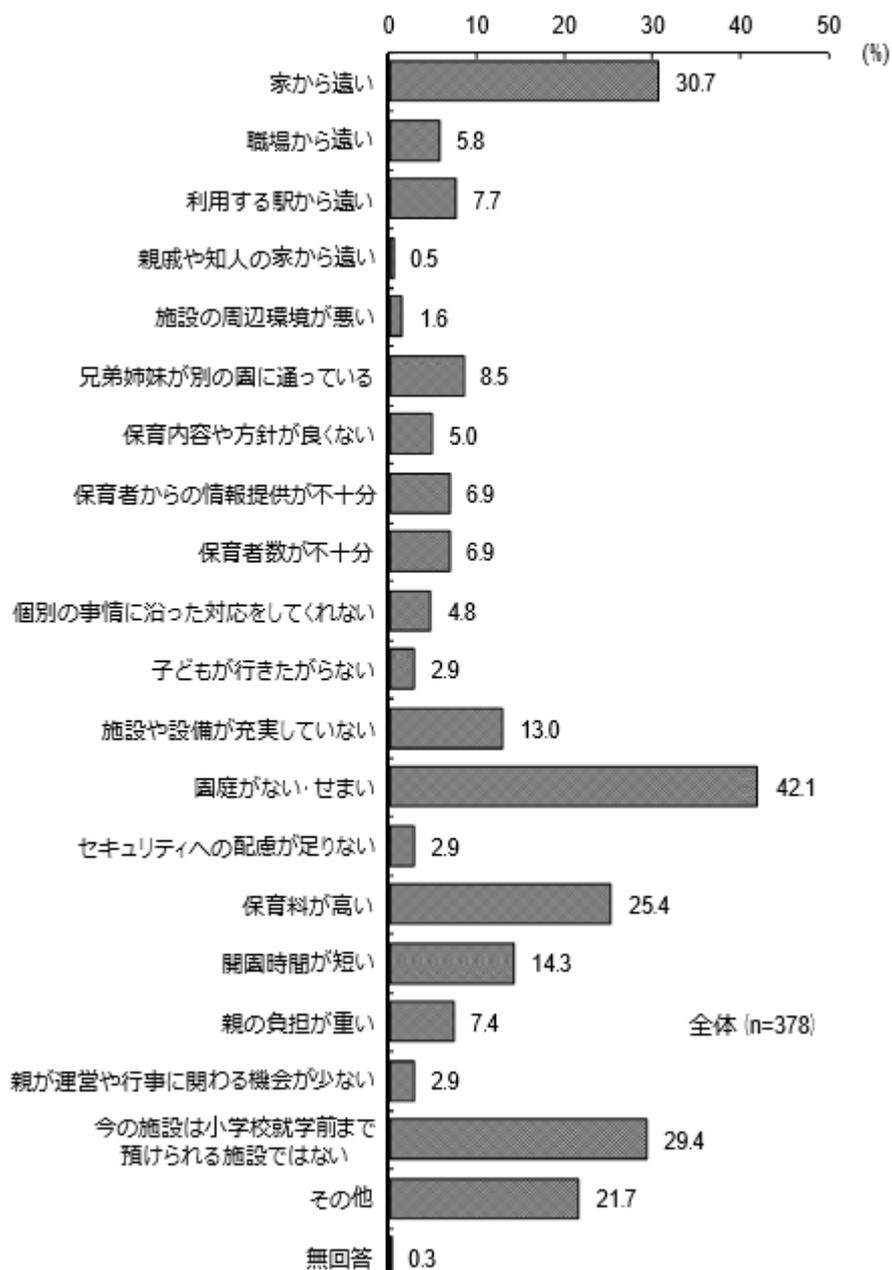


図 17 別の施設に移りたい理由 複数回答 (出典：世田谷区³⁷⁾)

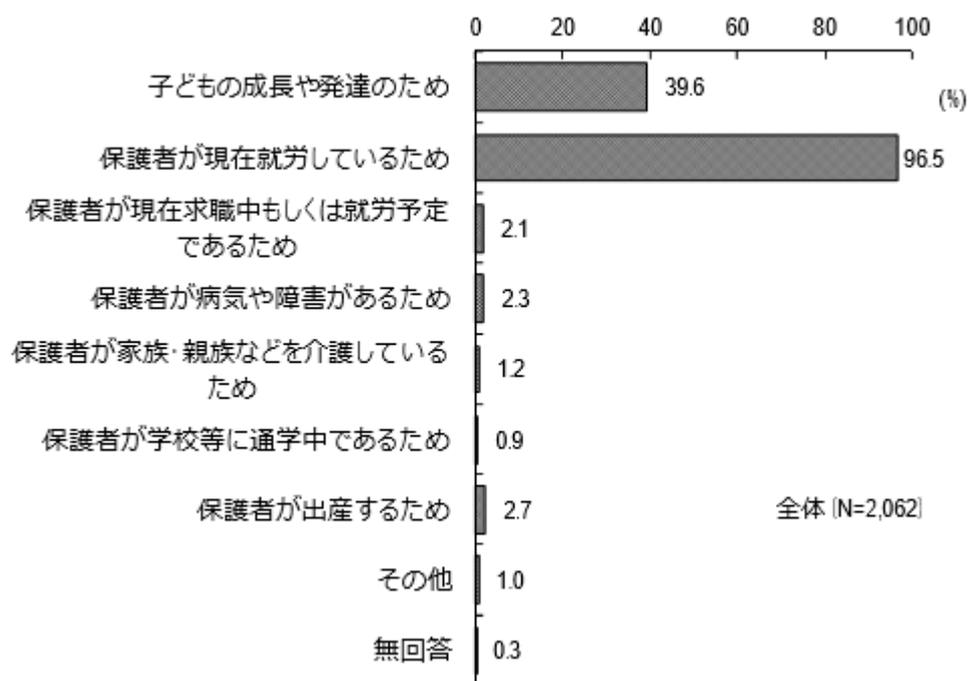


図 18 保育施設を利用する主な理由 複数回答 (出典：世田谷区³⁷⁾)

② アンケート調査

保育所利用者に対して、次にアンケート調査を実施した。調査の目的は、保育所利用者が保育所を選ぶ際に重要視するポイントを確認することとした。

アンケート調査の対象は筆者の勤務先の社員であり、子持ちで保育所を利用している女性 30 名とした。質問項目は「保育所選択時に特に重視した点(複数回答可)」とした。

質問に対する選択肢は表 4 に示したとおりである。アンケートの結果は図 19 に示したとおり「自宅と最寄り駅の利便性」と答えた社員が 92%を占めた。この回答から利用者は保育の質よりも距離の利便性を重視しているという結果が得られた。また「保育所が会社の近隣にあること」を選択した社員は 0%となったことから、会社近辺にある保育所を希望する利用者は非常に少ないことも判明した。

①で述べたとおり、多くの利用者は居住地から保育所へ子どもを送迎してから会社へ通勤している。多くの会社の始業時間は定刻であることから、保育所への送迎に利用できる時空間には制約が発生する。帰宅時も同様であり、迎えの時刻を過ぎると延長料金がかかってしまうため、時空間制約が生じる。実際に選考の結果、最寄りの駅またはバス停が居住地から見て真逆の方向に位置する保育所などに決まってしまった利用者が、通園・通勤の困難さを理由として入園を辞退する場合もあり、待機児童の増加の一因となってしまうという⁷⁾。

保育所利用者はこの時間的制約の中で距離的な利便性を最も重視して保育所を選択するという要求がアンケート調査から確認できた。上記から「保育所利用者の様々な通勤行動を考慮して適切な建設場所を示すこと」というステークホルダ要求を抽出した。

表 4 アンケート調査（保育所利用者）

日時	2016年07月01日
対象者	保育所を利用している女性会社員
対象人数	30人（課長・一般職員含む）
目的	保育所選択時に重要視する内容の確認
質問項目	保育所選択時に特に重視した点について選択（複数回答可） 1. 自宅と最寄り駅との利便性 2. 保育園の質 3. 認可保育園 4. 認証保育園 5. 認可外保育園 6. 保育料 7. 保育園が会社の近隣にあること 8. その他
結果	図 19

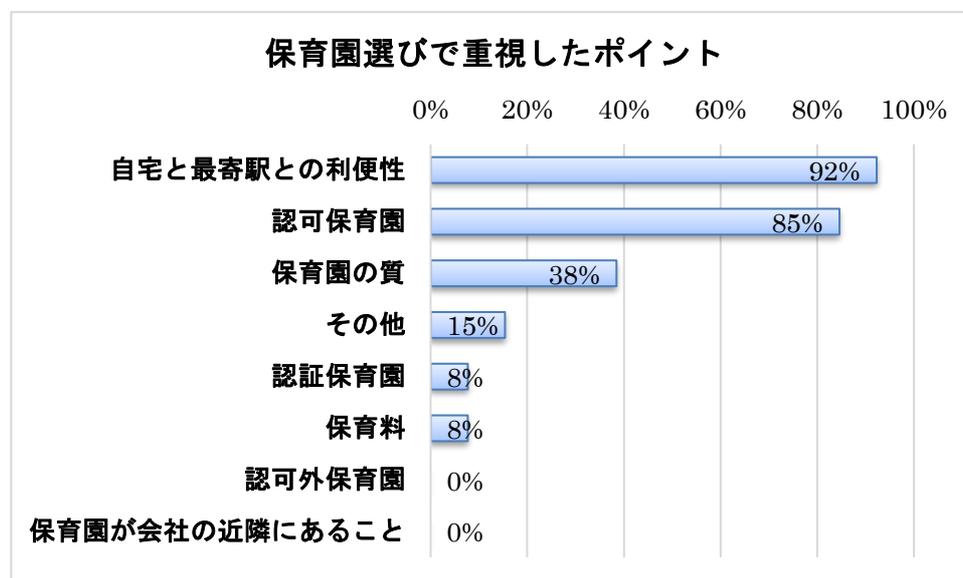


図 19 アンケート結果

③ インタビュー調査

これらの調査に加え、実際の利用者を対象に表 5 のインタビュー調査を実施した。対象は待機児童全国 1 位の世田谷区在住の女性で 10 カ月になる乳児を保育所に預け、フルタイム勤務で都内まで通勤している者を対象とした。目的は「保育所の選定基準や利用状況について明らかにすること」とした。要求として「保育所利用者の通勤行動に伴う通園限界圏域を考慮した保育所需要空間分析手法を示すこと」を抽出した。

表 5 インタビュー（保育所利用者）

日時	2016 年 07 月 23 日
対象者	保育所を利用している保護者（世田谷区玉川地区在住）
対象人数	1 人
目的	保育所の利用状況についての確認
質問項目	<ol style="list-style-type: none">1. 保育所を選ぶときに重視する基準について2. 通勤時の交通手段と保育所までの移動経路について3. 通勤時の「居住地-保育所-最寄りの公共交通機関」にかかる所要時間について4. 保育所の通園限界時間について5. 保育所を利用する際に便利だと思う場所について6. 保育所利用時の朝・夜の過ごし方について7. 世田谷区の待機児童発生状況について
結果	<ol style="list-style-type: none">1. 保育所の質と送迎距離を重視する。2. 通園後にバスを利用しターミナル駅で電車に乗り継ぐ通勤経路である。3. 所要時間は計 40 分程度（「居住地-保育所」徒歩 20 分、「滞在時間」最大 15 分、「保育所-バス停」5 分）かけている。4. 徒歩 20 分までは可能だが、希望は徒歩 10 分圏内である。5. 帰宅時は延長保育を防ぎたいので駅前が便利である。一方、朝は始業時間に間に合わせるために急いでいるので保育所に預けて駅までは一人で向かいたいため自宅から近い保育所が便利である。6. 朝：2 時間程度要して子どもの食事・身支度・トイレ、自身の食事・身支度等を行っている。 夜：3 時間程度要して子どもの食事・入浴・トイレ・寝付かせ・翌日の保育所の準備等を行っている。7. 0-2 歳児は非常に入りづらいと区役所の担当者に言われた。 実質は通えない地域にある保育所も含めて 100 件以上申請する人もいる。 駅周辺も住宅街も認可保育所に空きは無く一次的に無認可に入れている。

④ フィールドワーク

ここまでの調査から、保育所利用者は距離的な利便性を最も重要視して保育所を選択していることが判明したが、実際の利用者の行動を探るため、筆者が保育所を利用する事を想定したフィールドワークも実施した。筆者の居住地は駅から 1.5km 以上離れた地域にある。図 20 に示すとおり通勤手段に電車利用を想定し、居住地から駅と保育所が逆にある場合の送迎ルートで歩いた。居住地を出て保育所へ送迎し、一度居住地の前まで戻ってから駅の方面へ向かうルートである。図 21 の写真に示すように、子どもを抱えながら重い荷物を持って歩いた場合を仮定し移動したところ、「最寄り駅-保育所-居住地」にかかる所要時間は想定以上の 45 分であった。保育所へ到着しなければならない時間が決められており、さらに帰宅時は延長保育にならない様に急いで会社を出て保育所に向かう利用者にとっては、この所要時間は非常に負荷が高い様に思えた。そのため、保育所の近隣に住む限られた住民しか通えない保育所が存在するということが判明した。

一方、図 23 の写真のようにバス便が非常に良い地域に住む利用者は、電車以外にバス利用による通勤である事も想定される。そこで、図 22 のように保育所から最寄りのバス停を利用した通勤を想定してフィールドワークを行ったところ 20 分も所要時間が軽減できた。この結果から、バス通勤をする利用者を想定すると、広い範囲の居住地をカバーできる保育所が存在することが判明した。

これらの内容から、通勤行動による利用者の通勤手段は地域特性により多岐に渡ることから、居住地からの通園限界圏域を算出するためには、様々な通勤手段を想定する必要があることがわかった。

本フィールドワークの結果より、保育所利用者の要求として「保育所利用者の様々な通勤行動を考慮して適切な建設場所を示すこと」を抽出した。



図 20 フィールドワークイメージ①

(OpenStreetMap 使用)



図 21 保育所へ迎えに行く様子



図 22 フィールドワークイメージ②

(OpenStreetMap 使用)



図 23 バス通勤をする様子

3.2.2.2.地方自治体の要求

地方自治体の要求を明らかにすることを目的として、待機児童数全国1位の東京都世田谷区を対象に区役所の保育計画・整備支援担当課の職員に対してインタビューを実施した。世田谷区における保育所整備計画の課題および保育所需要分析の現状と課題に関して、表6に示す通りインタビューを行った。このインタビュー結果を基に、保育所需要の空間分析に期待することを明らかにすることで、地方自治体の要求を抽出した。

表6のインタビュー結果に示した通り、地方自治体の要求として「保育所利用者の様々な通勤行動を考慮して適切な建設場所を示すこと」「待機児童発生地域の必要設置園数を示すこと」「分析結果を空間的に可視化して示すこと」「詳細地域での保育所需要を示すこと」「待機児童の低減効果を示すこと」を明らかにした。

① 保育所整備計画の課題

インタビューにより、まず世田谷区内の保育所整備計画における課題を確認した。区内の就学前児童人口は平成34年頃まで増加予測であり、さらにここまで予測を上回る速さで人口が増え保育所の需要も高まりを見せていた。そのため区は平成32年4月までに保育所の定員数を2万人まで増やすことを目標に掲げて利用者からの要望が強い認可保育所の整備を急いでいたが、設置基準を満たす物件の選定や近隣住民の反対運動への対応策に苦慮している事も明らかになった。また整備計画において、同じ区内でも土地柄の特徴により誘致しづらい地域があることも分かった。駅近隣は借家比率が高く最近転入した若い夫婦が居住する傾向にある一方で、駅から離れた地域は持家比率が高く長く居住する夫婦が居住する傾向にある。保育所運営業者や不動産業者は将来的な人口予測を踏まえた施設投資を考えるため、若い夫婦の多い駅周辺での整備に積極的であるが、駅周辺はビルが多く設置基準を満たす物件が少ないことから制約も多い。そのため区としては駅から離れた地域への誘致にも積極的であり、バス便の良い幹線道路沿いへの整備も検討していた。こうした課題から世田谷区は「保育所利用者の様々な通勤行動を考慮して適切な建設場所を示すこと」という要求を持っていることがわかった。また、持家比率の高い駅から離れた地域には新設反対を訴える近隣住民も多いため客観的なデータを示したいという意見もあった。そこで「待機児童発生地域の必要設置園数を示すこと」「待機児童の低減効果を示すこと」という要求も確認された。

② 保育所需要分析の現状

区役所内での保育所需要分析に対する現状に関しても確認した。現在区役所内で用いている分析手法による空間分析結果を図24に示した。この分析手法は世田谷区役所の担当職員が開発した独自の手法である。オープンデータとして公

開されており、区役所内の保育所整備地域の検討以外に地域住民との協議の場や不動産業者・保育所運業者への誘致においても用いられている。自治体の用いる手法は将来的な保育所の必要設置園数を保育所需要として5段階で表示している。具体的には就業前児童人口数の平成32年4月予測を元に換算した希望予定者数と平成29年4月時点での保育所の定員数で試算している。5段階の保育需要はA/赤：60人規模が追加で3園必要（180人-239人）、B/青：60人規模が追加で2園必要（120人-179人）、C/緑：60人規模が追加で1園必要（60人-119人）、D/黄：60人規模が追加で1園未満必要（1人-59人）、E/白：余剰（定員割れ）を表している。なお、60人規模というのは世田谷区で設置している保育所の平均的な定員数として用いられている。

③ 保育所需要分析の課題

分析手法に対する課題を述べる。図25で示したとおり各町に居住している利用者がその町内の保育所を利用することを想定して需要を算出している。そのため、隣町の保育所を利用するケースについて考慮されていない。実際は非常に広い面積を持つ町も存在するため、隣町に属する保育所を利用したほうが距離的な利便性が高い場合も考えられるが、詳細の保育所需要を捉えることができていない。本来、区役所の整備計画においては全体最適の視点からより多くの需要を満たす地域に優先的に整備する必要があるはずだが、現在の手法は優先順位付けや待機児童の低減効果推計のための詳細な分析には適した内容とはなっていない。こうした課題から「分析結果を空間的に可視化して示すこと」「詳細地域での保育所需要を示すこと」「待機児童の低減効果を示すこと」という要求を抽出した。

表 6 インタビュー（地方自治体）

日時	2016年09月23日
対象者	世田谷区役所 保育計画・整備支援担当課
対象人数	2人（係長・一般職員）
目的	保育所整備計画の課題および保育所需要分析手法の確認
質問項目	1. 保育所整備計画の課題はなにか？ 2. 保育所整備計画にどのような空間分析手法を用いているか？ 3. 用いている空間分析手法の課題はなにか？

結果

- ・ 待機児童の増加数に対して保育所の設置数が追いついていない
 - ・ 駅近隣は設置基準を満たす物件が少ない
 - ・ 整備予定地の近隣住民からの反対運動が頻繁に起きている
 - ・ 空間分析は区の職員の独自手法を用いている
 - ・ 現在用いる分析手法は詳細地域での分析には適していない
 - ・ 自転車送迎も多く「居住地-保育所」間は約半径 2km が通園限界圏域になっている
 - ・ 利用者の様々な通勤行動を考慮して適切な建設場所を検討したい
 - ・ 保育所整備計画時の段階で必要設置園数や待機児童の低減効果を試算したい
 - ・ 詳細地域ごとに保育所需要の分析をしたい
 - ・ 反対住民に保育所需要や待機児童発生地域の低減効果を示したい
-

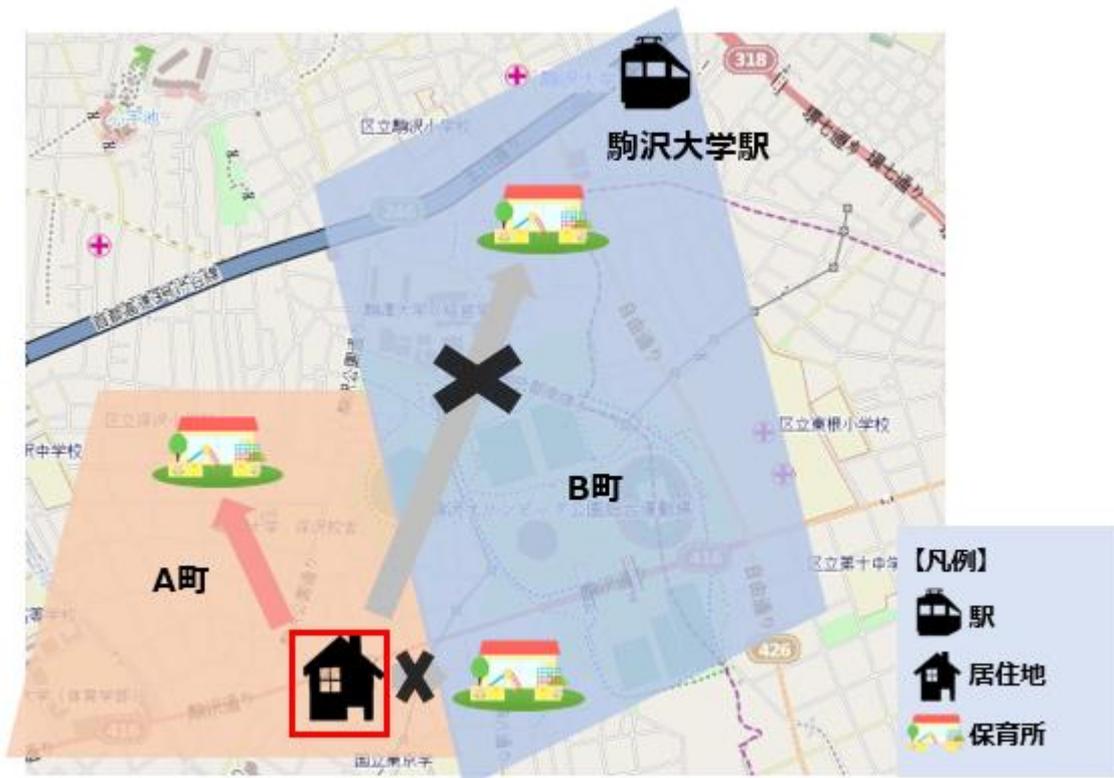


図 25 世田谷区役所で用いる手法イメージ

(OpenStreetMap 使用)

3.2.2.3.ステークホルダの要求

保育所利用者，地方自治体の要求分析の結果より，本手法に対する各ステークホルダの要求を表 7 に示した．

表 7 ステークホルダ要求

番号	ステークホルダ要求	要求元
S1	保育所利用者の様々な通勤行動を考慮して適切な建設場所を示すこと	保育所利用者 地方自治体
S2	待機児童発生地域の必要設置園数を示すこと	地方自治体
S3	分析結果を空間的に可視化して示すこと	地方自治体
S4	詳細地域での保育所需要を示すこと	地方自治体
S5	待機児童の低減効果を示すこと	地方自治体

3.2.2.4.シナリオ分析

実際に本研究で提案する手法を利用する際のシナリオを明らかにするため，図 26 に示したとおり，ユースケース図を作成した．ユースケースは，手法の運用者と手法の利用者の間において「通園限界圏域を算出する」「保育所需要を算出する」「必要設置園数を算出する」「算出結果を可視化する」「可視化した内容を参照する」の計 5 つとした．

なお，ここで記載した「運用者」については，地方自治体やシステム会社などが本手法を用いて分析した保育所需要情報を運用するイメージで記載した．「利用者」は本手法を用いて保育所整備を検討する自治体などをイメージして記載した．

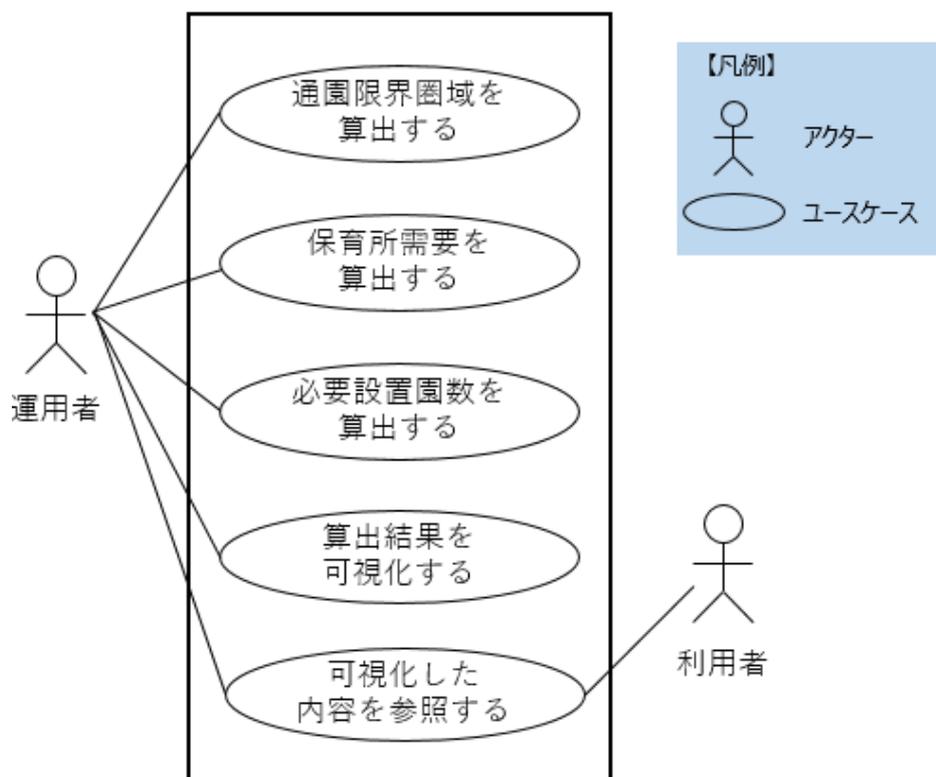


図 26 ユースケース図

3.3. ステークホルダ要求の機能的視点への変換

これまで述べたステークホルダの要求を、本手法が持つべき機能的視点に変換し3.3.1.の通りとした。

3.3.1. 本手法に対する要求

3.2.2.3.で抽出したステークホルダ要求から、表 8 に示すとおり「本手法に対する要求」の割り当てを行った。

表 8 本手法に対する要求

番号	本手法に対する要求	要求元
R1	手法は利用者の通勤行動に伴う通園限界圏域に着目して保育所需要を示すこと	S1
R2	手法は保育所需要を必要設置園数で示すこと	S2
R3	手法は分析結果を空間的に可視化して示すこと	S3
R4	手法は詳細地域での保育所需要を示すこと	S4
R5	手法は待機児童の低減効果を示すこと	S5

3.3.2. 機能分析

前項で明らかになった「本手法に対する要求」から「本手法における機能要求」に変換する。「本手法に対する要求」の中で、3.2.2.2.で示した世田谷区役所の用いる空間分析手法と2.5.で示した関連研究の手法の2つの既存手法において、既に実現できている要求は、「①既存手法から割り当てた機能要求」として本手法における機能要求にも割り当てることとした。既存手法において実現できていない要求は、3.1.にて本研究で明らかにすべき点とした内容を、「②新しく本手法が持つべき機能要求」として整理した。

① 既存手法から割り当てた機能要求

F1： R2の「手法は保育所需要を必要設置園数で示すこと」は表9のとおり既に自治体の手法が持つ機能である。3.1.の表1においても本研究が明らかにすべき点として示したとおり、保育所需要を「必要設置園数」で示すことで、保育所の整備試算において絶対量の把握を可能となる。そこで表10に示したとおり本手法が持つべき機能要求にも割り当てた。機能要求としては「手法は保育所需要を必要設置園数で示すこと」とした。

F2： R3の「手法は分析結果を空間的に可視化して示すこと」は表9のとおり既に関連研究の手法が持つ要求である。そこで表10に示したとおり本研究が持つべき機能要求にも割り当てた。機能要求としては「手法は分析結果を空間的に可視化して示すこと」とした。

F3： R4の「手法は詳細地域での保育所需要を示すこと」は表9のとおり既に既存研究の手法が持つ要求である。そこで表10に示したとおり本研究が持つべき機能要求にも割り当てた。機能要求としては、関連研究手法を用いて「手法は保育所需要を詳細単位区で示すこと」とした。

F4： R5の「手法は待機児童の低減効果を示すこと」は表9のとおり既に既存研究の手法が持つ要求である。そこで表10に示したとおり本研究が持つべき機能要求にも割り当てた。機能要求としては「手法は新設前後での保育所需要の変化を示すこと」とした。

② 新しく本手法が持つべき機能要求

F5: R1の「手法は利用者の通勤行動に伴う通園限界圏域に着目して保育所需要を示すこと」は表9のとおり関連研究の手法が持たない要求である。そこで表11に示したとおり新しく本研究が持つべき機能要求として抽出した。機能要求としては、3.1の表1から抽出し「手法は居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の位置によって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること」とした。

F6: R1の「手法は利用者の通勤行動に伴う通園限界圏域に着目して保育所需要を示すこと」は表9のとおり関連研究の手法が持たない要求である。そこで表11に示したとおり新しく本研究が持つべき機能要求として抽出した。機能要求としては、3.1の表1から抽出し「手法は利用者の通勤手段毎に異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること」とした。

表 9 既存手法の整理

設計者	R1	R2	R3	R4	R5
世田谷区 ³⁸⁾	×	○	○	×	×
関連研究 ¹⁸⁾	×	×	○	○	○

表 10 既存手法から割り当てた機能要求

番号	機能要求	根拠
F1	手法は保育所需要を必要設置園数で示すこと	R2
F2	手法は分析結果を空間的に可視化して示すこと	R3
F3	手法は保育所需要を詳細単位区で示すこと	R4
F4	手法は新設前後での保育所需要の変化を示すこと	R5

表 11 新しく本手法が持つべき機能要求

番号	機能要求	根拠
F5	手法は居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の位置によって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること	R1×表 1
F6	手法は利用者の通勤手段毎に異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること	R1×表 1

3.4. 機能要求と検証識別性

本手法に対する要求と機能分析から「本手法における機能要求」を整理し、ステークホルダ要求が手法に反映されていることを確認するため、RVTM (Requirement Verification Traceability Matrix) を参考に表 13 に要求の検証識別性を示す。RVTM では各要求項目に対して検査 (Inspection), 分析 (Analysis), デモンストレーション (Demonstration), 試験 (Test) によって確認を行うことにより、いつ・どの項目を確認したかを可視化し、トレーサビリティを確保している。3.3.2.にて挙げた機能要求を表 12 に示す Verification Methods でトレース可能な形式にまとめた。各要求が満たされていることを測る指標と確認の方法について以下の通り検討した。評価の結果は 4.2.1.にて示す。

① 要求 F1 の確認方法

F1 の要求は「手法は保育所需要を必要設置園数で示すこと」である。これを測る指標は、保育所需給率と保育所毎の希望者数を変数として算出した「必要設置園数」である。「必要設置園数」の確認の方法は「Analysis (A)」である。

② 要求 F2 の確認方法

F2 の要求は「手法は分析結果を空間的に可視化して示すこと」である。これを測る指標は、GIS を用いて地図上に可視化した「必要設置園数」の分布である。実際に保育所需要を地図上に表示する「Analysis (A)」による確認を行う必要がある。

③ 要求 F3 の確認方法

F3 の要求は「手法は保育所需要を詳細単位区で示すこと」である。これを測る指標は、従来の自治体が用いている指標と比較した際の「区分ごとの面積」である。「区分ごとの面積」の確認の方法は実際に同じ縮尺で地図上に表示する「Analysis (A)」と面積の差を目視で確認する「Inspection (I)」である。

④ 要求 F4 の確認方法

F4 の要求は「手法は新設前後での保育所需要の変化を示すこと」である。これは、新設する保育所の通園限界距離および周辺の人口分布を変数として算出した「必要設置園数」および各メッシュの待機児童数に対する「標準偏差」によって確認する。またその上で、実際に新設前と新設後の必要設置園数を地図上に表示して比較する。これらは「Analysis (A)」による確認である。

⑤ 要求 F5 の確認方法

F5 の要求は「手法は居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の位置によって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること」である。これは、居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の距離を変数として算出した「通園限界圏域」および各メッシュの待機児童数に対する「標準偏差」で測定する。またその上で実際に地図上に表示をして確認するとより確実である。これらの確認方法は「Analysis (A)」である。

⑥ 要求 F6 の確認方法

F6 の要求は「手法は利用者の通勤手段毎に異なる通園限界距離に着目して保育所需要を算出すること」である。これは、徒歩および自転車の速度と公共交通機関の時刻表の本数を変数として算出した「通園限界圏域」で測定する。またその上で実際に地図上に表示して確認も行うとより確実である。これらは「Analysis (A)」による確認である。

表 12 Verification Methods の定義

項目	内容
Inspection (I):	文字，形，配置など物理的特徴を目視などで点検する。
Analysis (A):	論理的，数学的，図式的技法，または統計学的手法によって評価する。
Demonstration (D):	実環境またはシミュレーションにて意図した動作であることを確認する。データの計測および分析は含まない。
Test (T):	機能的，要求の妥当性などを直接確認する。

表 13 本手法における機能要求の検証識別性 (RVTM)

番号	項目	I	A	D	T	結果
F1	手法は保育所需要を必要設置園数として示すこと		X			
F2	手法は分析結果を空間的に可視化して示すこと		X			
F3	手法は保育所需要を詳細単位区で示すこと	X	X			
F4	手法は新設前後での保育所需要の変化を示すこと		X			
F5	手法は居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の位置によって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること		X			
F6	手法は利用者の通勤手段毎に異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること		X			

3.5. 保育所需要空間分析手法の概要

本研究で提案する保育所需要空間分析手法は、2.5.の関連研究であげた河端の手法を基盤として、居住地から通園が可能な場所に入所できないという「空間的ミスマッチ」と保育所需要に対する供給量の不足を示す「需給ギャップ」の分析および可視化を行った。特徴としては、河端の研究で課題として残されていた通園限界圏域の算出方法について、利用者の通勤行動によって生ずる「時空間プリズム」に焦点をあて、居住地-保育所-公共交通機関の位置関係に伴って異なる保育所需要の空間分析手法を提案した。また電車・バス・自転車・徒歩等の複数の通勤行動を包含した手法としたことで、実用性を高めた。さらに、地図上に「必要設置園数」を反映したことで、関連研究の「需給率」と比較して待機児童の発生数をより把握しやすくした。

3.5.1. 用語の定義

手法の設計に用いた言葉の定義を以下に示す。

① 通園限界圏域

本研究では利用者の通勤行動に着目したうえで、電車・バス・自転車・徒歩など移動手段別に異なる「保育所-居住地」間の通園限界距離を算出し、各保育所を利用できる居住地の範囲を「通園限界圏域」とした。本研究では、図 27 に示した本手法の算出プロセス図のとおり、保育所毎の通園限界圏域を同心円状に示した。なお徒歩利用の場合で「居住地-保育所」の通園限界圏域の半径が 400m 以下になった場合は、本研究では 400m に揃えた。これは最寄り駅（またはバス停）を利用した場合に利便性が低い保育所であっても、徒歩 5 分圏内つまり半径 400m 以内の場所であれば近隣住民は利用するだろうと想定したためである。同じように自転車利用の場合で「保育所-居住地」の通園限界圏域の半径が 2000m を超えた場合は 2000m に揃えた。これは表 6 の世田谷区へのインタビュー調査の結果、保育所利用者の平均利用距離は 2000m であるという回答を得た事に準拠した。

② 保育所需給率

次に前述した通園限界圏域を用いて保育所毎の需給ギャップを計算した。これは供給量である保育所毎の定員数と需要量である通園限界圏域内の利用希望者数の割合（供給量÷需給量）を示した。値が 1 の場合は保育所の需給が均衡していることを示し 1 より小さい場合は供給の不足を、1 より大きい場合は余剰を現した¹⁸⁾。

③ 必要設置園数

本研究の出力結果として、どの地域にどの程度の保育所の設置が必要となるかを検討する際の「必要設置園数」を図 31 のように示した。保育所需給率を元にメッ

シユ毎の需給率を計算し、メッシユ毎の利用希望者数から待機児童数を算出した。さらに60人の保育所が追加で何園必要になるかを計算し「必要設置園数」を5段階で算出した。この数値を地図上に可視化して分析に用いた。5段階の保育需要はA/赤：60人規模が追加で3園必要（180人-239人）、B/青：60人規模が追加で2園必要（120人-179人）、C/緑：60人規模が追加で1園必要（60人-119人）、D/黄：60人規模が追加で1園未満必要（1人-59人）、E/白：余剰（定員割れ）を表した。60人規模という数値および5段階の区切り方は、図24の世田谷区の分析と比較するため、本研究では世田谷区役所の手法に準拠した。

3.5.2. 移動手段の定義

本研究では、通勤に利用する公共交通機関を電車およびバスと仮定し、「居住地-保育所-最寄りの公共交通機関」間の通勤行動を分析した。同じく公共交通機関までの移動手段においては、徒歩および自転車利用と仮定した。これは、表6に示した世田谷区役所への調査結果から「利用者の多くは遠方の保育所まで自転車を利用して送迎している」という実態が判明したことに伴い、徒歩以外に自転車を利用するケースも想定したためである。車の送迎については東京都内では推奨されていないことから対象から外した。

3.5.3. 通勤時間の閾値の定義

3.5.1.で示した①「通園限界圏域」を算出するため、「居住地-保育所-公共交通機関」間の通勤時間の閾値を定義する。

まず「居住地-保育所」間の徒歩および自転車の移動に要する時間については10分弱と見積もった。東京都中野区の認可保育所利用者を対象に調査した宮澤の研究によると、徒歩による送迎時間が10分以内と回答した世帯は80~90%を占めており、保育所までの距離を不満と答えた世帯の送迎時間は10分より長いという結果が出ている²²⁾²³⁾。また東京都世田谷区役所に対して本研究で調査した結果によると、3.5.1.のとおり自転車利用者の送迎距離は2000mということが判明した。自転車の速度を時速20km/hとした場合の送迎時間は6分程度であり、子連れであることを考慮しても10分弱となる。この2点を根拠に10分弱とした。同じように「保育所-公共交通機関」間の移動も10分弱と見積もった。保育所に子どもを預ける際の滞在時間は表5の保育所利用者を実施したインタビュー結果から最大15分とした。このような計算を踏まえ「居住地-保育所-公共交通機関」の移動に要する通勤時間の閾値は30分を妥当とした。

3.5.4. 公共交通機関の選択における閾値の定義

分析時に電車利用かバス利用かを選択するにあたり、利用者の通勤行動に即した選択をするための閾値を定義した。「保育所-公共交通機関」間の移動可能距離については「保育所-駅」は1,000m、「保育所-バス停」は500mで設定し、「保育所-駅」が1,000m

以内の場所にある保育所であればバスよりも電車利用を優先して利用することと定義した。

3.5.5. 保育所利用意向率の定義

本研究では保育所利用希望者数の算出として、2.2.2.で述べた「潜在的待機児童」を軸として数えることで、より実情に即した分析となるようにした。世田谷区役所が潜在的待機児童数を算出する際には、「保育所利用意向率」が用いられていた。「保育所利用意向率」とは就業前人口の中で保育所の利用を希望している割合であり、「世田谷区子育て支援に関するニーズ調査」にて算出されている保育所利用意向率は44%となっている²⁵⁾。そこで本研究の「保育所利用意向率」には44%を用いることにした。

3.5.6. 基本データの扱い

保育所の所在地・定員および就業前児童人口データに関しては、調査時点で得られる最新のオープンデータを用いた。移動距離の計算および最寄り駅の特定にあたっては、「Google Maps」の経路検索を用いた。また平成22年の国勢調査によるメッシュ500m別集計の「男女別人口総数及び世帯総数の統計データ」と「境界データ」を用いて対象地域の地理及びその分布を整理した。なお本研究では、町丁目毎の就業前児童人口をその町丁目内の各メッシュの人口比率で按分する手法で、メッシュの代表点（重心）に就業前児童人口の推計値を付与した。

3.6. 保育所需要空間分析手法の設計プロセス

3.6.1. 通園限界距離の算出

まず 3.5.1. に定義した「通園限界圏域」を示すため、電車・バス・自転車・徒歩など移動手段別に異なる「居住地-保育所」間の「 Dhc ：通園限界距離」を算出した。これは図 27 の左側の部分を示す。

「 Dhc ：通園限界距離」は次の式を用いて算出した。

$$T + X + 15 = 30 \quad (1)$$

$$T = \frac{D}{a} + \frac{60}{2n} \quad (2)$$

$$Dhc = aX \quad (3)$$

T ：保育所と公共交通機関の移動時間＋公共交通機関の運行頻度を反映した待ち時間の期待値

X ：任意の居住地と近隣保育園の徒歩または自転車の通園限界時間

a ：分速 (m/min)

n ：各駅またはバス停の 1 時間あたりの平均運行本数

D ：保育所から最寄りの公共交通機関までの道路距離

Dhc ：「居住地-保育所」間の通園限界距離

「 Dhc ：通園限界距離」の計算プロセスを以下 (1) ~ (3) に示した。

- (1) 各保育所の位置情報からの最寄りの公共交通機関を特定した。「居住地-保育所-最寄りの公共交通機関」間の移動距離が最短となるように利用対象となる最寄り駅（またはバス停）を最短経路検索で抽出した。駅・バス停の選択においては 3.5.4. に示したとおりとした。
- (2) 「保育所-最寄りの公共交通機関」間の移動時間と公共交通機関の運行頻度を反映した待ち時間の期待値を算出し合計した。 a について、徒歩の場合は $80m/min$ とし、自転車の場合は $333m/min$ とした。所要時間および待ち時間の期待値の求め方は国土交通省の手引きを基盤とし、乗り場に到着した任意の時刻における乗車までの待ち時間の期待値として運行頻度の多少による利便性の違いを加算可能な数値に換算した²⁴⁾。 n については、本研究では午前 7-9 時の平均とした。
- (3) 「居住地-保育所-最寄り駅（またはバス停）」の通勤時間の閾値 30 分から T と滞在時間 15 分を引いた値を「居住地-保育所」間の「 X ：通園限界時間」とした。そして X に徒歩や自転車の分速を乗じて出た距離を「居住地-保育所」の「 Dhc ：通園限界距離」とした。

3.6.2. 必要設置園数の算出

次に保育所需要を示す指標である「 R : 必要設置園数」の算出について以下の手順で行った。これは図 27 の右側に値する部分である。なお、保育所需要率の計算式は河端¹⁸⁾の数式を用いて一部変更した。

「 R : 必要設置園数」は次の式を用いて算出した。

$$A_i = \sum_{j: D_{ij} = Dh_c} \frac{S_j}{\sum_{k: D_{jk} = Dh_c} r P_k} \quad (1) \text{ 河端 }^{18)} \text{ のアクセシビリティ算出式を一部引用}$$

$$R = \frac{U(1-A_i)}{c} \quad (2)$$

A_i : 居住地 i の保育所需給率, S_j : 保育所 j の定員, D_{ij} : 居住地 i と保育所 j の道路上の距離, D_{jk} : 保育所 j と居住地 k の道路上の距離, Dh_c : 通園限界距離,
 r : 保育所希望意向率, P_k : 居住値 k の人口, U : 各メッシュの保育所利用希望者数
 c : 追加で建設する保育所の定員数

「 R : 必要設置園数」の計算プロセスを以下 (1) ~ (2) に示す。

- (1) まず Geographic Information System (以下 GIS) を用いて地図上に保育所の位置情報を入力した。そして 3.6.1. で算出した通園限界距離を半径とし、各保育所のポイントから同心円状に「通園限界圏域」を示した。詳細イメージは図 28 にも示した。つぎに GIS にメッシュ 500m 別集計の「男女別人口総数及び世帯総数の統計データ」と「境界データ」を入力した。そして通園限界圏域内の各 500m メッシュ代表点に振られた就業前児童人口を合算して圏域ごとの就業前児童人口数を算出した。また各保育所の利用希望者数を算出する為、圏域ごとの就業前児童人口に「 r : 保育所希望意向率」を乗じた。つぎに「 S_j : 保育所 j の定員」に対する通園限界圏域内の入所希望者の割合 (供給量 ÷ 需要量) を算出し、保育所毎の「保育所需給率」とした。詳細イメージは図 29 に示した。保育所毎の「保育所需給率」を用いて居住地 (500m メッシュの重点) 毎の「保育所需給率の合計」も算出した。例えば図 29 の②のように、任意の居住地から利用可能な保育所が複数ある場合はすべての「保育所需給率」を合算した。これを「 A_i : 居住地 i の保育所需給率」とした。
- (2) (1) の結果を用いて各メッシュの待機児童数を算出した。
計算式は「 $U \times (1 - A_i)$ 」となる。図 30 に示したとおり、算出された待機児童数を基に c 人規模の保育所があつて何園必要になるのかを算出すると「 R : 必要設置園数」となる。なお、本研究では $c = 60$ とした。



図 27 本手法の設計プロセス (全体)

(OpenStreetMap 使用)



図 28 本手法の設計プロセス (通園限界圏域)

(OpenStreetMap 使用)



図 29 本手法の設計プロセス（保育所需給率）

（OpenStreetMap 使用）



図 30 本手法の設計プロセス（必要設置園数）

（OpenStreetMap 使用）

3.7. 本手法の出力イメージ

本研究で提案する保育所需要空間分析手法を用いた分析結果を、可視化した際の出力イメージを示す。

手法を用いて算出した「必要設置園数」は、図 31 の通り 500m メッシュの単位区別に色づけして GIS にて地図上に示した。色別としては 3.5.1.の③に示したとおりである。矢印に示した通り、赤・青に近づくにつれ、保育所需要が高い状態を示し、白・黄に近づくにつれ保育所需要が低い状態を示す。また左上の表には、対象地域の競争のばらつきを確認する目的で、各メッシュ内の待機児童数に対する標準偏差を示した。さらに各色の個数を示した。凡例の説明は図 32 にも示した。

標準偏差	72.54
赤	0
青	1
緑	19
黄	28
白	23

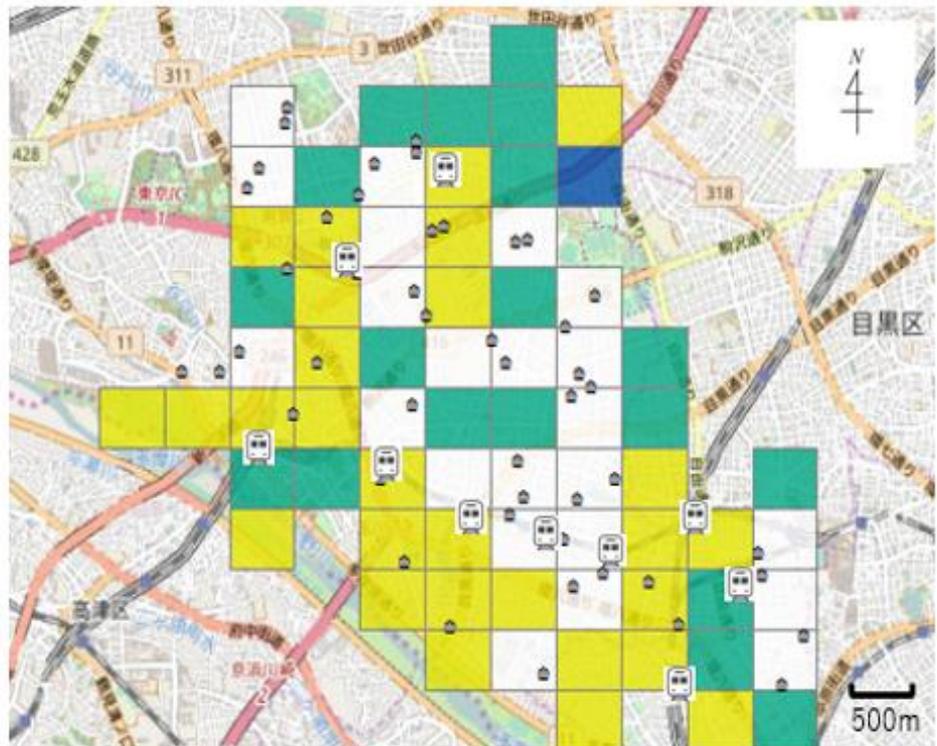
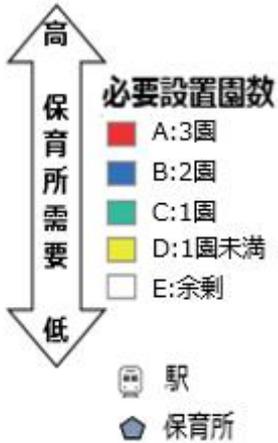


図 31 保育所需要空間分析手法の出力イメージ
(OpenStreetMap 使用)

標準偏差	72.54
赤	0
青	1
緑	19
黄	28
白	23

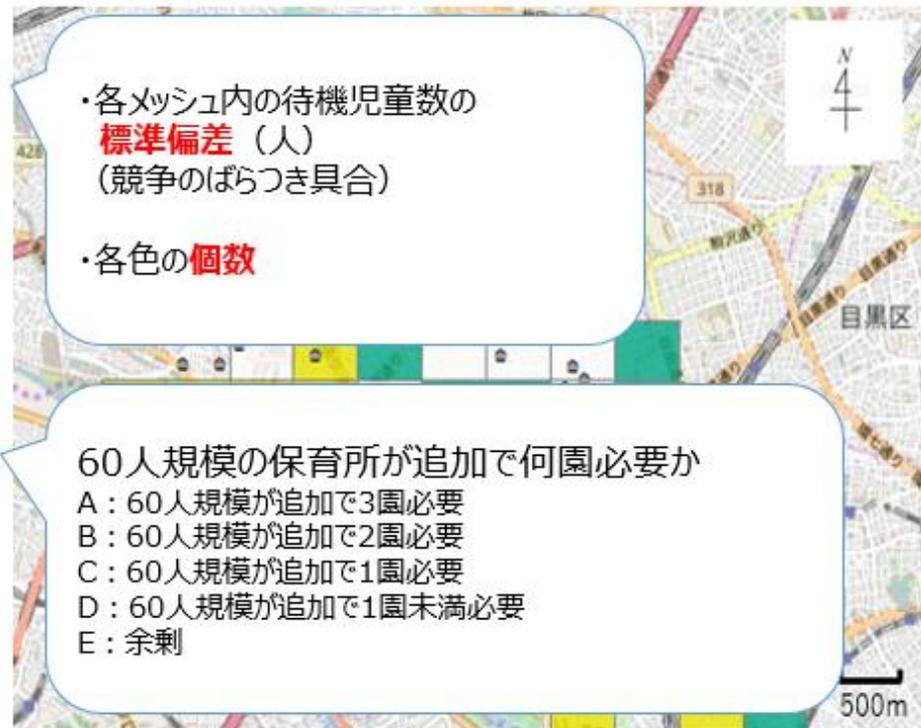
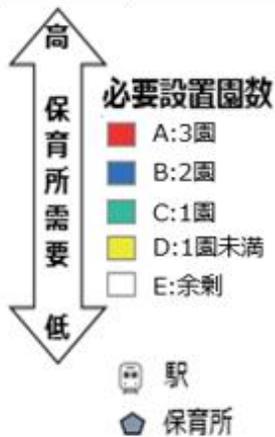


図 32 凡例の説明
(OpenStreetMap 使用)

4. 保育所需要空間分析手法の評価

4.1. 評価対象エリアの選定

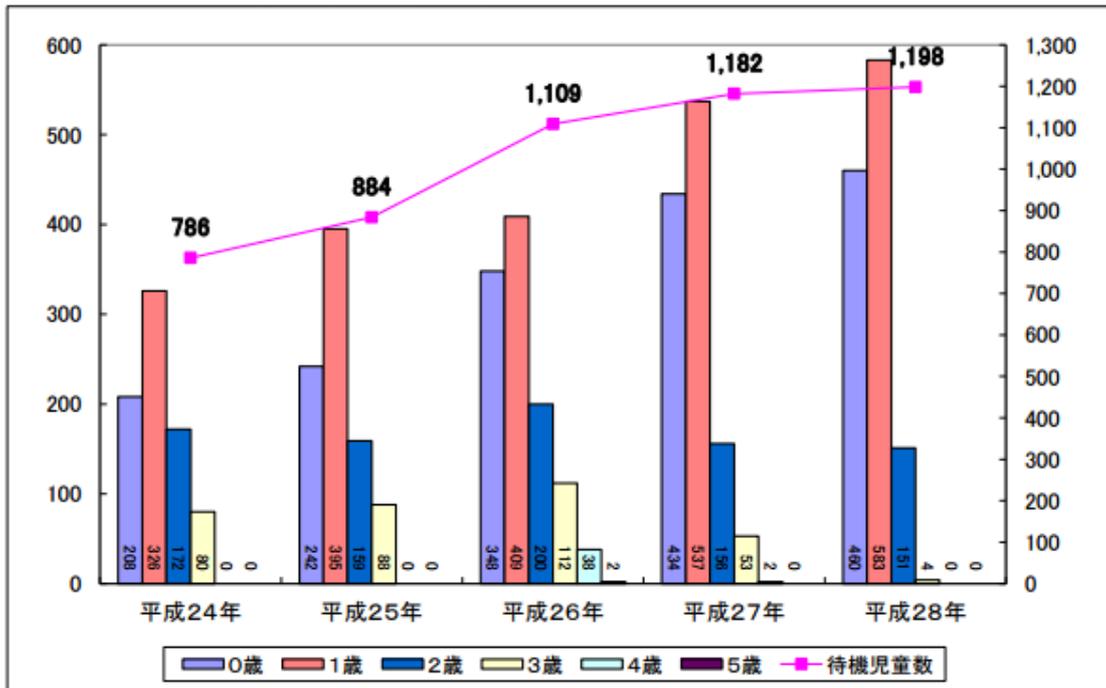
本研究においては、図 33 に示したとおり、平成 28 年 4 月時点で待機児童数全国 1 位である世田谷区に着目した。図 34 に示したように、世田谷区では毎年待機児童数が増加傾向にあり、また特に 0-2 歳児が待機児童となっている。そこで、東急田園都市線と東急大井町線が通り、新宿渋谷や東京駅に通勤する若い子持ち世帯が多く、図 35 図 35 のように区内で世田谷地区に次いで保育所利用の必要性が高い地域である玉川地区を対象としプロトタイプを作成して評価した。

(平成28年4月1日現在)									
	都道府県	市区町村	待機児童数	対前年増減		都道府県	市区町村	待機児童数	対前年増減
1	東京都	世田谷区	1,198	16	61	埼玉県	戸田市	106	72
2	岡山県	岡山市	729	595	62	東京都	葛飾区	106	▲146
3	沖縄県	那覇市	559	20	63	東京都	豊島区	105	▲104
4	千葉県	市川市	514	141	64	東京都	国分寺市	102	14
5	東京都	江戸川区	397	50	65	茨城県	つくば市	101	▲3
6	東京都	板橋区	376	▲2	100人以上 小計			15,108	1,199
7	沖縄県	沖縄市	360	64	66	埼玉県	川口市	98	▲123
8	大分県	大分市	350	▲134	67	東京都	文京区	98	29
9	香川県	高松市	321	192	68	福岡県	筑紫野市	95	32
10	東京都	渋谷区	315	63	69	愛媛県	松山市	94	▲1
11	東京都	足立区	306	▲16	70	千葉県	木更津市	92	27
12	東京都	目黒区	299	5	71	東京都	東久留米市	92	5
13	東京都	府中市	296	▲56	72	沖縄県	北中城村	92	48
14	兵庫県	明石市	295	139	73	福岡県	大野城市	91	45
15	東京都	調布市	289	▲7	74	神奈川県	茅ヶ崎市	89	▲26
16	東京都	江東区	277	110	75	沖縄県	中城村	86	64
17	大阪府	大阪市	273	56	76	奈良県	奈良市	85	6
18	東京都	三鷹市	264	55	77	東京都	国立市	81	▲18
19	東京都	中央区	263	144	78	熊本県	益城町	81	23
20	東京都	中野区	257	85	79	埼玉県	朝霞市	79	32
21	東京都	台東区	240	70	80	千葉県	浦安市	79	50
22	東京都	北区	232	72	81	東京都	多摩市	79	30
23	沖縄県	浦添市	231	74	82	沖縄県	読谷村	78	18
24	大阪府	吹田市	230	140	83	福岡県	久留米市	78	45
25	東京都	大田区	229	75	84	埼玉県	草加市	77	▲49
26	大阪府	豊中市	217	▲36	85	沖縄県	南城市	77	▲19
27	静岡県	浜松市	214	▲193	86	東京都	東村山市	76	44
28	宮城県	仙台市	213	▲206	87	千葉県	富里市	73	29
29	千葉県	船橋市	203	▲422	88	福岡県	福岡市	73	12
30	東京都	立川市	198	15	89	滋賀県	東近江市	72	33
31	沖縄県	南風原町	188	61	90	大阪府	池田市	71	71
32	東京都	日野市	183	19	91	埼玉県	新座市	70	20
33	兵庫県	西宮市	183	107	92	千葉県	習志野市	70	27
34	東京都	町田市	182	29	93	埼玉県	狭山市	69	48
35	東京都	品川区	178	▲37	94	埼玉県	川越市	67	▲7
36	沖縄県	宜野湾市	172	▲178	95	鹿児島県	出水市	66	▲1
37	東京都	小平市	167	▲11	96	長崎県	長崎市	66	30
38	東京都	練馬区	166	▲10	97	福島県	南相馬市	65	31
39	東京都	荒川区	164	116	98	山口県	山口市	65	▲3
40	広島県	広島市	161	95	99	東京都	港区	64	34
41	東京都	小金井市	154	▲10	100	三重県	四日市市	64	5
42	東京都	西東京市	154	11	101	宮城県	宮崎市	64	64
43	鹿児島県	鹿児島市	151	127	102	滋賀県	彦根市	63	12
44	大阪府	茨木市	147	▲39	103	宮城県	石巻市	62	17
45	沖縄県	石垣市	147	▲59	104	沖縄県	宮古島市	61	13
46	千葉県	流山市	146	97	105	沖縄県	嘉手納町	60	0
47	東京都	狛江市	142	▲33	106	兵庫県	神戸市	59	46
48	兵庫県	加古川市	140	▲112	107	福島県	田村市	58	32
49	東京都	八王子市	139	▲5	108	東京都	新宿区	58	▲110
50	東京都	杉並区	136	94	109	兵庫県	太子町	58	32
51	東京都	墨田区	134	58	110	沖縄県	糸満市	58	▲69
52	沖縄県	うるま市	131	16	111	福岡県	粕屋町	57	35
53	大阪府	東大阪市	127	▲79	112	滋賀県	近江八幡市	56	11
54	福島県	福島市	125	29	113	神奈川県	藤沢市	55	▲28
55	福岡県	須恵町	125	▲3	114	千葉県	八千代市	53	11
56	福岡県	太宰府市	124	64	115	福島県	郡山市	52	26
57	茨城県	水戸市	123	▲35	116	岩手県	一関市	51	17
58	東京都	武蔵野市	122	▲5	50～99人 小計			3,677	700
59	福岡県	春日市	121	19	50人以上 合計			18,785	1,899
60	岡山県	倉敷市	111	▲69					

図 33 待機児童数の全国ランキング²⁰⁾

グラフ4-1-1 待機児童数の推移（各年4月1日現在）

単位：人



※ 年齢別棒グラフは左軸、総数の折線グラフは、右軸に対応

図 34 世田谷区年齢別待機児童数の推移²¹⁾

グラフ4-2 地域別の待機児童数の状況（各年4月1日現在）

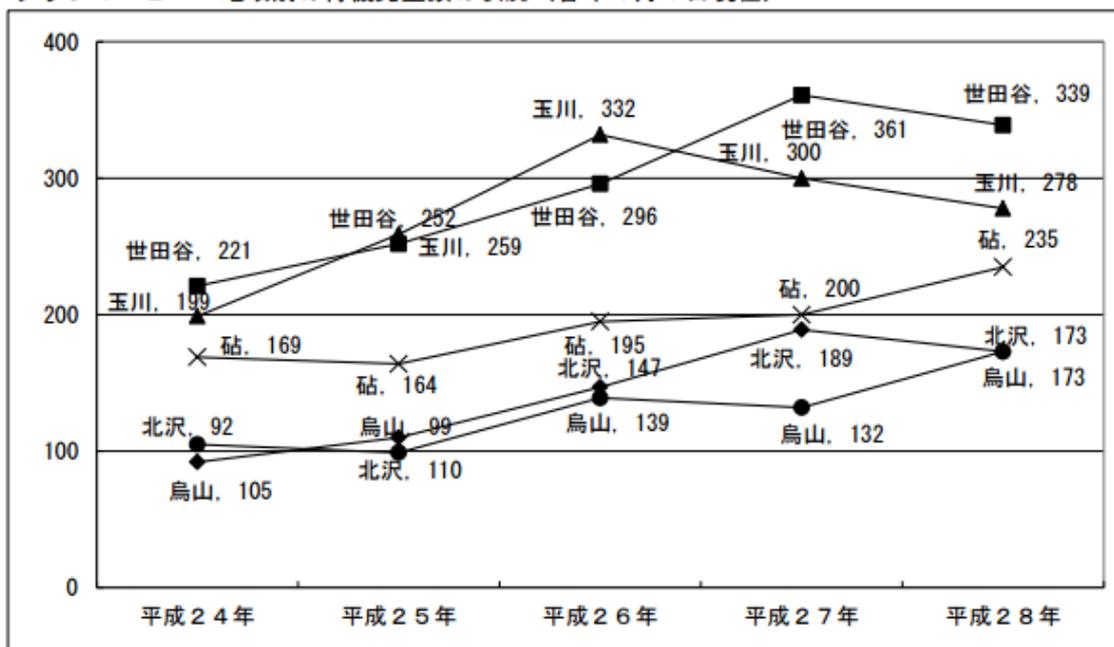


図 35 地域別の待機児童数の状況²¹⁾

4.2. 評価結果

保育所需要空間分析手法を用いたプロトタイプに対して、3章にて表13に示したVerificationマトリクスを用いて各要求項目を満たしているか評価した。また、ステークホルダの要求を満たしているかという観点で、自治体および保育所利用者への調査を実施し評価した。

3章にて抽出した手法に対する機能的要求の評価結果を以下に述べる。またVerificationマトリクスの結果を表14に示す。評価の結果、保育所需要空間分析手法に対する機能的要求は全て満たされていることを確認した。また、自治体および保育所へのインタビュー調査およびアンケート調査の結果から、Validationの評価としてステークホルダ要求は全て満たされていることを確認した。

4.2.1. 機能的要求に対する評価

A) 要求 F1 の評価

F1 の要求である「手法は保育所需要を必要設置園数で示すこと」を図る指標として待機児童数を変数に「必要設置園数」を算出した．その上で図 36 のように実際に地図上に表示することによる確認も行った．これは「Analysis (A)」での評価である．

B) 要求 F2 の評価

F2 の要求である「手法は分析結果を空間的に可視化して示すこと」を測る指標として待機児童数を変数に「必要設置園数」を算出した．これは「Analysis (A)」での評価である．そのうえで図 36 のとおり地図上に必要設置園数が色分けで表示されたことで、手法が算出結果として必要設置園数を提示することを確認した．これは「Analysis (A)」による評価である．

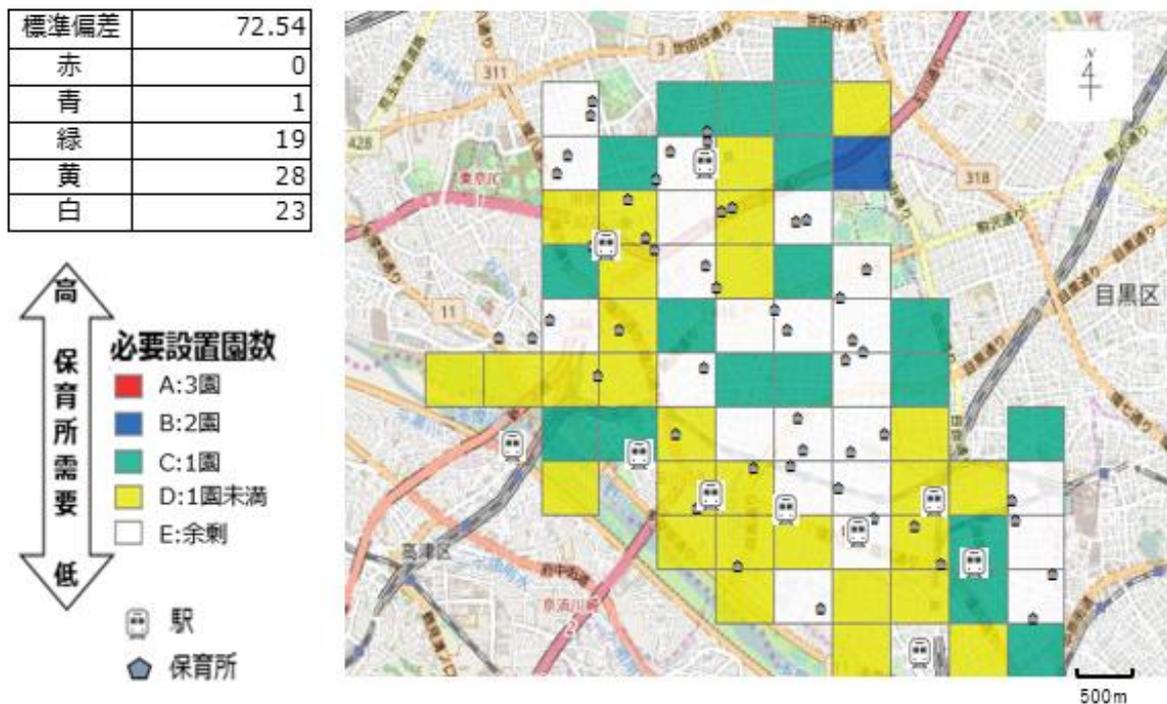


図 36 本手法を用いた分析結果_徒歩+電車

(OpenStreetMap 使用)

C) 要求 F3 の評価

F3 の要求である「手法は保育所需要を詳細単位区で示すこと」を測る指標である「区分ごとの面積」の評価として、図 37 の世田谷区役所で用いられる町別の区分の面積と図 38 の本手法にて用いた 500m メッシュの区分の面積を比較した。両手法を同じ縮尺で地図上に表示する「Analysis (A)」と面積の差を目視する「Inspection (I)」を行ったところ、赤の円で囲った深沢地区では本手法を利用した場合に、世田谷区役所の用いる手法より本手法を用いた方が詳細単位区で表示されることが確認できた。

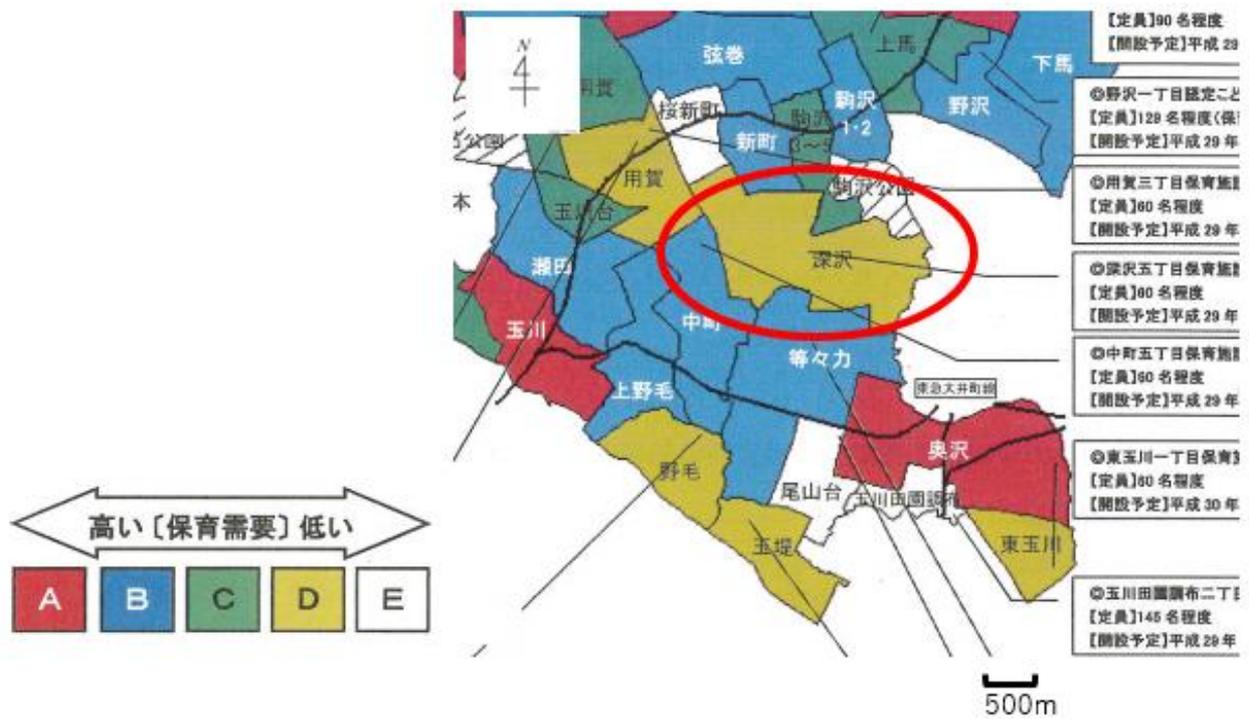


図 37 世田谷区役所で利用されている手法の分析結果

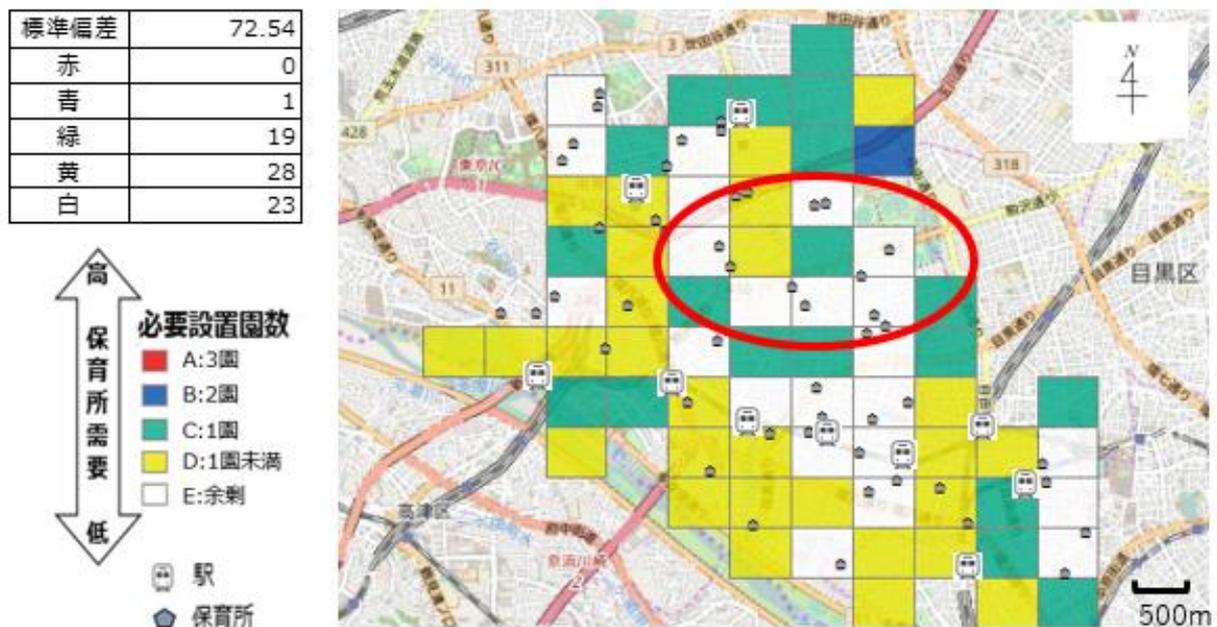


図 38 本手法を用いた分析結果_徒歩

(OpenStreetMap 使用)

D) 要求 F4 の評価

F4 の要求である「手法は新設前後での保育所需要の変化を示すこと」を測る指標として、新設予定の保育所の通園限界圏域および周辺の人口分布を変数とした「必要設置園数」を算出した。新設保育所の予定地については、実際に平成 29 年 4 月に新設が決まっている保育所を地図上に追加でプロットして分析した。これは「Analysis (A)」である。また標準偏差については、新設により待機児童数の母数が減ることは明らかであることから、算出結果を分析には用いなかった。地図上で図 39 図 40 に示した新設前後の結果について「必要設置園数」を比較したところ新設後において緑・黄が減り白も増えた。この結果から新設保育所の周辺の必要園数が少なくなった一方で、余剰数も増えたことがわかった。したがって、本手法の分析では、「既に足りている地域に保育所が整備されていた」という結果が導きだされた。以上のことから、手法は新設前後での保育所需要の変化を示すことを確認した。

標準偏差	53.35
赤	0
青	1
緑	15
黄	36
白	19

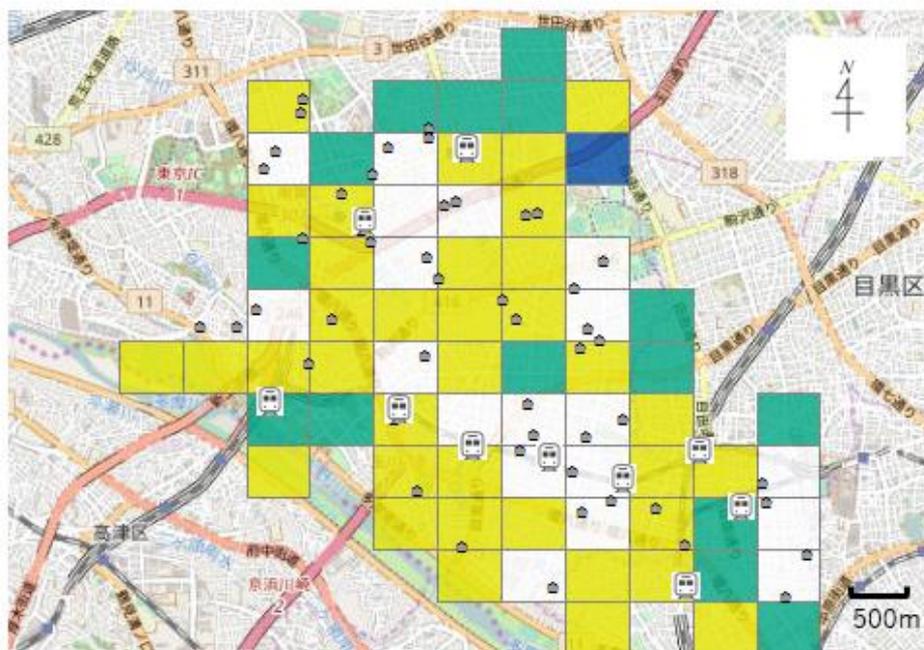
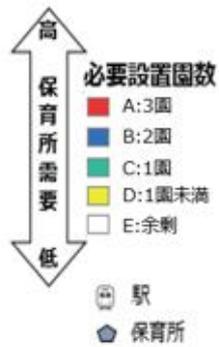


図 39 本手法を用いた分析結果_徒歩+バス_新設前

(OpenStreetMap 使用)

標準偏差	53.39
赤	0
青	1
緑	11
黄	34
白	25

● 新設の保育所

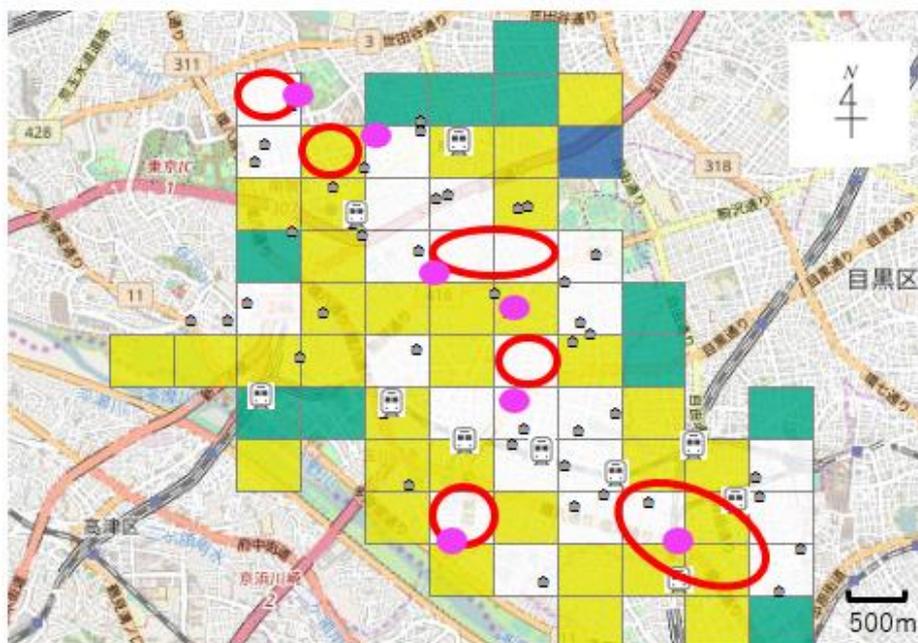
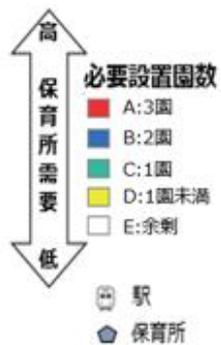


図 40 本手法を用いた分析結果_徒歩+バス_新設後

(OpenStreetMap 使用)

E) 要求 F5 の評価

F5 の要求である「手法は居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の位置によって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること」を測る指標として居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の距離を変数とした「通園限界圏域」および各メッシュの待機児童数に対する「標準偏差」を算出した。そして、居住地・保育所の距離のみを変数とした河端¹⁸⁾の手法の結果による「必要設置園数」の比較も行った。これは「Analysis (A)」である。本手法では居住地・保育所・最寄りの公共交通機関の位置によって異なる通園限界距離を算出し、河端の手法においては区内全域一律の通園限界距離を算出し、それ以外は全て同条件で保育所需要の計算を実施した。

結果として、地図上に表示した図 41 図 42 の結果を比較すると河端の手法では駅周辺も保育所が不足しているように示されたが本手法では余剰していると示された。これは本手法を用いた場合、駅周辺の住民の通園限界圏域内には複数の保育所が整備されているという結果が導かれたことに起因する。この結果から手法は居住地・保育所・最寄り駅の公共交通機関の位置によって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出することを確認した。

標準偏差	72.54
赤	0
青	1
緑	19
黄	28
白	23

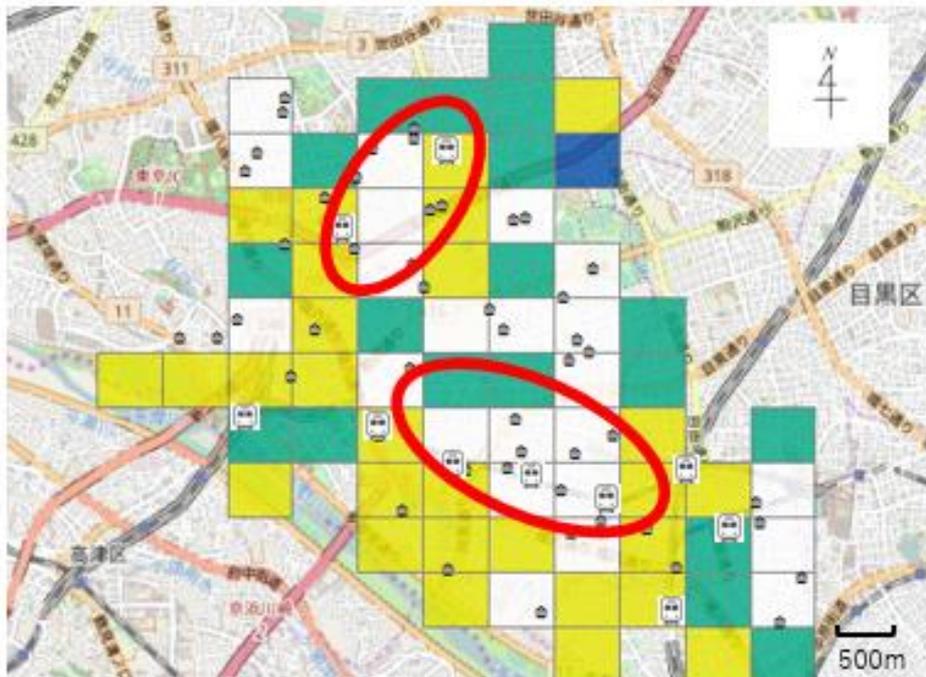
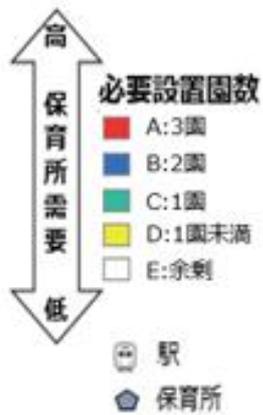


図 41 本手法を用いた分析結果_徒歩+電車

(OpenStreetMap 使用)

標準偏差	58.85
赤	0
青	1
緑	24
黄	28
白	18

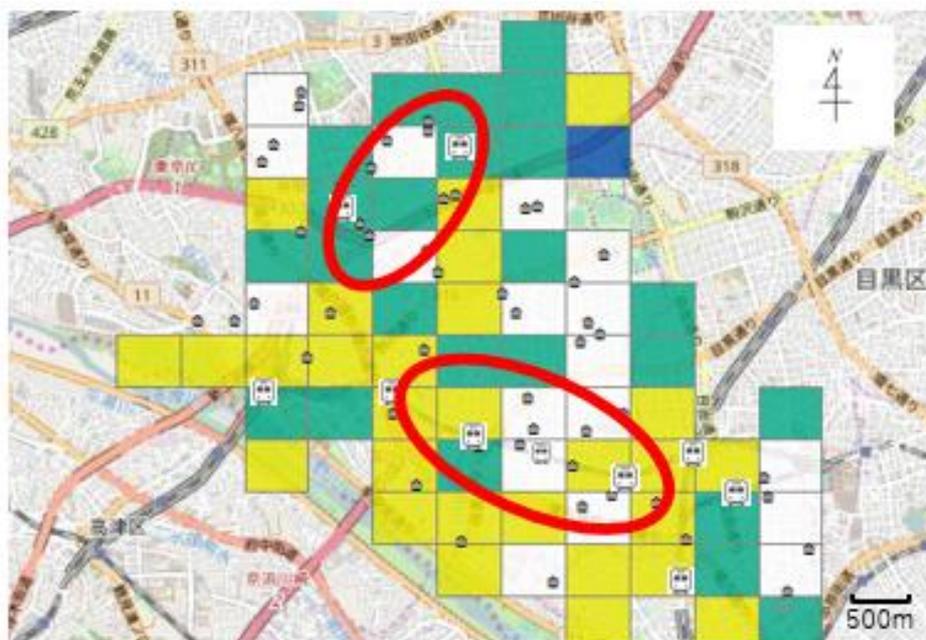
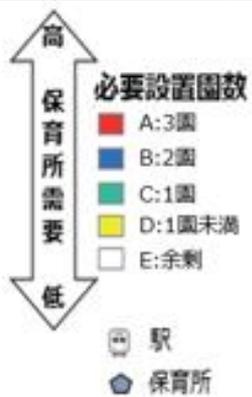


図 42 既存手法を用いた分析結果_徒歩+電車

(OpenStreetMap 使用)

⑦ 要求 F6 の評価

F6 の要求である「手法は利用者の通勤手段毎に異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること」を測る指標として、徒歩および自転車の速度と公共交通機関の時刻表の本数を変数として算出した「通園限界圏域」および各メッシュの待機児童数に対する「標準偏差」を算出した。またその上で実際に地図上に表示して比較した。これは「Analysis (A)」である。以下の①②の結果を踏まえ、「徒歩+電車」「自転車+電車」「徒歩+バス」のパターンにおいて「手法は利用者の通勤行動毎に異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること」を確認した。

① 徒歩および自転車の速度

徒歩および自転車の速度を変数とし、通勤手段は図 43 の「徒歩+電車」を想定して計算した結果と図 44 図 44 の「自転車+電車」を想定して計算した結果を

地図上で比較すると「自転車+電車」想定の方は必要設置園数が少なくなった。また白地域も少なくなり余剰数も減った。これは自転車利用によって通園限界圏域が広がり、遠方の余剰している保育所まで通園できる利用者が増えたためである。また標準偏差は「徒歩+電車」想定と「自転車+電車」想定では「72.54→20.14」と「自転車+電車」の方が低くなり、待機児童数が平準化された。この結果から手法は「徒歩+電車」および「自転車+電車」による通勤行動の違いによって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出することを確認した。

② 公共交通機関の時刻表の本数

公共交通機関の時刻表の本数を変数とし、通勤手段は図 45 の「徒歩+電車」を想定して計算した結果と図 46 の「徒歩+電車またはバス」を想定して計算した結果を地図上で比較すると「徒歩+電車またはバス」想定の方は必要設置園数が少なくなった。また白地域も少なくなり余剰数も減った。これはバス利用によって通園限界圏域が広がり、遠方の余剰している保育所まで通園できる利用者が増えたためである。また標準偏差は「徒歩+電車」想定と「徒歩+電車またはバス」想定では「72.54→53.35」と「徒歩+電車またはバス」想定の方が低くなり、待機児童数が平準化された。この結果から手法は「徒歩+電車」および「徒歩+電車またはバス」による通勤行動の違いによって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出することを確認した。

標準偏差	72.54
赤	0
青	1
緑	19
黄	28
白	23

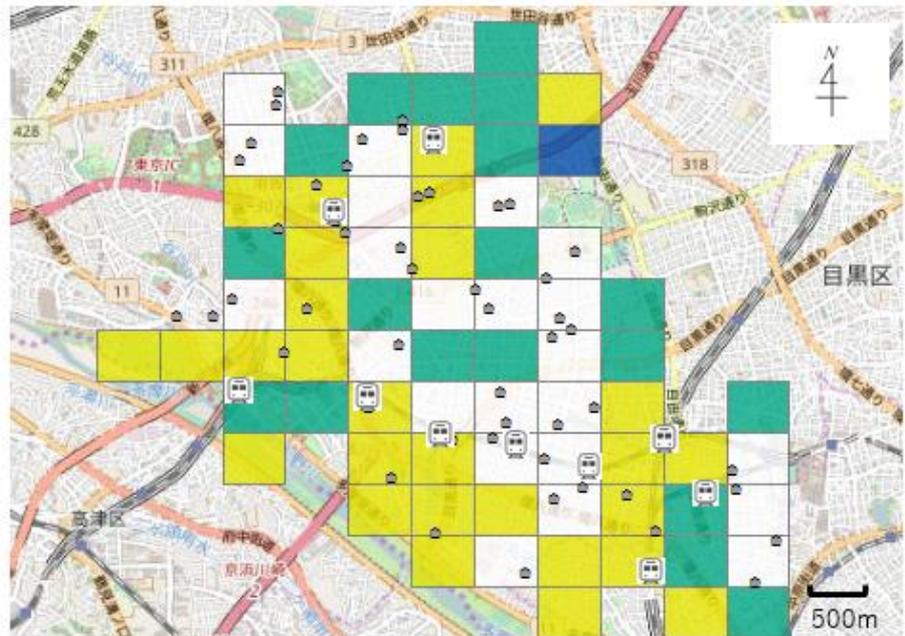
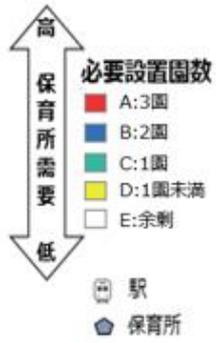


図 43 本手法を用いた分析結果_徒歩+電車
(OpenStreetMap 使用)

標準偏差	20.14
赤	0
青	0
緑	5
黄	57
白	9

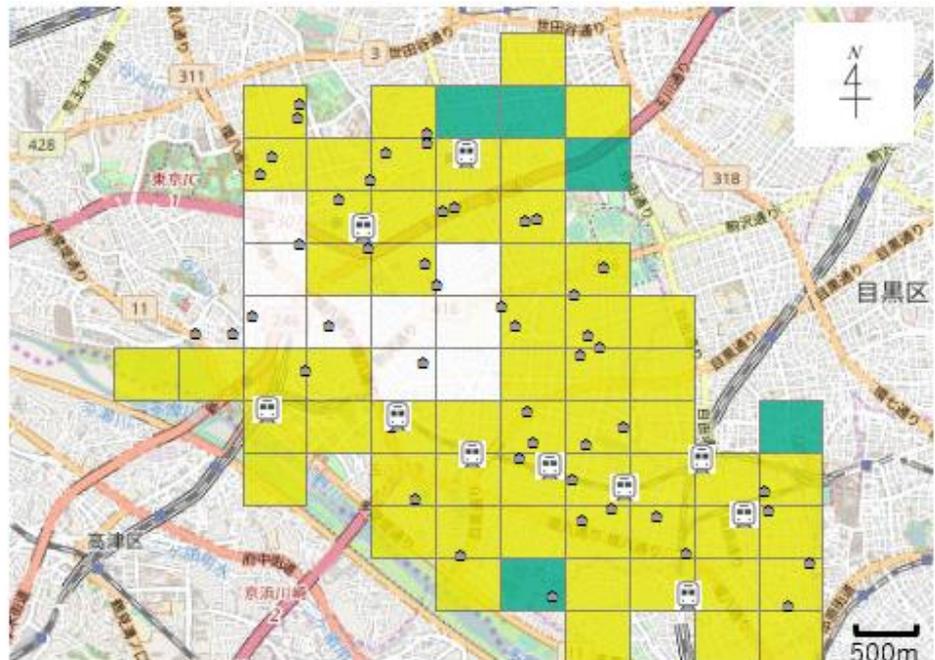
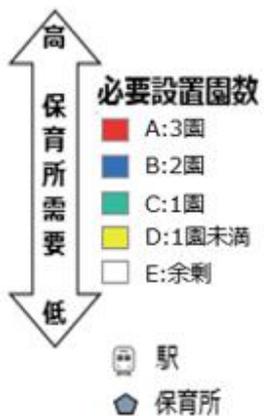


図 44 本手法を用いた分析結果_自転車+電車
(OpenStreetMap 使用)

標準偏差	72.54
赤	0
青	1
緑	19
黄	28
白	23

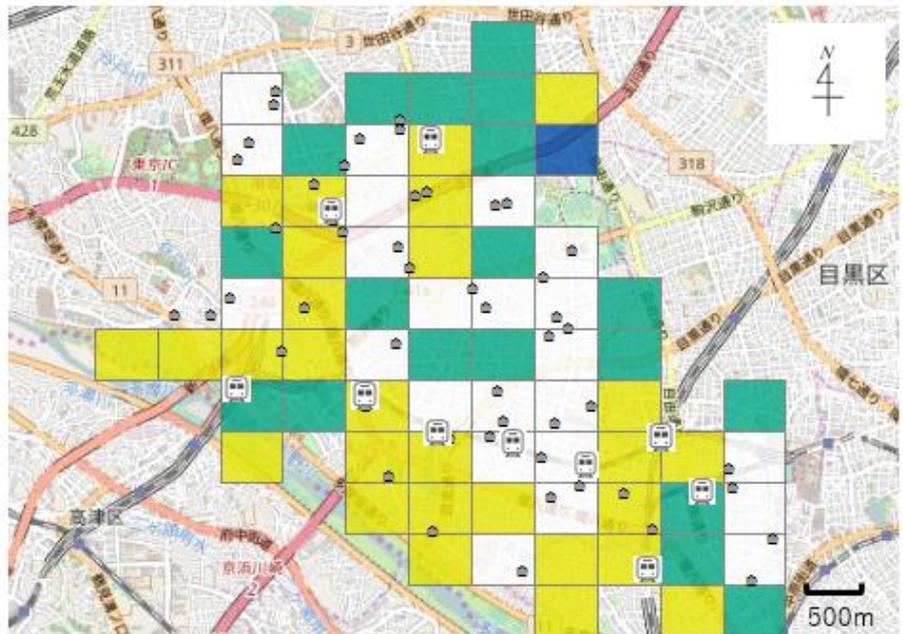
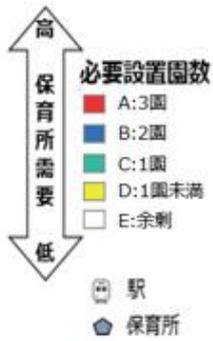


図 45 本手法を用いた分析結果_徒歩+電車
(OpenStreetMap 使用)

標準偏差	53.35
赤	0
青	1
緑	15
黄	36
白	19

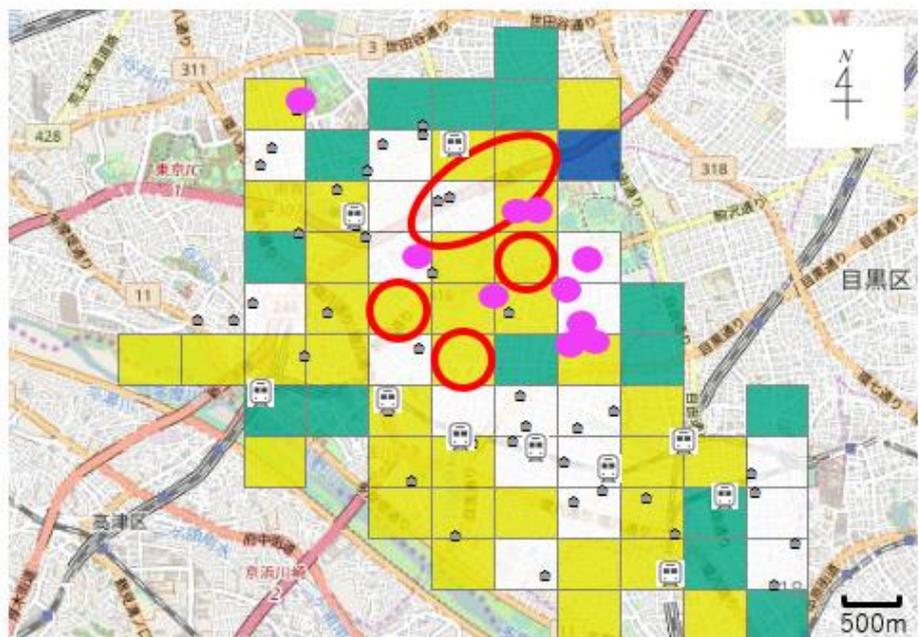


図 46 本手法を用いた分析結果_徒歩+電車またはバス
(OpenStreetMap 使用)

表 14 Verification マトリクスによる評価結果

番号	項目	I	A	D	T	結果
F1	手法は保育所需要を必要設置園数として示すこと		X			要求を満たす
F2	手法は分析結果を空間的に可視化して示すこと		X			要求を満たす
F3	手法は保育所需要を詳細単位区で示すこと	X	X			要求を満たす
F4	手法は新設前後での保育所需要の変化を示すこと		X			要求を満たす
F5	手法は居住地・保育所・最寄り駅（またはバス停）の位置によって異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること		X			要求を満たす
F6	手法は利用者の通勤行動毎に異なる通園限界圏域に着目して保育所需要を算出すること		X			要求を満たす

以上の結果から、表 14 Verificationマトリクスによる評価結果に示すように提案する保育所需要算出指標は全ての機能要求を満たしていることを確認した。

4.2.2. ステークホルダによる要求に対する評価

本手法が、3章の3.2.2.3.で明らかになった表7のステークホルダの要求を満たしているか評価するため、要求を抽出した世田谷区役所職員にアンケート調査およびインタビュー調査を実施した。また保育所利用者である保護者にインタビュー調査を実施した。結果を表15、表16、表17に示す。

表15 アンケート結果（世田谷区役所職員）

日時	2017年01月05日
対象者	世田谷区役所 保育計画・整備支援担当課
対象人数	1人（係長）
目的	本手法の実用性を評価するため
アンケート方法	本手法の概要を説明してアンケートに回答をもらう
回答尺度	4点尺度（1:全く思わない・2:思わない・3:思う・4:非常に思う）
アンケート項目	1. 通勤行動に着目した本手法は、整備計画の役に立ちますか？ 2. 本手法は保育所需要の把握に役に立ちますか？ 3. 本手法を用いると世田谷区役所内で利用している手法からは得られなかった情報や気づきを得られそうですか？ 4. 手法は区役所内の業務で実際に活用できそうですか？ 5. 手法の総合評価はいかがですか？ 6. 手法は他の業務でも転用できそうですか？
アンケート結果	1. 3:思う 2. 3:思う 3. 3:思う 4. 3:思う 5. 3:思う 6. 3:思う

表 16 インタビュー結果（世田谷区役所職員）

日時	2017年01月05日
対象者	世田谷区役所 保育計画・整備支援担当課
対象人数	1人（係長）
目的	本手法の実用性を評価するため
インタビュー方法	本手法の概要を説明してフィードバックをもらう
結果	

【良い点】

- ・区役所内でシミュレーションとして、保育所新設効果を測る際に非常に役に立ちそうである。
- ・バス利用の多い地域に対する保育需要や新設効果がわかるため有益である。
- ・現在および将来の人口推移にそった保育所需要の把握に役に立ちそうである。
- ・詳細地域での分析手法には適している。
- ・通勤行動に着目した分析手法を知らなかったため、新しい気づきが得られる。
- ・駅周辺以外の需要把握や待機児童低減効果が測れる点が良い。

【課題】

- ・客観的な情報が増えた点は最初の要望を満たしているが、反対運動を行う周辺住民や不動産会社や事業者に見せる資料としては、まだ慎重になる部分がある。
- ・反対住民からは住宅街ではなく駅前を立てるべきという意見が根強く、メッシュを細かくなればなる程に隣のブロックを立てればいいのかという感情的な議論も出てくるため、本手法を用いた分析結果を区役所の外に公開することでのリスクも考えられる。

【その他】

- ・区役所内で可視化した資料は珍しいので、重宝されそうである。
 - ・通所型の介護施設など区の他の政策課題にも転用ができるかもしれない。
 - ・手法に用いる人口データは将来人口の予測データなどが適している。
-

表 17 インタビュー結果（保育所利用者）

日時	2017年01月23日
対象者	保育所を利用している保護者（世田谷区玉川地区在住）
対象人数	1人
目的	本手法の妥当性を評価するため
インタビュー方法	本手法の概要を説明してフィードバックをもらう
結果	

【良い点】

- ・保育所申請時に非常に役にたちそうである。
- ・居住地から保育所の距離や自分の住む地域の保育所の混雑具合が一目でわかるため有益である。
- ・通勤行動に着目した分析結果を見て、自分の通勤に置き換えて考えることができ新しい気づきが得られた。
- ・通えない場所にも無闇に申請する利用者を抑制できそうである。
- ・駅周辺以外の需要把握や待機児童低減効果が測れる点が良い。
- ・自分の住む地域の混雑具合が実感値に近いと感じた

【課題】

- ・年齢ごとの保育所需要が示せるとよい。
 - ・保育所の最寄りのバス停の位置が示してあると良い。
 - ・最寄りのバス停からの最短通勤経路が容易に検索できると良い。
 - ・バス停と保育所の位置関係が一目でわかるように可視化できると、新しい通勤経路も検討しやすくなるので、保育所選定時の候補施設が広がりそうである。
 - ・リアルタイムに保育所空き情報が届くと良い。
-

ここまでに示した世田谷区役所および保育所利用者へのインタビュー調査・アンケート調査の結果を踏まえて、ステークホルダ要求に対する評価を表 18 にまとめた。

表 18 ステークホルダ要求に対する評価

番号	ステークホルダ要求	評価	根拠
S1	保育所利用者の通勤行動に伴う通園限界圏域を考慮した保育所需要空間分析手法を示すこと	要求を満たす	プロトタイプ F5・F6 ・アンケート（表 15）、インタビュー（表 16, 表 17）
S2	待機児童発生地域の必要設置園数を示すこと	要求を満たす	プロトタイプ F1
S3	分析結果を空間的に可視化して示すこと	要求を満たす	プロトタイプ F2
S4	詳細地域での保育所需要を示すこと	要求を満たす	プロトタイプ F3
S5	待機児童の低減効果を示すこと	要求を満たす	プロトタイプ F4, アンケート（表 15）、インタビュー（表 16）

表 18 のステークホルダ要求のうち、S1「保育所利用者の通勤行動に伴う通園限界圏域を考慮した保育所需要空間分析手法を示すこと」、S2「待機児童発生地域の必要設置園数を示すこと」、S3「分析結果を空間的に可視化して示すこと」、S4「詳細地域での保育所需要を示すこと」、S5「待機児童の低減効果を示すこと」に関して、S1、S5 はプロトタイプを用いた検証結果とアンケートおよびインタビュー調査の結果により、満たされていることが確認できた。S2、S3、S4 はプロトタイプを用いた検証結果により、満たされていることが確認できた。

5. 考察

今回提案した保育所需要空間分析手法について、以下に「実用性」、「転用性」、「普及促進」の観点から考察する。

5.1. 実用性に関する考察

本研究の実用性に関して、3.2.1.で重要なステークホルダとして位置づけた「地方自治体」と「保育所利用者」の両側面から本研究の利点・改善点を述べる。

5.1.1. 地方自治体に対する実用性

【利点】

地方自治体に対する利点を述べる。第一に、電車やバスで通勤する利用者が多い都心部の保育所整備計画を策定する際に、実用性の高い分析手法となった点が挙げられる。保育所利用者の通勤行動に着目したことで、駅周辺のみではなくバスや自転車の便が良い地域に対しても実情に即した需要分布が示せるようになった。利用者の通勤行動の実態に基づいた保育所需要の可視化および待機児童の低減効果の推計ができることを示し、電車やバスで通勤する利用者が多い都心部の保育所整備計画を策定する際に、実用性の高い分析手法となったことが伺える。また、分析結果として保育所の必要設置園数を示したことにより、関連研究に比べて待機児童の低減効果をわかりやすく把握することが可能となった。保育所整備担当における最終目標は待機児童数を継続的にゼロにすることであり、最終目標の「必要設置園数」が定量的・視覚的に示せるようになった点で実用性が向上したことが言える。

本研究の分析結果を公共政策に活用する際には、たとえば以下のような2つの観点で整備前の試算が可能となる。1つ目として、図47に示した「徒歩+電車またはバス」を利用する場合に着目すると、駅周辺には白が多く「駅周辺の必要設置園数は余剰している」という結果を示した。しかし、世田谷区役所への確認結果によると、この地域の実情としては駅周辺も待機児童発生し保育所に空きが無い状態であった。したがってこの分析結果から「駅から離れた地域の住民が近隣の保育所に入園できていないため、駅周辺を利用せざるを得ない状態にあり、結果として駅周辺が混雑してしまっている」という推察が立てられる。そこで駅から離れた地域に対して保育所需要が高い順に優先して整備をすれば、待機児童の低減効果が高まり全体最適を図れるだろうという「整備前の試算」が可能になる。

また2つ目に、4.2.1.のD)に着目すると「新設前後での保育所需要の変化」について新設保育所の周辺の必要園数が少なくなった一方、余剰数も増えていた。したがって、この分析結果からは「既に足りている地域に保育所が新設された」という推察が導かれ

た。実際に図 39 図 40 に示された結果を比較してみると、図 39 の新設前において黄色または白色を示しているメッシュの地域に対し追加で建設していることが図 40 の新設後を見るとわかる。本来、整備政策においては、競争が激しい地域に対して新設することで待機児童の低減効果が高まる。つまりこの分析結果からは、「本来は保育所需要が高い赤・青・緑を示す地域に新設をするべきであった」ことが伺える。このように現状の保育所整備政策においては、事前にこのような分析ができていないため、既に足りている地域への過剰な新設計画がなされている。こうした課題の解決策として本手法を用いた「整備前の試算」が有用であると言える。新設地を決める前に試算を行い、保育所需要が高い地域に整備計画を打ち出せば、待機児童の低減効果をより高めることができ、限られた予算内での効率的な整備計画を進めることが出来るだろう。

上記のように本手法を公共政策での分析に利用できる点からも実用性の高い分析手法となったことが伺える。

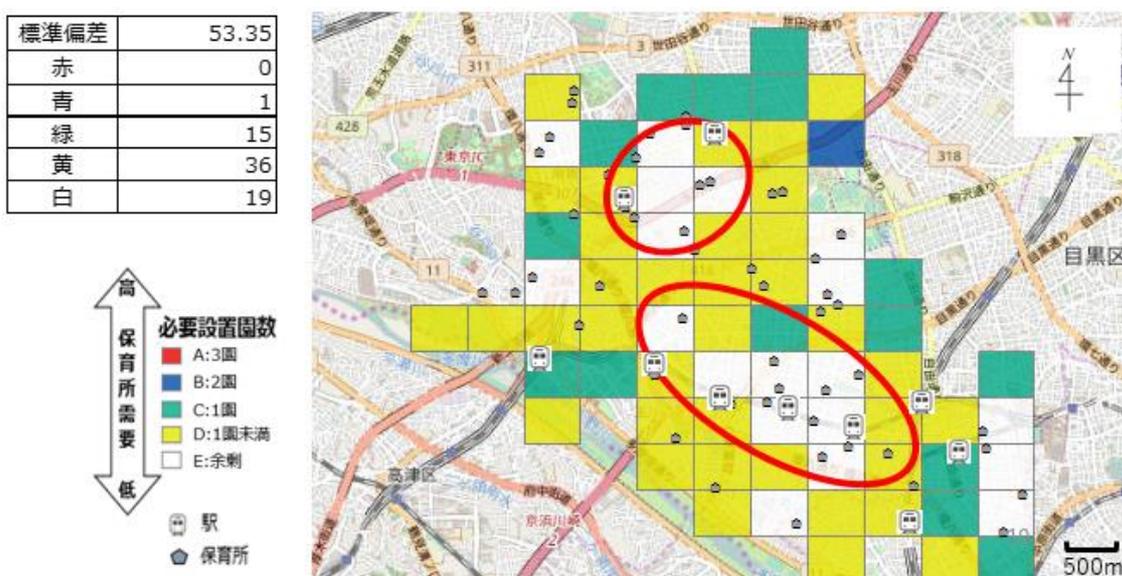


図 47 本手法を用いた分析結果_徒歩+電車またはバス

(OpenStreetMap 使用)

【課題点】

本研究で推計された待機児童の空間分布の妥当性を評価するためには、実際の待機児童発生分布が必要である。本研究においては、待機児童の空間的な発生分布についての情報が個人情報に密接にかかわることからオープンデータとしての入手は困難であった。そのため、本研究では定性的なインタビュー調査を実施し、「分析結果が自分の住む地域の混雑具合が実感値に近いと感じたか」を確認することで妥当性を評価した。ただし、今後この手法が実際に自治体などで取り入れられれば、自治体の職員のみがデータを扱うことで回避できる。一方で、待機児童発生分布が入手できたとしても、本手法で表示される推計結果と現実の待機児童発生分布には乖離があることが想定される。な

ぜならば現在は需要超過であることから、通園限界圏域を越えた遠方の保育所まで、多くの利用者が送迎して預けているからである。この点については、遠方まで預けている利用者が少ないであろう駅周辺の地域をサンプルとして妥当性確認を行うと良いだろう。

つぎに、本研究では河川や公園が多い地域・土地の勾配が急な地域・自転車が走りにくい経路などの土地ごとの特徴を捉えるためのデータを用いることまではできていない。今後の分析には道路ネットワークデータや標高データなどを用いてより具体的な分析を進める必要がある。また世田谷区のように人口が密集している地域では本手法は有効であるが、人口が密集していない地域では、通園限界距離の捉え方やメッシュの細かさ等を再定義する必要があるだろう。新設整備のみならず統廃合など保育所の運営も多様化していく中で、よりきめ細やかに地域の実情を捉えることで、本研究の手法を活かす事ができると考える。

さらに、図 47 のとおり、本研究では複数の通勤行動を統合的に扱える手法という観点から、「自転車+電車」「徒歩+電車またはバス」という通勤行動まで分析を可能とした。一方で、「徒歩または自転車+電車またはバス」という通勤行動も現実には考えられる。たとえば1つの保育所においても、ベビーカーを押しながら徒歩で通園する利用者と、自転車に子どもを乗せて通園する利用者に別れることが想定される。また、同じ利用者でもその日の荷物量や天気によって通園手段が徒歩であったり自転車であったりする可能性が高い。現段階では、最大公約数として雨天時やベビーカー利用時における徒歩通園が可能な距離を通園限界距離と定義し、「徒歩+電車またはバス」のパターンで保育所整備政策の試算を行うのが現実的な判断ではないかと考えている。ただし、各保育所に実地調査を行い、自転車利用者が大半を占めるという場合においては、「自転車+電車」のパターンで保育所整備政策の試算を行うほうが適している可能性もある。この点に関しては、更なる要求分析が必要であるといえる。

5.1.2. 保育所利用者に対する実用性

【利点】

本手法の保育所利用者に対する実用性を述べる。上述のとおり、通勤途中に子どもを預ける保護者にとっては、いかに通園時間を短くできるかという視点が、保育所選択において非常に重要なポイントとなる。そのため的手段として、本手法の分析結果を用いることで、より現実的な目線で保育所の申請先を選択することができるだろう。実際に4.2.2.で示した保育所利用者のインタビューにおいても、「通勤行動に着目した分析結果を見て、自分の通勤に置き換えて考えることができ新しい気づきが得られた。」という回答があった。こうした回答から、自身の居住エリアの混雑具合を把握した上で、実際の通勤ルートを想定し通園可能な範囲を見定めるために、本手法が有益であることがわかった。

また本手法を用いることは、無闇に遠方まで申請をする保護者の抑制につながると考察する。3.2.2.1.で示したインタビュー結果から「待機児童数の増大に伴って、保護者の中には通園できない距離にある保育所も含めて約 100 施設に申請をする利用者もいる」ことが確認できた。これは、なんとしてでも保育所に入りたい保護者らがこのように無闇な申請をすると言う。こうした事態に対しても、この手法を用いることで各利用者が自身の通勤に置き換えて申請範囲を検討できることから、無闇に遠方まで申請をする保護者の抑制につながり、それぞれの保護者が本来通園すべき保育所に配分され、全体最適を図ることにつながることを期待する。

【課題点】

利用者の視点にたつと、図 27 の左上に示したような通園限界圏域を可視化した資料を参考に、保育所申請時に実際に通える距離にある保育所を検索することができるという。保育所を利用する保護者にとって毎日の送迎は時間との闘いである。朝の見送り時には、保育所の前まで送り届けるだけでなく、子どもの着替えを保育所の規定位置にしまふ部分まで保護者の役目としている保育所も多いため、滞在時間も余計にかかる。また夕方のお迎え時には、延長保育を避けるために定刻に間に合わせようと急いで勤務先から保育所に迎えにいき、子どもの様子などに対する伝達を受け、帰宅後は子どもの食事の準備・入浴・寝かしつけるとあっという間に時間が経過している。このような利用者にとって、通園限界圏域を可視化した資料を参考にできれば、それぞれの保護者が根拠をもって通園可能な保育所を選択することを促進することができるだろう。

5.2. 転用性に関する考察

【利点】

本手法の転用性についてのべる。まず、本手法は今後の待機児童の発生動向に合わせて柔軟に適用することができる。たとえば将来的な少子化により保育所の需要が減った場合にも、人口の将来推定数・需給率などを変更することで対応可能である。また本研究では潜在的なニーズの算出根拠に利用意向率 44%を取り入れたが、今後実施のニーズ調査によって保育所利用意向率が変更となった場合や他の数値を用いる場合にも設定をしておいて推計ができる。また本研究では年齢ごとの保育所需要分析までは行ってない。しかし都心部の実情としては、0-2 歳児に集中して待機児童が発生しており、逆に3 歳以上は定員割れをしている地域も多い。こうした場合にも、年齢ごとの就業前人口数を用いれば分析結果を年齢別に出力することが可能である。時間的制約の計算においても、距離と運行頻度のみを用いるため、簡潔に算出することができ、専門的な知識を用いずとも分析ができる。このように本手法を用いた空間分析はその時の社会情勢に合わせて柔軟に計算することができ、保育所整備計画に活用できるだろう。

また、本研究は都心部での利用を想定して電車・バス・自転車・徒歩利用などの通勤行動をイメージした検証を行ったが、地方都市でも活用は可能である。地方都市では通園・通勤に車を利用することが多いと想定されるため、その場合には移動速度や通園限界圏域などを変更することで分析が可能になる。つまり保育所整備計画を担う地方自治体の特徴に沿って、実態に合わせた具体的な数値を組み込める点に転用性が高いと言える。そのため、今後は他の地方自治体においても同様のプロトタイプにて検証を実施し評価する必要があるだろう。

さらに、保育所整備以外でも施設利用者が移動を伴う場合の需要分布の空間分析にも転用が可能である。世田谷区役所の職員に対して行ったインタビューからも、他の政策課題にも転用ができるのではないかというフィードバックを受けた。たとえば保育所に限らず幼稚園や学校の整備計画・通所性の介護施設整備計画・店舗出店に対する整備計画など都市計画全体における施設整備の試算に転用することが考えられるだろう。

【課題点】

本手法を広く転用する場合は、分析手順をより簡素化しオペレーション化する必要があるだろう。また初めて GIS を利用するユーザーにとっても利用しやすいように、具体的に理解しやすいマニュアル作成を行う必要があるだろう。

5.3. 普及促進に関する課題

本研究で提案した手法の普及促進について、「オープンデータ化」「機能追加」および「フレームワーク化」の観点で課題を述べる。

5.3.1. オープンデータ化における課題

情報公開の観点から普及促進における課題を述べる。公共政策においては、区民や外部への情報公開が重要だとされている中で、4.2.2.で示した世田谷区の職員からも本手法による分析結果は外部に公開すべき情報であるという区役所の方針を確認した。一方で、本分析結果のような詳細単位区の保育所需要情報を、そのまま外部へ公開することに対しては区の職員から慎重論が出た。具体的な理由を聞いていくと、本分析は整備試算で用いるためには非常に有益である一方で、反対運動を行う周辺住民から感情的な意見が出やすくなるというリスクがあるという意見だった。保育所の設置に反対する住民には「保育所は住宅街ではなく駅前に立てるべき」とする根強い意見があり、詳細単位区の分析結果を見せることで「隣の単位区など他に不足している近隣区域に建設すればいいのではないか」という意見に繋がる可能性が高いという。

ただし待機児童問題は待ったなしとなっている中で、反対住民との合意を待っている余裕がないことも確かだ。そこで、まずは本研究にて設計した需要分析手法を用い、できるだけ全体最適がとれる地域へ保育所整備を進めていくことで、周辺住民への理解を促していくことが重要になると筆者は考えている。また、上述した慎重論が待機児童数全国1位の世田谷区であるからこそその意見であるのか否か、他の地方自治体に対しても確認を行う必要があるだろう。

5.3.2. 機能追加における課題

4.2.2.に示した保育所利用者に対するインタビュー調査の結果から、①「保育所の最寄りのバス停の位置が示してあると良い」②「最寄りのバス停からの最短通勤経路が容易に検索できると良い」③「リアルタイムに保育所空き情報が届くと良い」という回答を得た。①②の回答の背景としては、バス停と保育所の位置関係が一目でわかり、電車以外の新しい通勤経路が検索しやすくなると、保育所選択時の候補が広がるということであった。③については、現在は自治体のサイトに掲載されている空き情報を利用者が都度確認しにいくため、都度手間がかかっていることが背景にあった。

そこで、①の機能については、バス停の位置情報を可視化することで解決ができると思う。また②③については、本手法を用いた分析結果を示すアプリ等を設計し、利用者ごとに必要とされる情報を届けることが望ましい。②の機能については、利用者により異なる通勤経路検索をすることになるため、経路検索サービスなどと連携することで、機能を追加することが妥当かもしれない。③の機能についても、現在自治体が配布して

いるアプリなどと連携し、機能を追加することができるだろう。

5.3.3. フレームワークとしての課題

待機児童の低減においては、本手法を全国の地方自治体に普及させていく必要がある。他の自治体への展開を実現させるためには、自治体の本手法を用いて整備を進める場合のフレームワークを設計することが重要になる。具体的には、本手法を用いて可視化を行うプラットフォームをどの機関に定めるかという点が課題として残る。第一に考えられる機関としては、地方自治体である。自治体の職員が本手法を用いた分析および可視化を行うことが可能となれば、内部での人員調達の手配のみで済む。本手法に利用するデータの大半はオープンデータであり、また GIS もオープンソースとなっているソフトが存在するため、初期コストや運用コストがほとんどかからない。また日次での更新が必要になる部類の分析では無く、定期的に分析を実施すれば良い点からも、人件費がかさむことは想定しづらい。従って自治体にて次年度の予算の確保さえできていれば大きな障害は無く初動がとれるだろう。この様な点から、分析や可視化を行うプラットフォームは自治体に置くことが望ましいと考える。

一方で、自治体が主体となることが難しい場合には、新たなプラットフォームを定める必要がある。その場合、例えばシンクタンクやシステム開発を行う事業者などが該当するだろう。新たな部門の設置や人員の配置として初期コストは必要となるが、上述のとおり運用コストは人件費を除いてほぼかからないため、こうした新たなプラットフォームの設立も検討しうる対応策であろう。ただし、自治体はこれらの外部機関から分析結果を購入することになるため、本手法を導入する際の各ステークホルダの価値連鎖について適切に設定しておく必要がある。この点について正しく設定ができれば、本手法をフレームワークとして全国に展開していくことの実現性が高まるだろう。

6. 結論と今後の展望

待機児童低減に向けた保育所整備政策のために、利用者の通勤行動に着目した保育所需要空間分析手法を設計し、保育所需要の可視化および待機児童低減効果の推計の観点から有用性を評価した。

保育所利用者の多くは通勤途中に子どもを預けて出勤するが、その利用者の通勤行動は電車・バス・自転車・徒歩と多岐に渡る。自治体の保育所整備においては、限られた予算内でより多くの利用者の需要を満たす地域に保育所を整備し待機児童数を減らすことが政策の鍵になる。こうした政策検討においては、対象地域の保育所需要の可視化や待機児童の低減効果の推計ができると、建設前に整備試算ができるため、より効率的に整備政策が進められる。さらに利用者の通勤行動に着目して検討することで、より多くの需要を満たす地域に整備することができる。しかし関連研究における保育所需要空間分析は利用者の通勤行動に着目した手法ではなく、「保育所-居住地」間の移動のみに着目していて「居住地-保育所-最寄りの公共交通機関」間の移動に伴って変化する保育所の通園限界圏域を捉える手法になっていない。よって自治体の政策活用に適した有益な分析手法は存在していない。

そこで本研究では、「居住地-保育所-最寄りの公共交通機関」間の利用者の通勤行動に着目した保育所需要の空間分析手法の設計を行った。手法の設計においては、公共交通機関の運行頻度や「居住地-保育所-最寄りの公共交通機関」の距離のデータを基に、電車・バス・自転車・徒歩という複数の交通手段を統合的に扱えるようにして実用性を高めた。さらに、本手法の評価として世田谷区役所の職員に行ったインタビューおよびアンケート調査から通勤行動を考えた本空間分析手法は、保育所需要の把握と待機児童低減効果の試算できる点で区役所の保育所整備業務に有用であるという回答を得た。また保育所利用者に行ったインタビュー調査からも本手法を用いた分析結果の妥当性を確認し、通勤経路を考えた保育所選択に役立つという観点で有用であるという回答を得た。今後、より手法を普及させていくためには、様々なステークホルダの立場ごとに可視化の方法を変化させることや、一般市民にも保育所分布の客観性についての理解を広めていくことなど、さらなる検討が必要となる。

7. 謝辞

本研究を行うにあたり、指導教員である神武直彦准教授に心から御礼申し上げます。「なぜこの研究が世の中に必要で、どのように解決するのか」という研究の根幹の部分について先生は繰り返し根気強く問いかけて下さり、視座を高め視野を広く持つことの大切さを教え続けて下さいました。世界各国の出張先からも学生の研究を気にかけて優しく励まし、また時には一緒に汗をかきながらご指導いただいたこと心より感謝いたします。また、副査の谷口尚子准教授のご助言からも大変多くの気づきを頂き、研究の幅を広げることができました。公共政策における本研究の意義付けから調査票の内容精査まで丁寧にご指導いただいたこと厚く御礼申し上げます。

中島円特任講師には、研究の肝となる地理空間情報に関する具体的な部分についてお忙しい合間を縫ってご指導を頂きました。本分野について大変な実績をお持ちでありながら、ご相談を持ち掛けるといつも優しく引き受けて下さりご指導頂いたこと厚く感謝申し上げます。神武研究室博士課程の西野瑛彦氏にも地理空間情報に関する技術的なサポートから研究相談まで大変親身にアドバイスを賜りました。常に研究室メンバー全員に目を配り一人一人に寄り添った言葉がけをしてく下さいましたことも大変感謝しております。また同じく博士課程の田端謙一氏、井上絵理氏、奥田知之氏、佐藤章博氏や修了生の平田大輔氏、狼卓氏にも本研究に対するご相談を持ち掛けさせて頂きました。研究で立ち止まっていた時には、研究者の先輩として多くのアドバイスを頂き、また新たに研究を進めることができました。心より感謝いたします。

また、本研究の先行研究として参照させて頂いた慶応義塾大学経済学部の河端瑞貴教授と名城大学理工学部の鈴木温准教授にも、直接ご相談の機会を頂きましたこと厚く御礼申し上げます。本研究の評価においては、世田谷区役所の保育計画・整備支援担当課の渡邊祐士様、渡部健二郎様にインタビュー調査など多大なご協力をいただきました。心より感謝いたします。世田谷区の保育所利用者としてのインタビュー調査にご協力いただいた下森右子様にも感謝申し上げます。

慶應 SDM 研究科委員長の前野隆司先生をはじめ、五百木誠先生、小木哲朗先生、白坂成功先生、高野研一先生、谷口智彦先生、当麻哲哉先生、中野冠先生、西村秀和先生、春山真一郎先生、保井俊之先生にも研究発表会や講義にてお世話になりましたこと、厚く御礼申し上げます。

研究方法論について個別にご相談のお時間をいただいた東京医療保健大学の秋山美紀准教授、博士課程の小林延至氏にも厚く御礼申し上げます。

そして、研究室の同期である江幡彩氏、佐藤亮氏、白井徳彦氏、竹田和広氏、増間智昭氏をはじめとする神武研究室の博士課程、修士課程、研究員の皆さまと西別館にて議論を深めながら研究活動を共にさせて頂いた時間は私の財産となりました。本当にありがとうございました。

また同時期に慶應 SDM で過ごした多くの仲間にも感謝いたします。多方面で活躍されている皆様とともに、時に深夜まで議論をし、価値観を広げ、物事を深くとらえる視点を頂き、私の研究もさらに深めることが出来ました。G-SPACE にてご一緒した竹谷郁衣氏、児島弘樹氏、高嶋大輔氏、定期的に研究相談会を開いた高橋洋道氏、坂倉由季子氏、子育てと研究の両立についてご相談に乗ってくださった清野由美氏、赤羽裕子氏、各授業のグループワークでご一緒した皆様を始め、システムデザイン・マネジメント研究科の学生・修了生・教員の皆様に支えられて過ごした2年間に、改めて心から感謝いたします。

最後に、研究を進めるために常に暖かい励ましとサポートをしてくれた両親と妹、いつも体調を気遣ってくれた祖母、天国の祖父母に感謝します。そして、社会人になってから修士号を取得するという私の選択に対して寛大な心で多大な支援をくれた主人、在学中に無事に生まれ私の膝の上で一緒に論文執筆に付き合ってくれた 0 歳の息子に感謝の意を表して謝辞とさせていただきます。

8. 参考文献

- 1) 厚生労働省, “保育所等関連状況取りまとめ” (2017.1.17 アクセス)
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000135392.html>
- 2) 厚生労働省, “女性活躍推進法特集ページ” (2017.1.17 アクセス)
<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000091025.html>
- 3) ベネッセ教育総合研究所, “情報誌”, (2017.1.17 アクセス)
http://berd.benesse.jp/berd/center/open/berd/backnumber/2008_16/fea_ootake_01.html
- 4) 大和総研, “待機児童問題が解消しない理由”, 経済・社会構造分析レポート No.46, 2016
- 5) 内閣府, “子ども・子育て支援新制度”, (2017.1.17 アクセス)
<http://www8.cao.go.jp/shoushi/shinseido/>
- 6) 労働政策研究・研修機構, “育児や介護と仕事の両立に関する調査”, 2003
<http://www.jil.go.jp/kokunai/statistics/doko/h1507/subindex.html>
- 7) 厚生労働省, “塩崎大臣会見概要”, 2016 (2017.1.17 アクセス)
<http://www.mhlw.go.jp/stf/kaiken/daijin/0000118521.html>
- 8) 東海林史子, 瀬渡章子, 田中智子, “駅型保育所の利用者ニーズに関する研究”
日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.417-418, 1998
- 9) 厚生労働省, “「待機児童解消加速化プラン」集計結果”, 2016 (2017.1.19 アクセス)
http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-11907000-Koyoukintoujidoukateikyoku-Hoikuka/0000098605_2.pdf
- 10) 東京都, “都内の保育サービスの状況について”, 2016 (2017.1.19 アクセス)
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2016/07/20q7j500.htm>
- 11) 世田谷区, “保育の統計資料”, 2016 (2017.1.19 アクセス)
<http://www.city.setagaya.lg.jp/kurashi/103/129/1812/d00036101.html>
- 12) 厚生労働省, “保育士確保プラン”, 2015 (2017.1.19 アクセス)
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000070943.html>
- 13) 厚生労働省, “海外情勢報告”, 2015 (2017.1.19 アクセス)
<http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kaigai/16/>
- 14) 白石淑江, “スウェーデン 保育から幼児教育へ ―就学前学校の実践と新しい保育制度―”, かもがわ出版, 2009
- 15) 宇南山 卓, “結婚・出産と就業の両立可能性と保育所の整備”, 日本経済研究, vol65, pp. 1-22, 2011
- 16) 鈴木温・鈴木和佳奈・栗田歩, “アクセシビリティ指標に基づく保育所待機児童の発生評価に関する研究―名古屋市緑区を例に―”, 土木学会論文集 D3, 71 (5),

pp.I_375-I_385, 2015

- 17) 西井和夫・近藤勝直・佐々木邦明, “観光地における資源分布と周遊性を考慮した時空間アクセシビリティ指標”, 土木計画学研究・講演集, 44, 31, 2011
- 18) 河端瑞貴, “保育所アクセシビリティの空間分析: 東京都文京区の事例”, 地理情報システム学会講演論文集, 18, pp.581-584, 2009
- 19) 高比良論・金森亮・伊藤孝行, “生活行動調査のための時空間プリズムに基づくスケジューリングシステムの試作”, 人工知能学会全国大会論文集, 27, 1-4, 2013
- 20) 厚生労働省, “「待機児童解消加速化プラン」集計結果”, 2016 (2017.1.22 アクセス)
http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-11907000-Koyoukintoujidoukateikyoku-Hoikuka/0000098605_2.pdf
- 21) 世田谷区, “保育待機児童の状況”, 2016 (2017.1.22 アクセス)
<http://www.city.setagaya.lg.jp/kurashi/103/129/1812/d00031371.html>
- 22) 宮澤仁, “今後の保育所の立地・利用環境整備に関する一考察 - 東京都中野区における延長保育の拡充を事例に-”, 経済地理学年報, 44 (4), pp.44-61, 1998
- 23) 宮澤仁, “東京都中野区における育所へのアクセス可能性に関する時空間制約の分析”, 地理学評論, 71A (12), pp.859-886, 1998
- 24) 国土交通省, “アクセシビリティ指標活用の手引き (案)”, 2014 (2017.1.25 アクセス)
http://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi_tosiko_fr_000009.html
- 25) 世田谷区, “「世田谷区子ども・子育て支援事業計画」ニーズ調査 (就学前児童)”, 2013
http://www.city.setagaya.lg.jp/kurashi/103/138/d00134705_d/fil/nizumaekokka.pdf
- 26) 相寿・岡部篤行・貞広幸雄・太田守重, “時空間解析における基礎概念と解析事例の体系的整理手法”, Theory and Applications of GIS, 16 (2), pp.1-10, 2008
- 27) 福井弘道, “GISを用いた都市・地域の解析.”, GIS ソースブック (高阪宏行・岡部篤行編), 古今書院, 336-345, 1996
- 28) Geurs, K.T. van Wee. B. “Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions”, Journal of Transport Geography, 12, pp.27-140, 2004
- 29) 武田祐子, “保育園利用者の時空間プリズムと立地・配分モデリング”, 地理科学, 53 (3), pp.206-216, 1998
- 30) 荒井良雄・岡本耕平・神谷浩夫・川口太郎, “都市の空間と時間 生活活動の時間地理学”, 古今書院, 205p.
- 31) Hagerstrand, T, “What about people in regional science? ”, PaPers and Proceedings of Regional Science Association, vol.24, pp.7-21

- 32) 岡本耕平, “大都市圏郊外住民の日常活動と都市のデイリー・リズム-埼玉県川越市および愛知県日進市の事例-, 地理学評論, 68A (1), 1-26, 1995
- 33) 神谷浩夫・岡本耕平・荒井良雄・川口太郎, “長野県下諏訪町における既婚女性の就業に関する時間地理学的分析, 地理学評論, 63A (11), 766-783, 1990
- 34) 武田祐子, “時空間プリズムを考慮した中継施設の立地・配分モデリング”, 地理学評論, 73A (11), pp.721 -745, 1999
- 35) Webster,C.J.,White,S. , “Child-care services and the urban labour market.Part2:modelling the relationships between child-care service accessibility and labour-market participation, Environment and planning A, 29 (9), 1675-1695, 1997
- 36) 日本労働組合総連合会, “「保育ニーズ」に関する調査”, 2001
- 37) 世田谷区, “「世田谷区子ども・子育て支援事業計画」ニーズ調査（就学前児童）”, 2013
- 38) 世田谷区, “世田谷区内の地域別保育需要と保育所の整備予定（世田谷区全図）”, 2016, (2017.2.17 アクセス)
http://www.city.setagaya.lg.jp/kurashi/103/129/1808/d00130063_d/fil/3.pdf
- 39) 総務省, “政府統計の総合窓口”, 2010, (2017.2.17 アクセス)
<http://e-stat.go.jp/SG2/eStatGIS/page/download.html#>