

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月15日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21560645

研究課題名（和文） アクセシビリティの異なる利用者・施設を考慮した施設の最適配置に関する研究

研究課題名（英文） Optimal facilities location which consider the different accessibility of users and facilities

研究代表者

岸本 達也 (KISHIMOTO TATSUYA)

慶應義塾大学・理工学部・准教授

研究者番号：30302532

研究成果の概要（和文）：

利用者や施設のアクセシビリティを考慮した施設の配置モデルを提案し、その最適化法を提案し、さらに最適配置の解析を行うことにより施設配置の特性を明らかにした。1. 施設利用行動の実態調査とそれによる利用行動分析、2. 競合する施設の最適配置モデルの開発、3. 立ち寄り行動を考慮した利用行動分析と最適配置モデルの有効性

研究成果の概要（英文）：

This research proposed new facility location models, optimization method, and analyzed the optimal facility location, considering of the accessibility of facilities and users. 1. Field survey and analysis of the human flow to the facilities. 2. Development of optimal facility location model using Huff and gravity model. 3. Synthesis of human flow model and optimal facility location model and its demonstration.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 2009年度 | 1,100,000 | 330,000 | 1,430,000 |
| 2010年度 | 1,600,000 | 480,000 | 2,080,000 |
| 2011年度 | 800,000 | 240,000 | 1,040,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 3,500,000 | 1,050,000 | 4,550,000 |

研究分野：建築学

科研費の分科・細目：建築計画・都市計画

キーワード：施設配置、最適配置、アクセシビリティ、集客施設、均衡配置

1. 研究開始当初の背景

近年のライフスタイルの変化、および日常的に用いている交通手段の変化によって、さらにまた、交通システムの変化、施設サービスの多様化によって、サービス施設の配置と人々の施設利用行動は複雑多様化している。そのような多様化している施設サービスお

よび施設利用行動について、アクセシビリティの変化と多様化という視点から検討することが求められている。

2. 研究の目的

本研究は、アクセシビリティの異なる利用者およびアクセシビリティの異なる施設を対

象として、その施設利用行動のモデル化および施設配置モデルを作成するとともに、そこでの最適配置を検討することである。施設利用行動の調査分析を行い、空間的相互作用モデルを用いた施設の最適配置モデルの枠組みにおいて、施設の配置モデルを提案し、その最適化法を提案し、さらに最適配置の解析を行うことにより施設配置の特性を明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1) そのために以下の 3 つのサブテーマを設定して、研究を遂行した。

- ① 施設利用行動の実態調査と利用行動分析
- ② 最適配置モデルの開発
- ③ 利用行動分析と最適配置モデルの統合

(2) 施設利用行動の実態調査と利用行動分析

買い物行動に着目した施設利用行動の実態調査と利用行動分析を行う。対象地域を愛媛県、駿河湾地域、東京都の一部(目黒区)として、そこにおける買い物行動の実態調査を行い、分析を行った。インターネットを用いた Web アンケートによって、愛媛県地域で 1000 サンプル、駿河湾地域で 700 サンプル、東京都目黒区で 300 サンプルの被験者(成人女性)を対象として買い物行動のアンケートを行った。買い物行動を大きく 1. 通常買い、2. 贅沢買い、3. まとめ買いの 3 種類の買い物行動に分類し、どの店舗へ、どの程度(頻度)、どのような交通手段で、どの程度の時間をかけて買い物に行き、どの程度の買物をするのか(量)について聞く大規模なアンケート調査を行った。それを通して、買い物行動の圏域(ひろがり)と施設選択行動(利用行動)の性質を明らかにする。

(3) 最適配置モデルの開発

ハフモデルと重力モデルを統合したモデルを用いた最適配置モデルの提案をし、さらに、それを応用して競合する店舗の施設配置の特性について分析を行う。本研究では、特にチェーンを構成する店舗群と独立した店舗が混在する状況において、チェーン店および独立店の配置がどのような特性になるのかを解析する。ある大きさの地域を想定し、そこに複数の店舗が立地する場合に、利用者がハフモデルと重力モデルを統合した新しい利用行動モデルに従って施設選択行動をするときに、それぞれの施設の最適配置と均衡配置を求めることによって、チェーン店と独立店の立地メカニズムを明らかにする。

(4) 利用行動分析と最適配置モデルの統合
施設側においてアクセシビリティが異なる条件として鉄道駅などの結節点の最寄りに

施設が立地する場合を考慮に入れた施設配置モデルを作成する。施設が駅近くに立地した場合には通勤通学の経路上の立ち寄り利用が想定される。一方、駅の場所から離れた位置に立地する場合には、立ち寄り行動による施設利用はあまり期待できない。空間相互作用モデルにもとづく立ち寄り利用をモデル化し、利用行動のモデル分析と最適配置のシミュレーションを行う。図書館を例に、立ち寄り利用を考慮した利用行動モデルの有効性を検証する。

4. 研究成果

(1) 施設利用行動の実態調査と利用行動分析

3 地域の施設利用(買い物行動)の分析を通じて、買い物行動は極めて複雑多様であることが明らかとなった。利用行動を利用者の側から分析すると、①利用者は必ずしも最近隣の施設を利用するとは限らず、しかも②最近隣の施設よりも遠方の施設をより多くの頻度で利用することが多々見られる。そのため、従来の空間相互作用モデルやハフモデルをそのまま適用することは困難であることが明らかとなった。店舗の利用選択は、その店舗の業態、立地特性、さらには広告宣伝、ブランド、販売のフォーマット(バーゲンセール、特売などの戦略)による影響が強く、立地特性により、立地特性よりも強く影響する場合も見られる。特に、チェーンを構成する店舗は、より広域の住民からの購買行動を誘起する効果を持っている。また、ディスカウント系の新しいフォーマットの店舗群が増加しており、それらは他の業態の店舗よりもより広域におよぶ商圈を持っていることが確認された(図 1)。これらのことから、商業施設に対する施設利用行動、立地分析においては、考慮すべき要素が非常に多数あり、これまで以上に複雑な利用行動を記述できるモデルが求められることが明らかとなった。

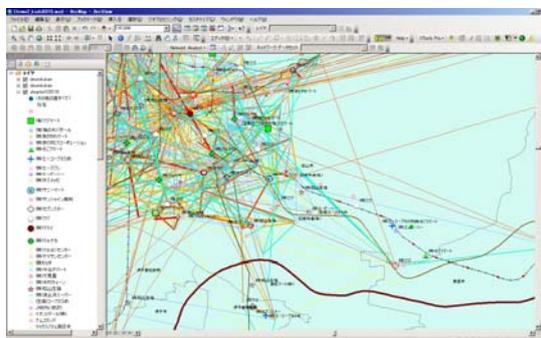


図 1 買い物行動線図(愛媛県東温市区域を拡大)

(2) 最適配置モデルの開発

商業施設の出店計画等で用いられることの多いハブモデルから、より現実の施設利用行動を記述できるモデルにするため、重力モデルとの統合モデルを提案した。また、最適配置モデルとそのモデルに基づく最適配置を求める最適化手法を提案した。配置する施設の数、競合関係について様々な状況を想定した最適配置のシミュレーションを行い配置計画上の知見を得た。具体的には、チェーン店と独立店舗の配置メカニズムを解明し、都市の発展の過程において、チェーン店と独立店舗の有利不利の状況がそれぞれ存在することを示した。成熟した都市（施設数が多くサービスレベルが高い過当競争の状況）では、チェーン店が有利であり、発展途上の都市（施設数が少なくサービスレベルが低い状況）では独立店が有利であることを示している（図2、図3）。また、チェーン店は、都市の周辺部に立地する方がより多くの集客量を得ることができる。独立店は、都市の中心部に立地することにより多くの集客量を得ることができることも明らかにした（図4）。これらの知見は、過当競争によって施設はチェーン化が進行すると同時に、さらに郊外立地が促進することを意味しており、都市は成熟することによってより郊外へと拡大していく性質があることになる。

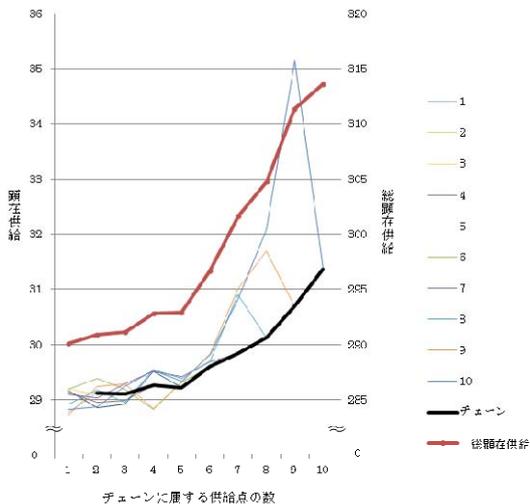


図2 チェーン店と独立店舗の集客量（施設数が少ない場合）

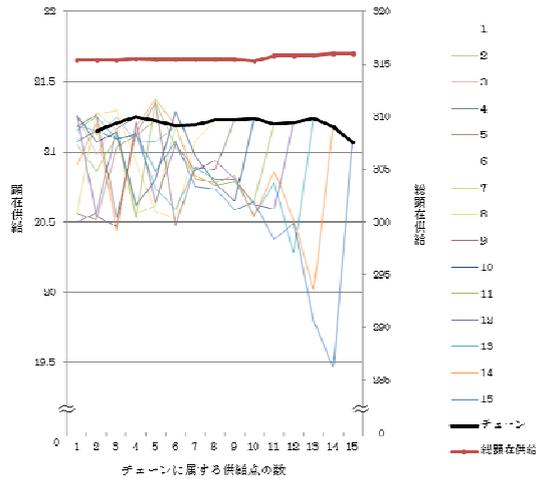


図3 チェーン店と独立店舗の集客量（過当競争の状態）

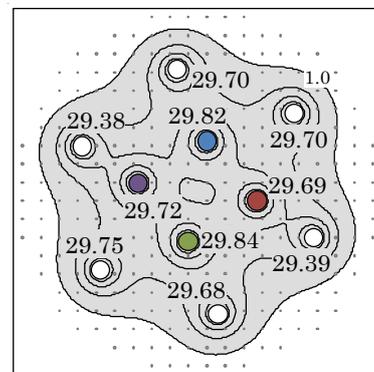


図4 4つの独立店（色つき）と6店舗からなるチェーン店（白）の最適配置

(3) 利用行動モデルと配置モデルの統合

まず、立ち寄り行動を考慮したアクセシビリティの異なる施設の利用行動モデルを作成した。駅の近辺の立地する施設では、駅までの往復の途中に立ち寄りをするようになるが、駅から離れた図書館では単純往復での利用が多くなると考えられる（図5）。次に、この利用行動モデルに従うとした場合の最適配置モデルを作成し、それらを用いたシミュレーションを行った。

ケーススタディの場所として、東京都練馬区の図書館施設を対象として、利用行動の調査を行った。既存の全ての図書館の利用登録者の情報を用いて、どの地域に住む住民がどの図書館を利用しているのかの情報を整理し、立ち寄り行動を考慮した利用行動モデルのパラメータ推定を行った。パラメータ推定の結果、立ち寄り行動を考慮することによって、立ち寄り行動を考慮しない場合よりも、より高い中率で施設選択行動を説明できることが明らかとなり、アクセシビリティを

考慮した施設配置モデルの有効性が確認できた(図6)。さらに、ロケーションサープラスを最大化する施設配置モデルを定式化し、最適配置分析を行った。ロケーションサープラスを最大化するモデルとは、利用者の利便性をより公平に、かつより高い最適な配置を求めることになる。

最適配置を求めることにより、駅などの交通結節点へのアクセシビリティを考慮すると、最適配置は、従来モデルとは異なる結果となった。従来モデルと比較すると、図書館の最適配置は、より駅の近くに配置することによって多くの図書館利用が生じることとなり、より望ましいことが示された。また、アクセシビリティの高い特定の場所に複数の施設を配置することが望ましいという結果も得られている(図7,8)。

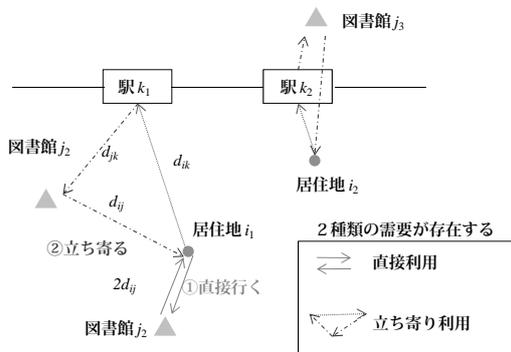


図5 立ち寄り行動モデル

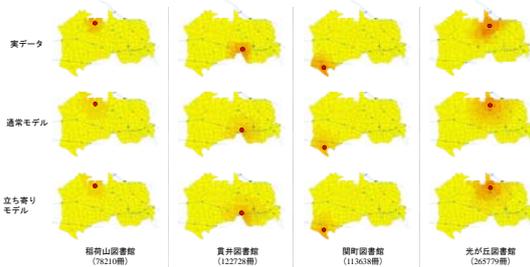


図6 地域毎の利用者数の推定結果の比較

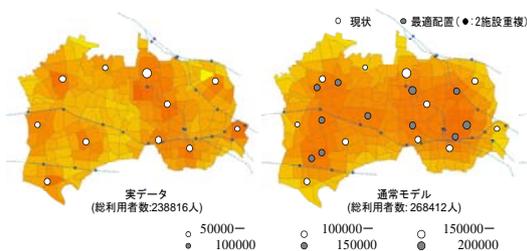


図7 最適配置シミュレーション結果の比較例

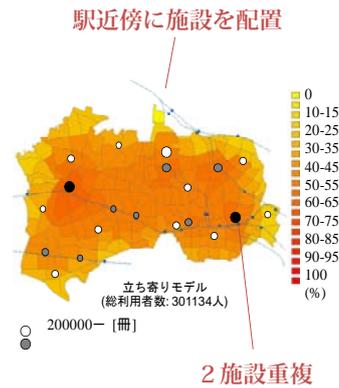


図8 最適配置シミュレーション結果の比較例

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 鈴木亜衣, 岸本達也, ライリー・ハフ 統合モデルを用いた競合施設配置モデルに関する研究, 日本建築学会計画系論文集 75(655), 2125-2132, 2010-09
- ② 岸本達也, 鈴木亜衣, 競合環境におけるチェーン店と独立店の配置に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 76(663), 903-909, 2011-05
- ③ 磯野雄人, 岸本達也, 立ち寄り利用を考慮した公共図書館の利用モデルと最適配置の特性, 都市計画論文集 (46), 415-420, 2011

[学会発表] (計1件)

- ① 磯野雄人, 岸本達也, 立ち寄り利用を考慮した公共図書館の利用モデルと最適配置の特性, 都市計画学会学術研究発表会, 2011年11月19日, 東京大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岸本 達也 (KISHIMOTO TATSUYA)
慶應義塾大学・理工学部・准教授
研究者番号: 30302532

(2) 研究分担者

該当なし

(3) 連携研究者

該当なし