

チェーン店による平面上の立地競争シミュレーション分析

M2018SS016 山元貴裕

指導教員：三浦英俊

1 はじめに

現在、コンビニエンスストアやドラッグストアなどのチェーン店では1つの地域に集中して出店し、その地域での市場の独占を狙うドミナント戦略というものを取り入れているところがある。

ある地域をドミナント戦略を行う対象とした時、先に他のチェーン店の店舗が1つも存在しない場合、その地域の市場を独占することは比較的容易だと考えられる。他のチェーン店がその地域に対して、すでに集中立地が行われており、市場の独占がなされていた場合は、新たに参入したチェーン店が先に集中立地を行ったチェーン店と同規模の場合、その地域の市場を独占することは困難だと考える。

上記のように比較的容易に傾向を想像できるものもあれば、逆にどういった状況になるのか容易には想像できない場合もある。例えば、チェーン店の店舗が1つも存在しないある地域に対して、同じ規模の2つのチェーン店が同時期に集中出店を行った場合などである。以上のように立地競争には様々な状況があり、高山ら [1] はフランチャイズチェーンの出店競争を行った研究を行っている。

今回私は、各店舗が必ずどこかのチェーン店に属している場合での立地競争モデルを考え、チェーン店全体が獲得する顧客の数が最大となる新店舗の位置を求め、求めた店舗位置での顧客獲得数の傾向を分析していく。

モデル構築の際は、起点から終点まで移動する人が途中で施設に立ち寄り、「立ち寄り客」のようなフローを需要とした、店舗配置を考える。

2 フロー需要を考慮した施設配置の必要性

施設立地モデルには、ローカルな需要を考慮したモデルがあり、そのモデルの1つに p -メディアンモデルがある。 p -メディアンモデルは小・中学校や、図書館のように地域に密着した施設で比較的良好に適合する。

しかし、現在では、モータリゼーションによって、人々が広範囲の移動を行うようになってきているため、ローカルな需要を考慮した施設モデルが、適合しない場合もある。そこで、ローカルな需要ではなく、移動途中の人が移動経路の途中で施設を立ち寄るようなフローを需要とした施設立地モデルを考える必要性が出てきており、田中・古田ら [2] は、フローに基づく需要を考慮した立地モデルの研究を行っている。また、鈴木 [3] は、公共施設を想定してフロー需要をなるべく多く獲得できる施設配置について研究を行っている。

3 モデル

縦、横ともに長さ1の平面上に、OD起終点を $n \times n$ 個発生させ、均等間隔で置き、OD間を人が移動する。起点(O)から終点(D)へ向かう人は、最初に見つけた店舗に立ち寄って買い物をすることとし、立ち寄って買い物をした店舗を「立ち寄り店舗」、立ち寄って買い物をしたお客を「立ち寄り客」と呼ぶこととする。

店舗には商圈半径というものを設定するが、この商圈半径は、「店舗の魅力度」という意味で使用することとする。

立ち寄り店舗となる条件を以下に示す。

- (1) 店舗とOD線分との最短距離の値が店舗の商圈半径の値より小さい。
- (2) 店舗からOD線分に向かって垂線を下すことができる。
- (3) (1)、(2)の条件を満たす店舗の内、起点Oと店舗の垂線の足との距離が最短である。

(1)~(3)の全ての条件を満たした店舗を「立ち寄り店舗」とする。

(1)は、店舗とOD線分との最短距離の長さや商圈半径(店舗の魅力度)の大きさによって、条件が満たされるかが決まる。店舗とOD線分との最短距離が長い場合でも、その距離の値より、商圈半径の値の方が大きければ、(1)の条件は満たされることになる。しかし、店舗とOD線分との最短距離が短い場合でも、その距離の値より商圈半径の値の方が小さければ、(1)の条件は満たされないことになる。

(2)は、OD線分内の上側または下側の領域内に店舗があるかどうかで条件が満たされるかが決まる。OD線分内の上側または下側の領域内に店舗がある場合は、店舗からOD線分に向かって垂線を下すことができるため、(2)の条件を満たすことになり、OD線分の起点より左側またはOD線分の終点より右側の領域内に店舗がある場合は、店舗からOD線分に向かって垂線を下すことができないため、(2)の条件を満たさないことになる。

(3)では、起点Oから店舗の垂線の足までの距離が最短であるかの判別をする際、起点Oから店舗の垂線の足までの距離を計算する必要はない。各店舗の \bar{t} という媒介変数の値を比較することで、どの店舗が起点Oから店舗の垂線の足までの距離が最短であるかがわかるためである。 \bar{t} とは、点(店舗)とOD線分または、OD線分を延長した直線との距離が最短となるような点の位置を決める媒介変数である。OD線分上の点 P_t の t に \bar{t} を代入することで、店舗の垂線の足の位置がわかる。 P_t の t に $\bar{t} = 0$ を代入したときは、店舗の垂線の足の位置は、起点Oの位置となり、 $\bar{t} = 1$ を代入したときは、終点Dの位置となる。 \bar{t} の値が

$0 \leq \bar{t} \leq 1$ の時, \bar{t} の値が小さければ小さいほど店舗の垂線の足の位置は, 起点 O に近づいていくことになる. このため, 各店舗の \bar{t} の値を比較すれば, どの店舗の垂線の足の位置が起点により近いのかわかるため, 各店舗の起点 O から店舗の垂線の足までの距離を計算する必要はない.

施設配置では, 新店舗の配置の対象は, OD 起終点上のみとし, その他の位置は, 対象外とする.

3.1 (3) で使用する数式

$$\bar{t} = -\frac{\{a(x_O - x_k) + b(y_O - y_k)\}}{(a^2 + b^2)}$$

$$P_t = (at + x_O, bt + y_O)$$

$$a = x_D - x_O, \quad b = y_D - y_O$$

$$0 \leq t \leq 1$$

3.2 記号の説明

P_t : 線分上の点の位置

x_k : 店舗 k の x 座標

y_k : 店舗 k の y 座標

x_O : 起点 O の x 座標

x_D : 終点 D の x 座標

y_O : 起点 O の y 座標

y_D : 終点 D の y 座標

t : 媒介変数 (OD 線分上の点の位置を決める)

\bar{t} : 媒介変数 (点と OD 線分または, OD 線分を延長した直線との距離が最短となる位置をきめる)

4 チェーン型施設配置

4.1 チェーン型施設配置の説明

各店舗が必ずどこかのチェーン店に属している場合での施設配置, これを「チェーン型施設配置」と呼ぶこととする.

チェーン型施設配置の場合, チェーン店の要素を含むため, 新店舗の立ち寄り客数が最大となる新店舗の位置を求めるわけではなく, チェーン店全体の立ち寄り客つまり, 新店舗が属しているチェーン店の各店舗の立ち寄り客の合計が最大となる新店舗の位置を求める.

今回は, 2種類のチェーン店, チェーン店 A, チェーン店 B があることを想定して計算を行っていく. また, 出店の順番については, 各チェーン店の店舗が交互に出店することとし, 先に出店するチェーン店はチェーン店 A とする. 例えば, チェーン店 A に $a[0]$, $a[1]$ の2つの店舗, チェーン店 B に $b[0]$, $b[1]$ の2つの店舗が存在した場合, 出店の順番は, $a[0]$, $b[0]$, $a[1]$, $b[1]$ となる.

チェーン型施設配置では, OD 起終点を 15×15 の計 225 個用意し, 出店は 1 店舗ずつ順に行き, 計 10 店舗出店する. また, 商圈半径を 0.1 と 0.3 の場合で計算し, 計算された店舗の配置位置を示した図と, チェーン店 A, B

それぞれの各店舗の立ち寄り客の獲得率の合計を表すグラフを示す. ただし, 商圈半径は初めの 1 店舗目のみ表示させることとする.

4.2 人の移動が一様の場合

立地競争を行う際, OD 間で移動する人の移動人数が一様である場合と, 中心に集中する場合を考えた. 移動人数が一様である場合と, 中心に集中する場合でそれぞれ計算し, その計算結果と, 考察を述べる.

まず, すべての OD 間の移動人数が一様である場合で計算を行う. 以下に計算結果と考察を述べる.

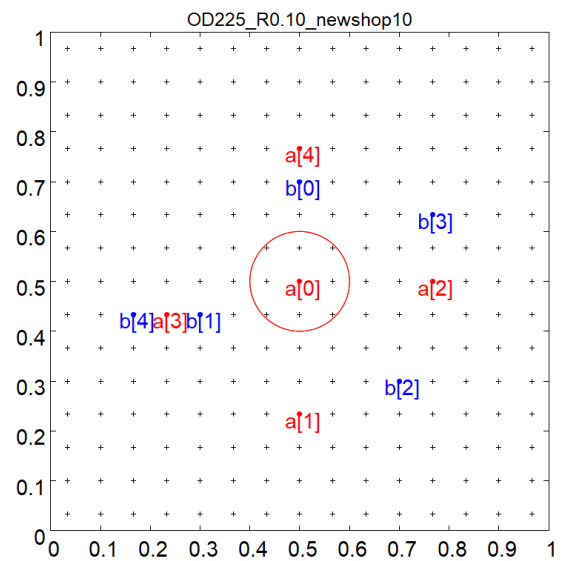


図1 店舗配置位置 商圈半径 0.1

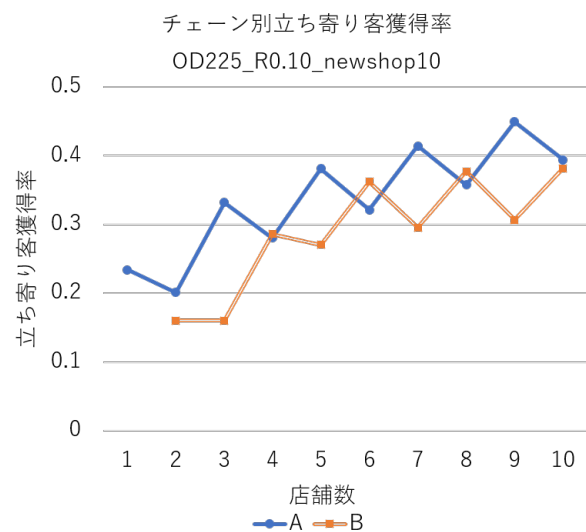


図2 チェーン別立ち寄り客獲得率 商圈半径 0.1

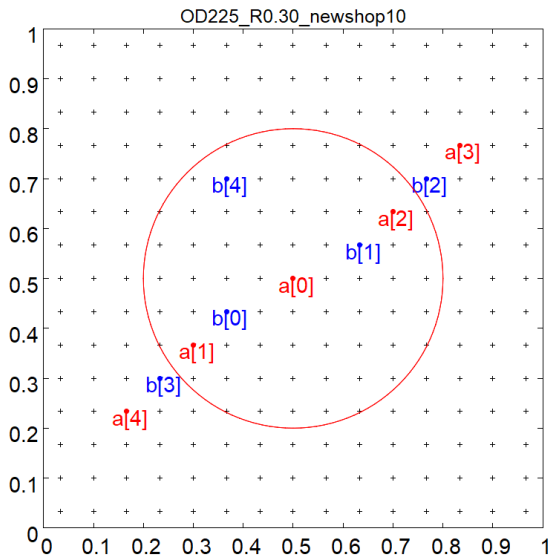


図3 店舗配置位置 商圏半径 0.3

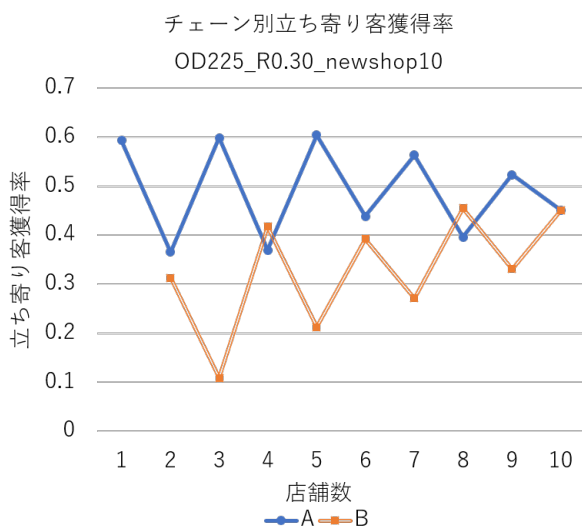


図4 チェーン別立ち寄り客獲得率 商圏半径 0.3

全体の店舗の個数が奇数個の時、チェーン店 A の店舗数はチェーン店 B の店舗数より 1 店舗多くなっているため、チェーン店 A の立ち寄り客獲得率は、チェーン店 B の立ち寄り客獲得率を上回る。また、チェーン店 B の立ち寄り客獲得率が 1 つ少ない店舗数の時のチェーン店 B の立ち寄り客獲得率より下がっているのは、新たにチェーン店 A の店舗が追加されたことにより、チェーン店 B の各店舗が今まで獲得していた立ち寄り客を新たに追加されたチェーン店 A の店舗に取られてしまったからだと考えられる。

全体の店舗数が偶数個、つまり、チェーン店 A, B の店舗数が同数の時、チェーン店 A, B の立ち寄り客獲得率は、チェーン店 A がチェーン店 B を上回るときもあれば、逆に、チェーン店 B がチェーン店 A を上回る場合もある。チェーン店の立ち寄り客獲得率について、どちらかのチェーン店が常に上回っているわけではないということが

わかる。

4.3 人の移動が中心に集中する場合

駅やショッピングモールなどの施設があると、人の移動はその施設に集中する。ここでは、駅やショッピングモールなど、人の移動が集中する施設が地域の中心に存在した場合を想定して、チェーン店の立地競争を行っていく。

全ての起点から中心の OD 起終点に向かう移動人数の合計の割合が 50 パーセント、それ以外に向かう移動人数の合計の割合を 50 パーセントとして計算していく。以下に計算結果と考察を述べる。

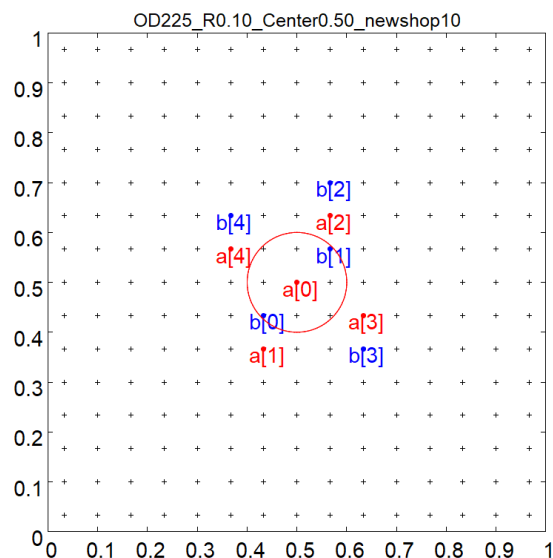


図5 店舗配置位置 商圏半径 0.1

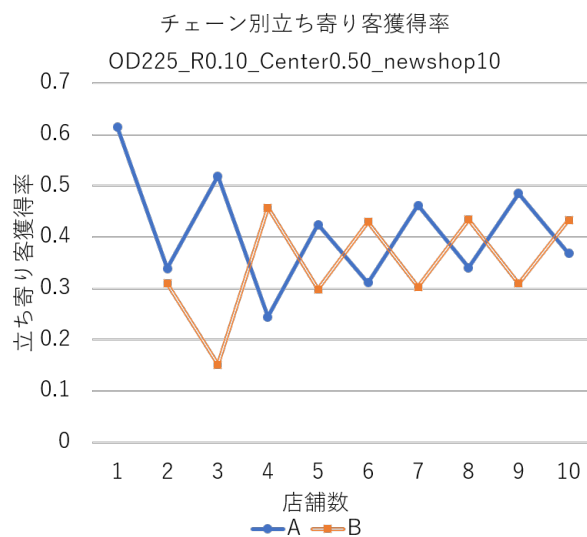


図6 チェーン別立ち寄り客獲得率 商圏半径 0.1

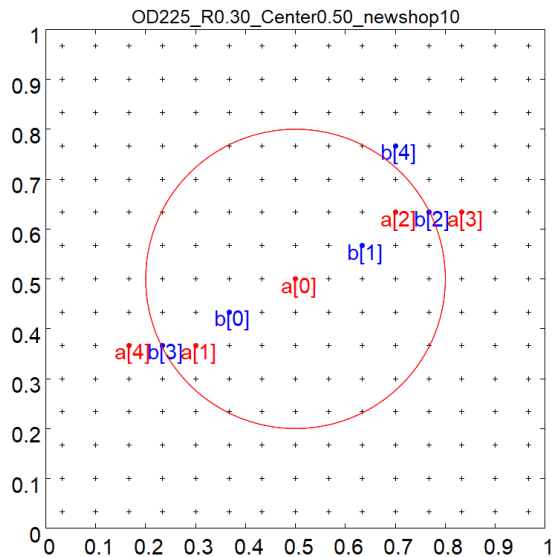


図7 店舗配置位置 商圈半径 0.3

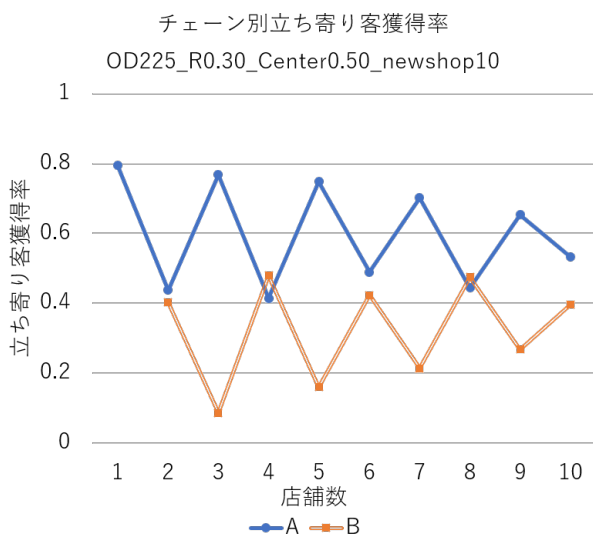


図8 チェーン別立ち寄り客獲得率 商圈半径 0.3

人の移動が中心に集中する場合で実験を行った。ここからは、店舗の立地位置と立ち寄り客について考察する。

店舗の立地位置については、商圈半径が 0.1 の場合、店舗は中心に寄っていき、商圈半径が 0.3 の場合は、立地の位置の傾向はあまり変化がないことが分かった。商圈半径が小さいと、遠くを移動するお客を獲得することができないため、中心に移動する人が集中した場合、店舗も中心に寄ったほうが立ち寄り客をより多く獲得できると考える。商圈半径が大きいと、遠くを移動するお客を獲得することができるため、中心に移動する人が集中した場合でも、立地の位置はそれほど変化はないと考える。

立ち寄り客獲得率については、商圈半径が 0.1 の場合、チェーン店 A、B の店舗の数が同数の時、チェーン店 B がチェーン店 A を上回るようになっていき、商圈半径が 0.3 の時は、立ち寄り客獲得率の傾向はあまり変わらないこと

が分かった。チェーン店 B の立ち寄り客獲得率がチェーン店 A を上回っていくのは、中心に向かう移動人数が増え、チェーン店 B がチェーン店 A を立地した後に計算しているからだと考える。

5 おわりに

今回、平面上で人の移動が一樣の場合と、中心に集中する場合で、チェーン型施設配置を行った。チェーン型施設配置は、店舗が必ずいずれかのチェーン店に属している場合を想定した施設配置であり、チェーン店舗全体の立ち寄り客数が最大となる新店舗の位置を求める。

人の移動が一樣の場合では、2つのチェーン店の店舗数が同数の時、チェーン店の立ち寄り客獲得率について、どちらかのチェーン店が常に上回っているわけではないということがわかった。

中心に集中する場合、商圈半径が 0.1 のように小さく、人の移動が集中する施設が中心にある場合は、店舗数が増えていっても、新店舗はなるべく中心付近に立地していった方がよいと考える。商圈半径が 0.3 のように大きい場合は、人の移動が集中する施設が中心にあったとしても、新店舗は中心付近にはあまりこだわらず、中心から徐々に離れた場所に立地していった方がよいと考える。

今回の立地競争モデルでは、次にどの店舗が立地するのかあらかじめわかっている。しかし、今回考えているチェーン型の施設配置では、次に立地する店舗のことまで考えて新店舗の位置を計算していない。例えば、チェーン店 A の店舗の位置を求める際、その次に立地するチェーン店 B のことを考えてはいない。次にどの店舗が立地するのかあらかじめわかっているのであれば、店舗を立地する際、次の店舗のことまで考えた方が得策といえる。

そのため、今後の課題としては、新店舗の位置を求める際、次に立地する店舗のことまで考えたチェーン型施設配置を考え、立地競争をしていった結果を分析していきたい。

参考文献

- [1] 高山 広暉, 田中 健一, 栗田 治: 競合環境下におけるフランチャイズチェーン店舗の出店・移転計画モデル, 日本オペレーションズ・リサーチ学会和文論文誌, 61, 2018, 1-22
- [2] 田中 健一, 古田 壮宏: 鉄道利用者に着目した捕捉フロー最大化問題 JR 山手線を事例として, 都市計画論文集, 45(3), 2010, 145-150
- [3] 鈴木 勉: フロー需要に基づく施設配置モデルと需要構成が施設配置に与える影響, 都市計画論文集, 37, 2002, 115-120