

# 営業時間を考慮した 商業店舗の最適配置について

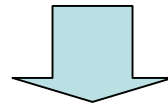
沼田研究室

4403004 石川 啓雄

# 1. 背景と目的

## 1.1 小売業界の現状

近年のデフレ不況などの影響により、業界は全体的に低迷中であり、顧客獲得競争は激化を続けている[1].



より多くの店舗利益を獲得するためにはどうすればよいかを考える必要がある.

# 1.2 消費者の店舗選択基準

消費者が店舗を選ぶ基準として、「**家からの距離が近い**」という理由を挙げる人が多いため[2]、「**立地条件の良し悪し**」は重要な要素である。

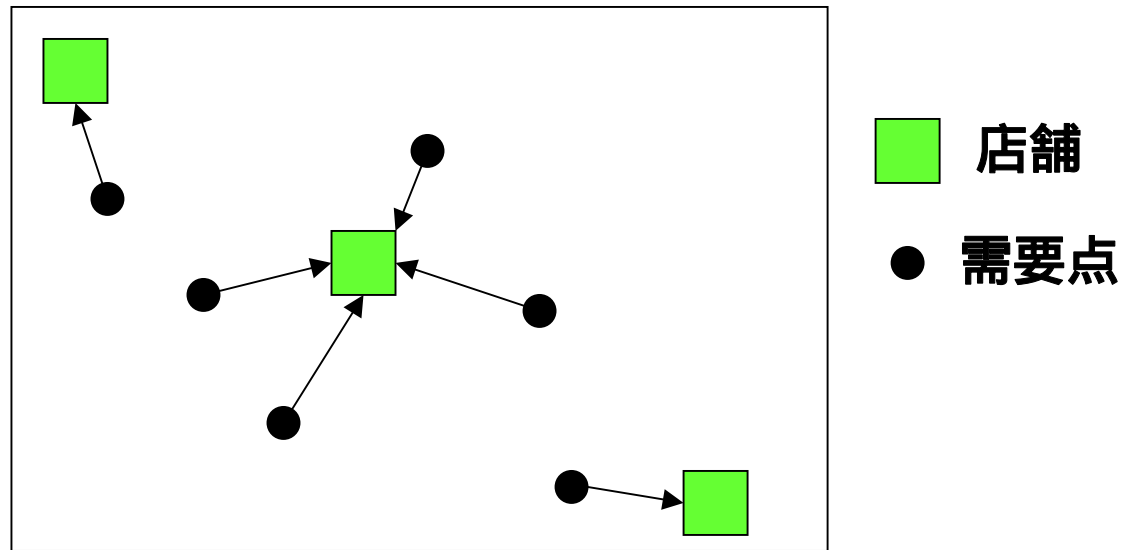


図1.1: 消費者の店舗選択行動例

店舗の最適な「**立地場所**」を求める研究は過去にされてきた[3]。

# 1.3 立地場所と営業時間帯の考慮



商業店舗の消費者の需要は**時間ごとに大きく変化**するため、「立地場所」だけでなく「**営業時間帯**」も考慮する必要がある。

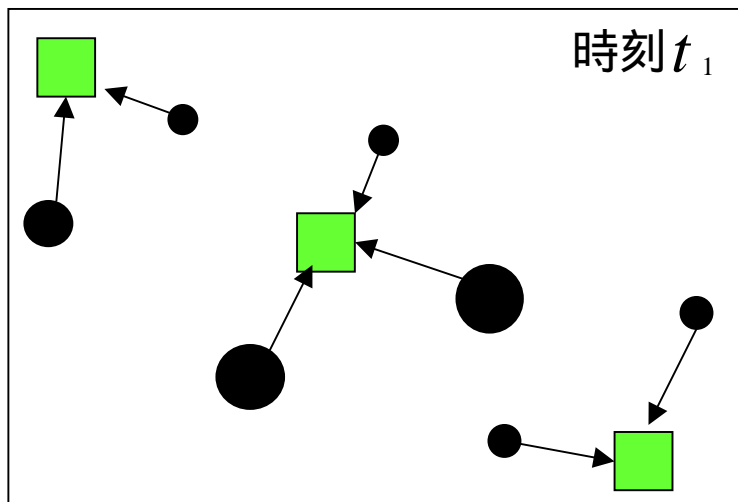


図1.2: 時間帯による消費者の店舗選択行動例

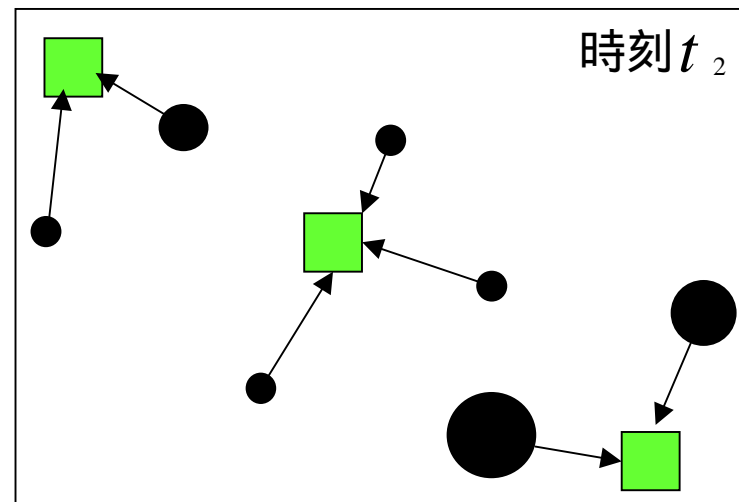


図1.3: 時間帯による消費者の店舗選択行動例

■ 店舗  
● 需要点

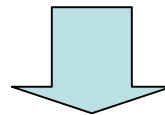
## 1.4 本研究の目的

競合店舗が複数存在する中、新規店舗の獲得利益を最大化する最適な「立地場所」と「営業時間帯」を同時に求め、その特性を分析すること。

## 2. モデルの概要

### 2.1 本研究で考える問題

どのような場所にどのような営業時間帯の新規店舗を出店すれば獲得利益を最大化できるか。



**単純なモデルを用いて問題を考える。**

## 2.2 モデルの設定

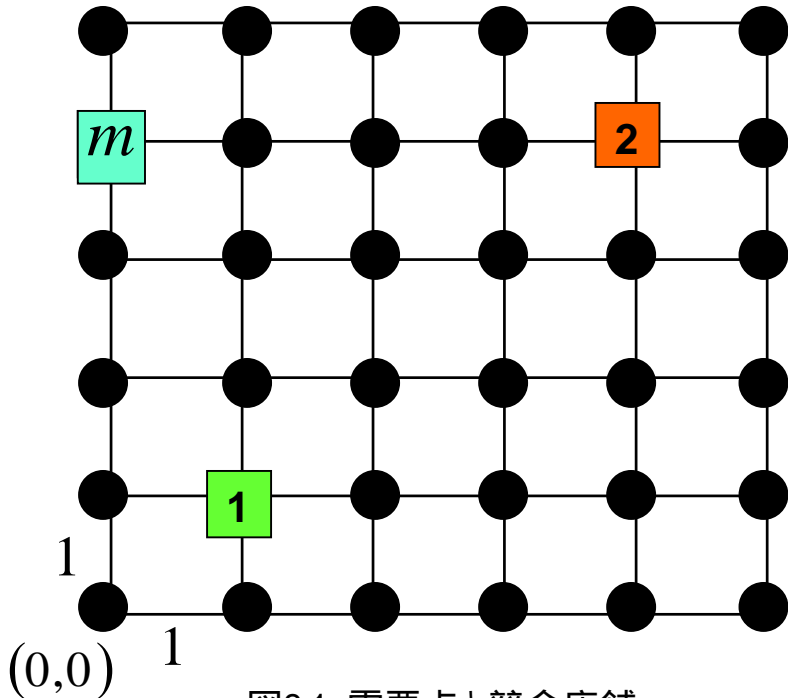


図2.1: 需要点と競合店舗

表2.1: 競合店舗の位置と営業時間帯

	位置	営業時間帯
競合店舗1	$(x_1, y_1)$	$s_1 \sim t_1$ (時)
競合店舗2	$(x_2, y_2)$	$s_2 \sim t_2$ (時)
競合店舗 $m$	$(x_m, y_m)$	$s_m \sim t_m$ (時)

- ・需要点が全てのノードに存在.
- ・競合店舗がノードのいくつかに存在.
- ・消費者はリンク上のみを移動でき、  
営業中の最寄りの店舗を利用.

(ただし, 営業中の最寄りの店舗が複数存在する場合は, **どの店舗も同じ確率で選択.**)

< 店舗 $(x, y)$ , 需要点 $(p, q)$ の距離 >

$$|x - p| + |y - q| \quad (2.1)$$

## 2.3 モデルの設定

### 需要点の単位時間ごとの需要の割合

➡ 「需要点にいる消費者が、ある時刻に店を利用したい割合」として確率分布で定義.

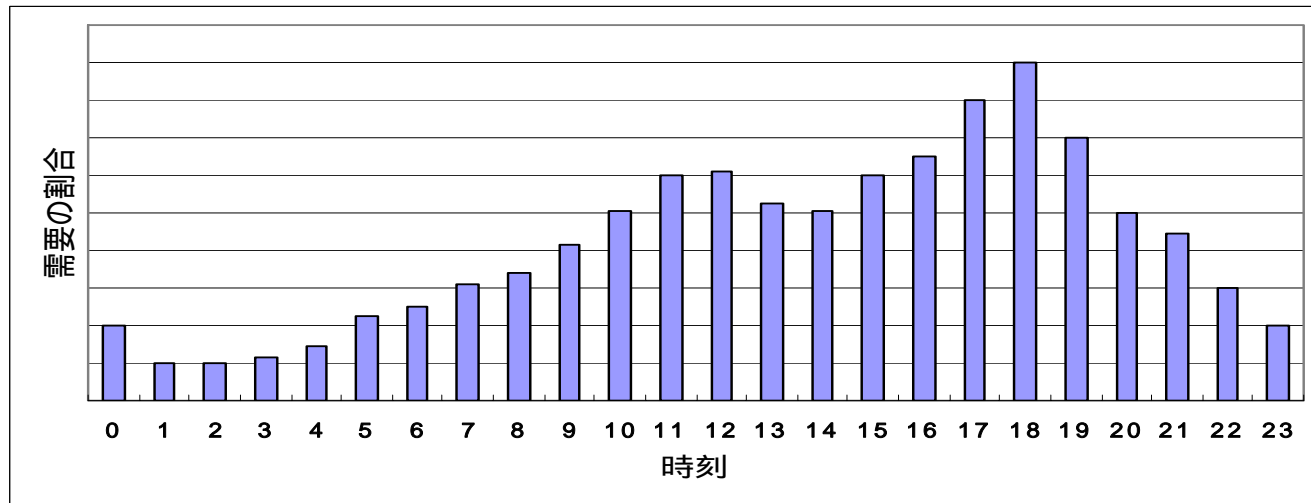


図2.2: 需要点の単位時間ごとの需要の割合

需要点において、

(単位時間ごとの需要の割合 × 人口 = 単位時間ごとの店舗利用客数)



## 2.4 新規店舗の出店にあたって

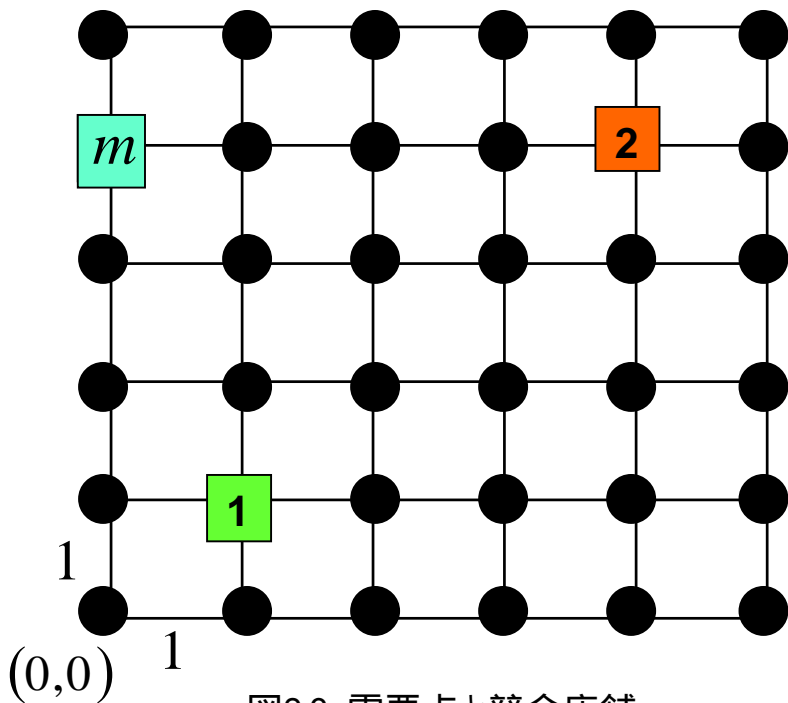


図2.3: 需要点と競合店舗

表2.3: 競合店舗の位置と営業時間帯

	位置	営業時間帯
競合店舗1	$(x_1, y_1)$	$s_1 \sim t_1$ (時)
競合店舗2	$(x_2, y_2)$	$s_2 \sim t_2$ (時)
競合店舗 $m$	$(x_m, y_m)$	$s_m \sim t_m$ (時)

### < 新規店舗の出店に関する条件 >

- ・ネットワークのノードに1店舗のみ立地する。
- ・競合店舗の存在するノードには立地できない。
- ・開店時刻から閉店時刻まで連続して営業する。

表2.4: 新規店舗の位置と営業時間帯

	立地場所	営業時間帯
新規店舗	$(x_z, y_z)$	$s_z \sim t_z$ (時)

## 2.5 目的関数

### < 目的関数 >

新規店舗の獲得利益 (= 店舗売り上げ - 営業コスト)

➡ 最大化

店舗売り上げ = 獲得客数 × 平均客単価

営業コスト = 単位時間当たりのコスト × 営業時間の長さ

## 2.6 データと変数

### < 入力データ >

- ・ネットワークの規模(需要点数)
- ・需要点の人口
- ・需要点の単位時間ごとの需要の割合
- ・競合店舗数
- ・競合店舗の位置
- ・競合店舗の営業時間帯
- ・新規店舗の平均客単価
- ・新規店舗の営業コスト

### < 出力変数 >

- ・新規店舗の立地場所
- ・新規店舗の営業時間帯
- ・新規店舗の獲得利益

# 3. 数値実験

## 3.1 実験の概要

- ネットワークの規模(需要点数):  $10 \times 10$  (100個)
- 需要点の人口: 100人/ノード
- 競合店舗数: 10店舗
- 新規店舗の平均客単価: 1000円
- 新規店舗の営業コスト: 50000円/時間

**「需要点の単位時間ごとの需要の割合」と「競合店舗の営業時間帯」**をそれぞれ変化させた場合の出力結果の特性を調べる。

## 3.2 需要点の単位時間ごとの需要割合パターン

表3.1: 需要点の単位時間ごとの需要割合パターン

時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
需要量	0.016	0.014	0.012	0.011	0.014	0.017	0.020	0.023	0.027	0.034	0.044	0.056
時刻	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
需要量	0.062	0.058	0.056	0.059	0.071	0.083	0.090	0.072	0.057	0.042	0.037	0.025

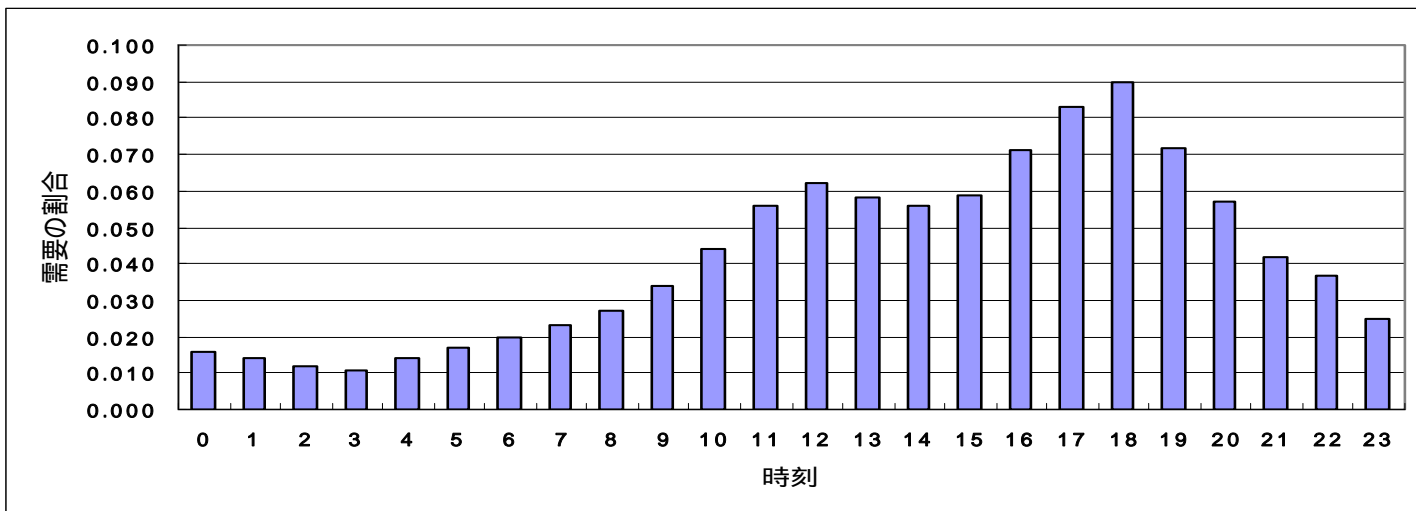


図3.1: 需要点の単位時間ごとの需要割合パターン

# 3.3 需要点の単位時間ごとの需要割合パターン

表3.2: 需要点の単位時間ごとの需要割合パターン

時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
需要量	0.031	0.029	0.026	0.024	0.026	0.026	0.028	0.030	0.033	0.034	0.042	0.052
時刻	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
需要量	0.055	0.048	0.046	0.047	0.057	0.069	0.076	0.058	0.046	0.041	0.040	0.036

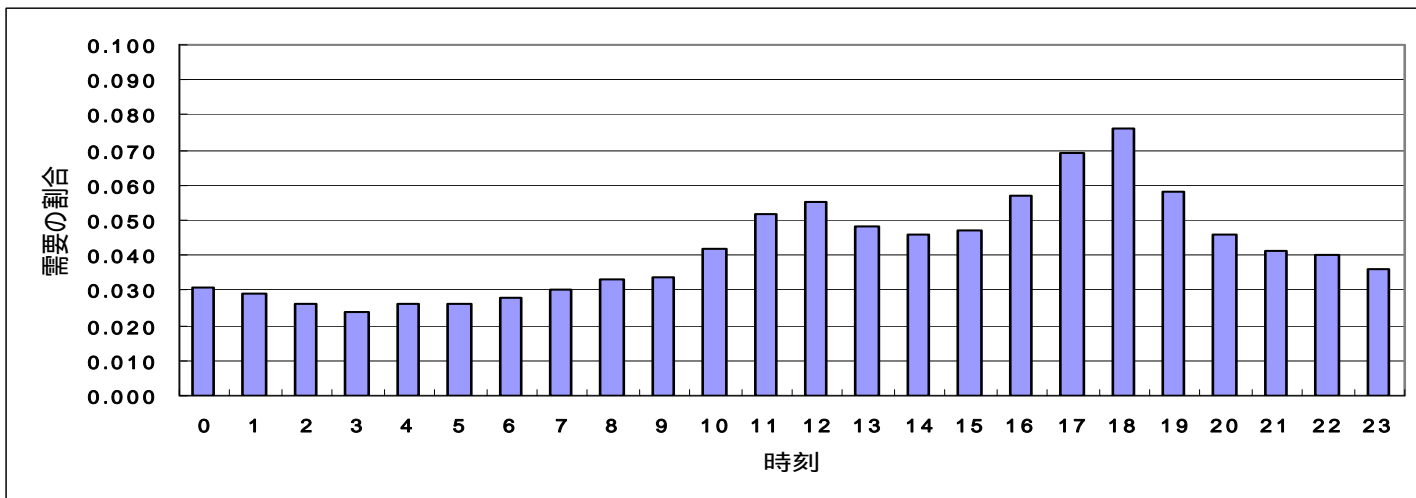


図3.2: 需要点の単位時間ごとの需要割合パターン

# 3.4 競合店舗の位置，営業時間帯の パターン(1)～(3)

表3.3: 競合店舗の位置と営業時間帯パターン(1)～(3)

競合店舗位置	営業時間帯 パターン(1)	営業時間帯 パターン(2)	営業時間帯 パターン(3)
A(0,4)	10:00～22:00	10:00～22:00	10:00～23:00
B(1,8)	10:00～22:00	22:00～10:00	10:00～0:00
C(2,2)	10:00～22:00	10:00～22:00	9:00～22:00
D(3,6)	10:00～22:00	22:00～10:00	24時間営業
E(4,3)	10:00～22:00	10:00～22:00	10:00～0:00
F(5,7)	10:00～22:00	22:00～10:00	10:00～23:00
G(6,1)	10:00～22:00	10:00～22:00	10:00～22:00
H(7,5)	10:00～22:00	22:00～10:00	24時間営業
I(8,8)	10:00～22:00	10:00～22:00	10:00～23:00
J(9,2)	10:00～22:00	22:00～10:00	9:00～0:00

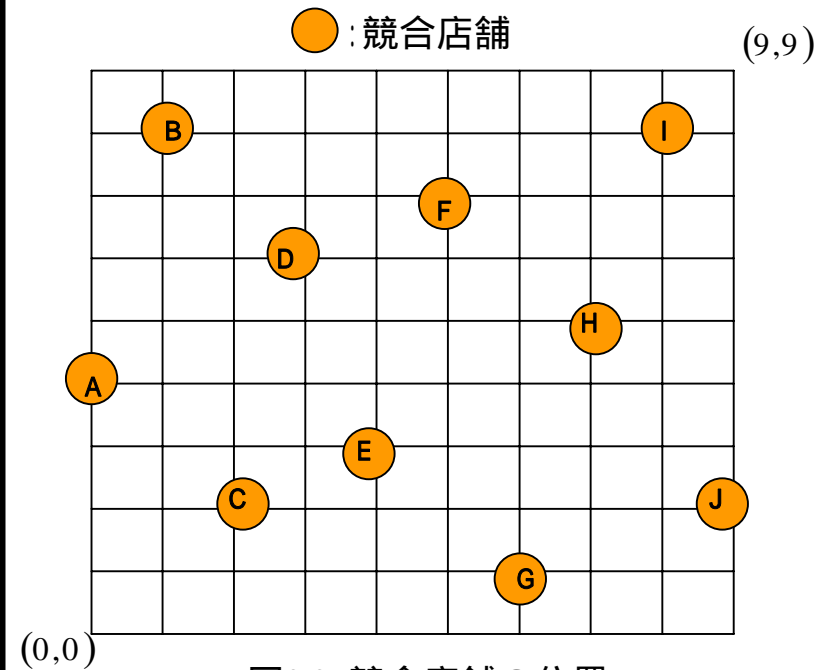


図3.3: 競合店舗の位置

# 3.5 実験結果 (新規店舗の最適解(値))

表3.4: 単位時間ごとの需要の割合パターン における新規店舗の最適解(値)

競合店舗の営業時間帯	営業時間帯パターン(1)	営業時間帯パターン(2)	営業時間帯パターン(3)
最適立地場所	(2,1)	(3,5)	(5,3)
最適営業時間帯	22:00 ~ 20:00	5:00 ~ 0:00	4:00 ~ 9:00
獲得利益(円/日)	1,964,200	1,292,300	123,700

表3.5: 単位時間ごとの需要の割合パターン における新規店舗の最適解(値)

競合店舗の営業時間帯	営業時間帯パターン(1)	営業時間帯パターン(2)	営業時間帯パターン(3)
最適立地場所	(2,1)	(3,5)	(5,2)
最適営業時間帯	17:00 ~ 10:00	24時間営業	22:00 ~ 10:00
獲得利益(円/日)	3,031,330	1,347,930	487,850

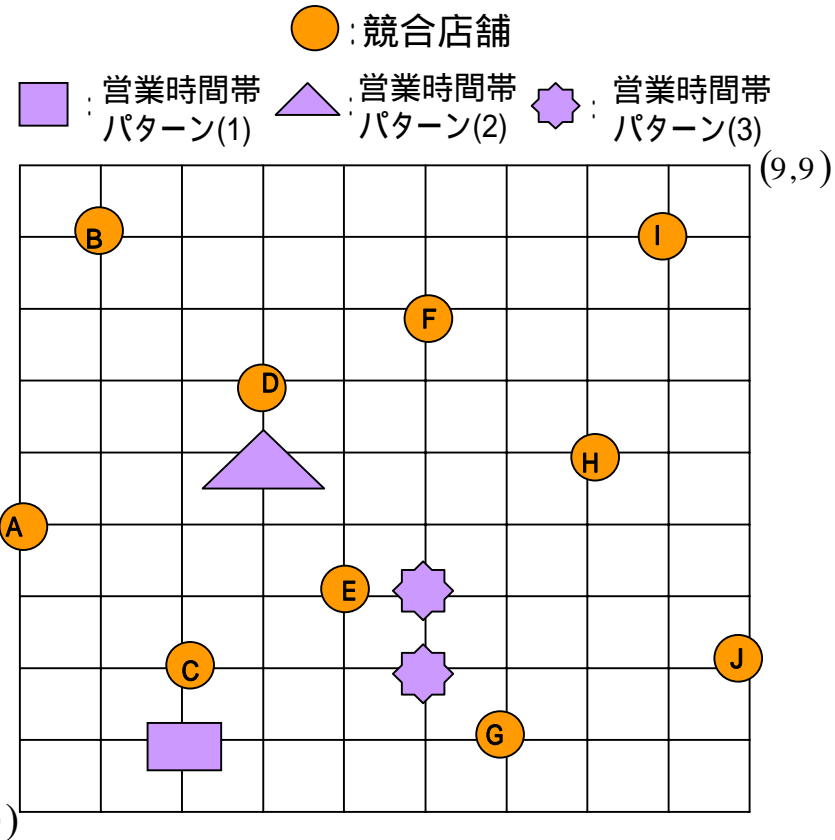


図3.4: 競合店舗の位置と需要の割合パターン , 競合店舗の営業時間帯パターン(1) ~ (3)における新規店舗の最適立地場所



# 3.6 実験結果

## (地点ごとの獲得利益の最大値)

競合店舗の営業時間帯のパターン(3), 単位時間ごとの需要の割合パターン, における, 各ノードでの獲得利益の最大値

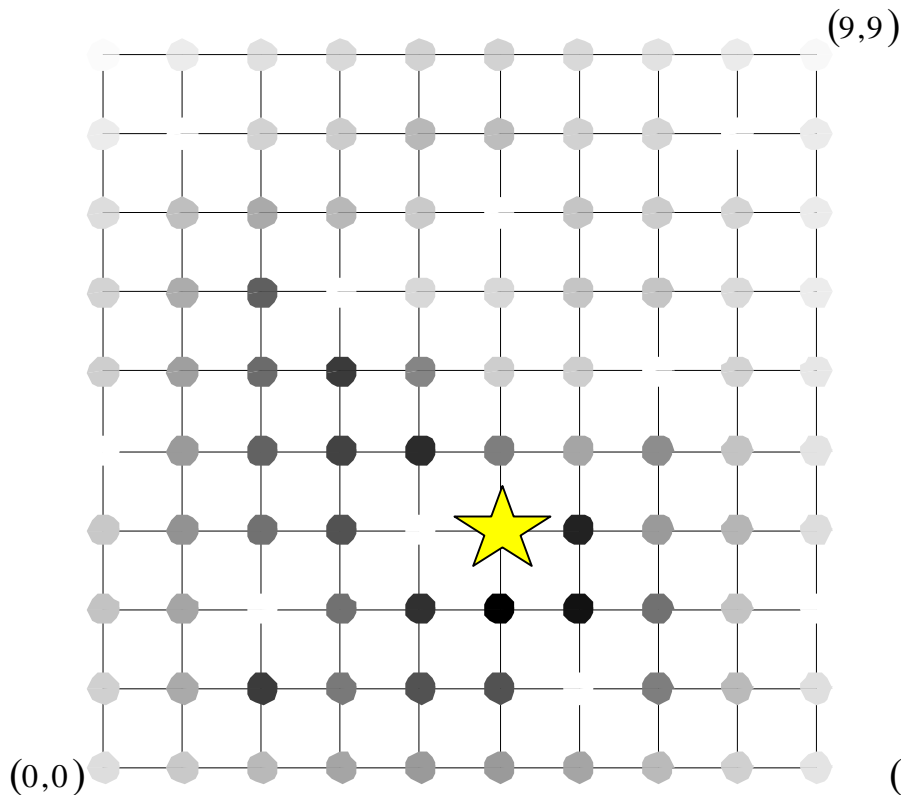


図3.5: 需要の割合パターン における各ノードでの獲得利益の最大値

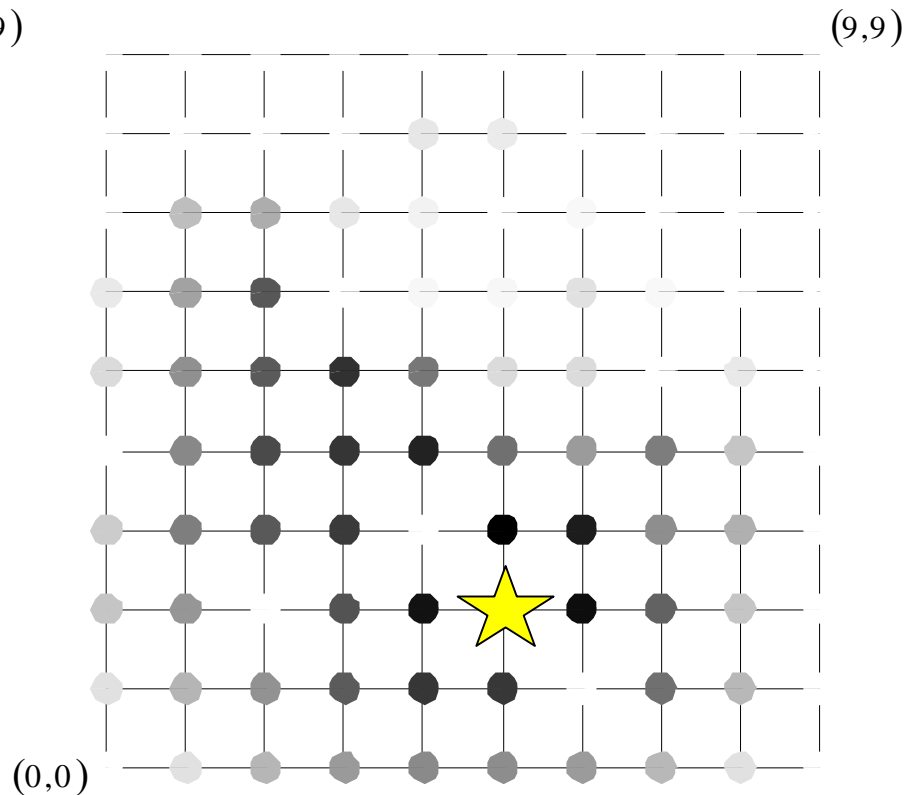


図3.6: 需要の割合パターン における各ノードでの獲得利益の最大値

# 3.7 実験結果

## (地点ごとの最適営業時間帯)

競合店舗の営業時間帯のパターン(3), 単位時間ごとの需要の割合パターン, における, 各ノードでの最適営業時間帯

表3.6: 需要の割合パターン における各ノードでの最適営業時間帯

9	8~9	18~19	18~19	9~10	9~10	9~10	9~10	18~19	9~10	9~10
8	8~9	7~9	9~10	9~10	8~10	8~10	17~19	9~10	9~10	9~10
7	8~9	7~9	7~10	8~10	8~10	8~9	9~10	9~10	9~10	18~19
6	8~9	6~9	5~10	5~9	8~9	8~9	8~10	9~10	18~19	18~19
5	8~9	6~9	5~9	5~9	6~9	8~9	8~9	6~9	8~9	18~19
4	7~9	6~9	5~9	5~9	5~9	6~9	6~9	6~9	7~9	18~19
3	7~9	6~9	5~9	5~9	5~9	5~9	5~9	6~9	7~9	8~9
2	7~9	6~9	6~20	5~9	5~10	4~10	5~9	5~9	7~9	8~9
1	8~9	16~20	6~20	6~9	5~9	5~9	6~9	6~9	7~9	8~9
0	8~9	17~19	17~19	6~9	6~9	6~9	6~9	7~9	8~9	8~9
y座標 x座標	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

表3.7: 需要の割合パターン における各ノードでの最適営業時間帯

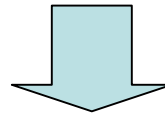
9	6~9	0~9	8~10	7~10	8~10	8~10	23~0	7~10	6~9	6~9
8	6~9	0~9	8~10	7~10	0~10	23~9	23~0	7~10	6~9	6~9
7	6~9	0~9	0~10	0~10	0~10	0~9	23~10	7~10	6~9	6~9
6	0~9	0~9	0~10	0~10	0~9	0~9	23~10	23~10	6~9	6~9
5	0~9	23~9	23~9	0~10	0~9	0~9	0~9	0~9	0~9	6~9
4	23~9	23~9	23~9	22~9	0~9	0~9	0~9	0~9	0~9	6~9
3	23~9	23~9	23~9	22~9	22~10	0~9	0~9	0~9	0~9	6~9
2	23~9	23~9	17~9	22~9	22~10	22~10	0~9	0~9	0~9	7~9
1	0~9	23~9	17~9	22~9	22~9	22~9	0~9	0~9	0~9	7~9
0	6~9	0~9	23~9	23~9	23~9	23~9	0~9	0~9	0~9	6~9
y座標 x座標	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

## 3.8 考察

- 単位時間ごとの需要の割合のパターンが変わると、新規店舗の最適営業時間帯が大きく変化する。
- 競合店舗の営業時間帯のパターンが変わると、新規店舗の最適立地場所、営業時間帯共に大きく変化する。

## 4 . 結論

新規店舗の最適解(値)は時間に関する変数に多大な影響を受ける.



新規商業店舗の出店の際には、「場所」だけでなく「時間」に関する情報を分析することが必要である.

# 5. 今後の課題

- 「営業コスト」を時間帯によって変化する変動費としてモデルに取り入れる。
- 消費者の店舗選択基準を変えたモデルにて問題を考える。
- 需要点や店舗がネットワーク上に連続分布する、より現実に近いモデルにて問題を考える。

## 6 . 参考文献

- [1]安土 敏「日本スーパーマーケット原論」, ぱるす出版(2004)
- [2]「マイボイスコム定期アンケート(スーパーでの買い物)」  
<http://www.myvoice.co.jp/biz/surveys/6401/index.html>  
最終アクセス日:2007/1/22
- [3]古田 壮宏,内田 麻衣子,稲川 敬介,鈴木 敦夫(南山大学)  
日本オペレーションズ・リサーチ学会和文論文誌「ネットワーク上における競合施設配置問題の新たな枠組みとその解法」  
(2006)