

エージェント・シミュレーションによる店舗内顧客行動と販売促進策の分析

岸本 有之[†] 高橋 徹[†] 高橋 雅和[†] 山田 隆志[†] 津田 和彦[‡] 寺野 隆雄[†]

[†]東京工業大学大学院総合理工学研究科 〒226-8502 神奈川県横浜市緑区長津田町 4259

[‡]筑波大学大学院ビジネス科学研究科 〒112-0012 東京都文京区大塚 3-29-1

E-mail: [†]{akishimo, toru, tyamada, terano}@trn.dis.titech.ac.jp, [‡]{masakazu, tsuda}@gssm.otsuka.tsukuba.ac.jp

あらまし 本研究では、エージェント・ベース・シミュレーションで小売店舗内の顧客の動線長に焦点を合て、顧客一人の購買点数をどのように伸ばすべきであるかを分析した。まず、実際のスーパーマーケットでのフィールドワークと店舗販売データの分析をした。次に、分析結果を基に、店舗内行動分析シミュレータを構築した。構築の際は、シミュレータが実際のスーパーマーケットを再現しているか検証した。このシミュレータを用いて、フロア・レイアウトの変更という販売促進施策が、購買点数上昇要因である顧客の動線にどのような影響を与えるか確かめるために実験を行った。その結果、顧客の動線を長くするレイアウトが提案できた。

キーワード エージェント・ベース・モデリング、マーケティングデータ解析、消費者行動

An Agent Simulator for Analyzing Consumer Behaviors and Sales Promotion in a Retail Store

Ariyuki KISHIMOTO[†] Toru TAKAHASHI[†] Masakazu TAKAHASHI[‡] Takashi YAMADA[†]
Kazuhiko TSUDA[‡] and Takao TERANO[†]

[†]Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology 4259 Nagatsuta-cho, Midori-ku, Yokohama, 226-8503, JAPAN

[‡]Graduate School of Business Sciences, University of Tsukuba 3-29-1 Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-0012, Japan

E-mail: [†]{akishimo, toru, tyamada, terano}@trn.dis.titech.ac.jp, [‡]{masakazu, tsuda}@gssm.otsuka.tsukuba.ac.jp

Abstract This study explores how a retail store should increase sales focusing on consumer flow by agent-based simulation. For this purpose, first we observe an actual retail store and analyze sales data. Then we construct a simulation model in order to verify consumer behaviors and test the validities of sales promotions, especially we investigate the effects of store design. Our main finding is that the flow of customers, which is related to the sales, depends on the design of a store.

Keyword Agent-Based Modeling, Marketing Data Analysis, Consumer Behavior

1. はじめに

1.1. 研究背景

スーパーマーケットの売上高を上昇させるためには、顧客一人一人の来店1回あたりの購買点数の増加を図ることが必要である。さらに、購買点数の上昇要因として、[]では動線長を長くすることが必要であると述べている。この動線長を長くするための具体的な方法としては、フロア・レイアウト設計のような店舗内販売促進施策があげられる[1]。また、ターゲットにすべき顧客とは、来店前にのみ購買意思決定を行う計画購買者ではなく、来店後にも意思決定を行う非計画購買者である。非計画購買は、店舗内での様々な要因の影響を受け、事前の意図とは異なる結果に至った購買である。したがって、非計画購買の生起メカニズムとともに店舗内行動分析研究を行うことは重要である[2]。[2]では、店舗内行動分析研究方はマーケティング調査の3類型に従い、販売監査法(既存データの分析による方法)、サーベイによる方法、店舗内実験法の3つに分けられる。しかし、これらの研究では、顧客の動きをも含めた顧客行動分析を、金銭的、時間的コストをかけずに行うことができない。

1.2. 本論文の構成

本論文では、2章で関連研究について言及し、3章で、研究の目的について述べる。4章で、モデル構築のための準備として行った食品スーパーマーケットでの調査結果を報告する。5章でシミュレーションモデ

ルの説明をし、6章でシミュレーション結果を報告する。さらに7章でまとめと今後の課題について述べる。

2. 関連研究

店舗の顧客は、フロア・レイアウトのような周囲状況を判断し、自律的に購買行動を行う。そのため、店舗内行動分析には、エージェント・ベース・シミュレーション(以下、ABS)が有効である。そして分析の際には、個々の顧客に着目することが可能であり、動線分析にも有効である。また、時間的、金銭的にコストをかけずに、店舗内実験法を行うことが可能である。つまり従来の店舗内行動分析研究と比較すると、より詳細な分析を比較的容易に行うことが可能である。

ABSを用いた店舗内顧客行動分析研究は、客対流時間、購買点数を増加させるために店舗レイアウト変更施策やPOP広告配置変更施策を検討したもの[3][4]、店舗内での新たな販売促進施策を提案したもの[5]や店舗混雑回避のための店舗レイアウト変更施策を検討したものがある[6]。これらの研究は顧客の移動を含めた顧客行動を分析した上で、スーパーマーケット店舗内での誘導施策を提案した研究である。しかし、これらの研究は実験結果を実際の店舗データ分析結果と照合したものではない。そのため、店舗内顧客行動を詳細に再現したとはいえない。

3. 研究目的

本研究の目的は、店舗データ分析結果に基づいて店舗内行動分析エージェント・ベース・シミュレータ「Agent-Based In-Store Simulator(以下、ABISS)」を構

築することである。また、ABISSを使用し、特に顧客の動線に着目して、スーパーマーケット店舗内の顧客行動分析を行う。さらに、フロア・レイアウト設計実験を行い、レイアウトが動線にどのような影響を与えるかを分析する。

4. 食品スーパーマーケットでの調査

ABISSを構築するにあたり、島根県浜田市にある食品スーパーマーケットにおいてフィールドワークを行った。また、同店舗のID付きPOSデータを解析し、シミュレーションの基礎データとして活用した。

4.1. 用語の定義

- ・ 生鮮3品：店内商品のうち、野菜、魚、肉を示す。これらは売上高の大半を構成する商品である。
- ・ 主通路：入店したお客の大半が歩く、入口から続く店内のメインストリートを表す。主通路には、生鮮3品売場がある可能性が高い。Fig.1では、野菜、魚、肉関連売場上の矢印部が主通路である。
- ・ 定番商品売場領域：店舗中央にある購買点数は高くないが、利益の高い商品の置いている売場領域を示す。
- ・ PI値：Purchase Incidenceの略用語である。売上点数÷客数×1000と定義され、レジ通過顧客1000人あたりの商品毎の支持率を表す。
- ・ 客単価：顧客の1取引あたりに支払った金額である。
- ・ 商品単価：顧客が購入した商品の単価である。

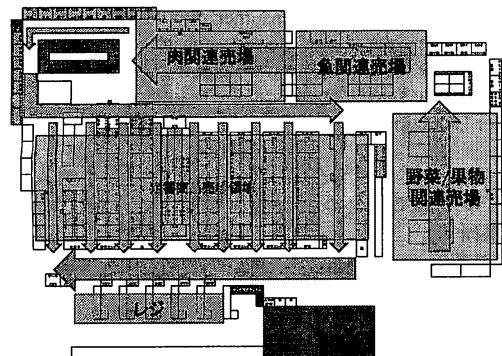


Fig.1 店舗内図と顧客の移動の様子

4.2. フィールドワークの結果

2008年2月9日12:00~12:30、14:00~14:30の2回に分けて、店舗での顧客の店舗内行動を観察した。顧客の来店ピークの時間と定常状態での相違を観察するために2回の観察を行った。この観察より以下のことがわかった。

- ・ 大半の顧客は生鮮3品商品売場を中心とした主通路を通りながら、店舗の奥へと移動していく(Fig.1)。
- ・ 主通路領域訪問後、定番商品売場領域、レジ付近領域の順に、商品を買回る(Fig.1)。
- ・ 人が群がる売場には、その売場にいる顧客の商品購買の誘因度がある。

また、店舗運営スタッフへのインタビューでは、以下のような意見があげられた。

- ・ 顧客の店舗内回遊時間は20分と考えている。

- ・ 店舗レイアウト変更は、時間や金銭的なコストが大きく、なかなか検討しがたい。

フィールドワークを通して、顧客移動経路が解明した。また、コストのかからない販売促進施策実験の必要性がわかった。

4.3. POSデータの解析結果

店舗のPOSデータ(2007/8/31~2007/9/29分、総取引数51,109)を使用して、購買点数ごとの顧客数分布(Fig.2)、客単価ごとの顧客数分布(Fig.3)、平均来客間隔(Table.1)、売場ごとの平均PI値(Table.2)、売場ごとの商品平均単価(Table.2)、が理解できた。この結果から、生鮮3品のPI値が高く、顧客に購買されやすいということがわかった。

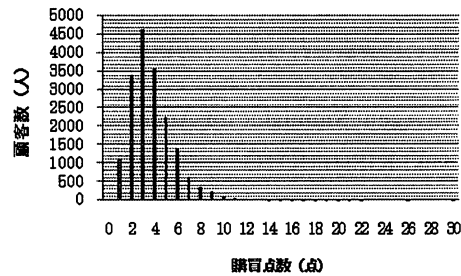


Fig.2 購買点数ごとの顧客数分布

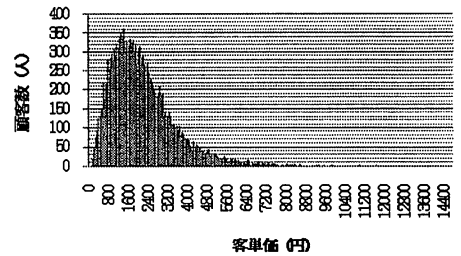


Fig.3 客単価ごとの顧客数分布

Table.1 各時間帯の平均来客間隔		
時間帯	平均来客数 (人)	平均来客間隔 (秒/人)
9:00~9:59	3,454	31.3
10:00~10:59	5,105	21.2
11:00~11:59	5,672	19.0
12:00~12:59	4,696	23.0
13:00~13:59	3,111	34.7
14:00~14:59	3,421	31.6
15:00~15:59	4,394	24.6
16:00~16:59	5,498	19.6
17:00~17:59	5,820	18.6
18:00~18:59	5,294	20.4
19:00~19:59	3,264	33.1
20:00~20:59	1,454	74.3

Table.2 売場ごとの平均 PI 値, 平均単価 (10 時のデータのうち PI 値の高い商品を一部抜粋)

商品カテゴリー	総売上点数(点)	PI 値	単価(円)
野菜/果物	13537	265.2	135.6
精肉関連	3851	75.4	210.5
海産関連	3120	61.1	231.7
惣菜	3009	58.9	267.6
パン	2569	50.3	133.6
豆腐	1141	22.4	85.2
加工肉	1062	20.8	252.1
玉子	1027	20.1	123.9
花	929	18.2	192.8
牛乳	650	12.7	159.4

5. ABISS の説明

本研究では株式会社構造計画研究所のマルチエージェントシミュレーションソフトウェア「*artisoc*」を使用してモデルを構築した。5.1 ではシミュレーションモデル空間について述べ、5.2 では、空間上のオブジェクトである顧客エージェントについて述べる。

5.1. 空間

本研究では、スーパーマーケット店舗内空間をセルで構成された二次元平面で表す (Fig. 6)。顧客エージェント 1 人の人体円半径 0.3[m] とし、シミュレーション空間の 1 セルを人体円直径の 0.6[m]×0.6[m] と定義する。また、セル上には、1) 顧客エージェント、2) 壁、3) 商品売場: $U = \{u_i | i = 0, \dots, m\}$ 、4) 入口、5) レジが存在する。また、売場 $U = \{u_i | i = 0, \dots, m\}$ はそれぞれ、平均商品単価 $C = \{c_i | i = 0, \dots, m\}$ を保持する。また、Fig.1 に示されている店舗中央部にある領域を定番商品売場領域と定義する。

5.2. 顧客エージェント

顧客エージェントは店舗入店時に購買意思決定した計画購買商品を買回りながら店舗内移動する。移動中には視野に入った売場の商品を非計画購買する。すべての購買が終わると、レジに向かい、金銭処理を受ける。レジでの処理が終わると、店舗内での行動を終了する。

5.2.1 顧客エージェントが持つパラメータ

各顧客エージェントは以下のようなパラメータを持つ。

- ・ 計画購買商品数: N_{plan}
店舗入店前に顧客エージェントが購買を予定している商品の数量を表す。
- ・ 計画購買商品選択確率: P_{plan}
計画購買商品数分、店舗内の商品の中から、計画購買商品を選択する際の確率を示す。この確率は、Table.2 の PI 値から求める。Table.2 のうち同カテゴリー商品の売場が複数ある場合は、その数量分、PI 値を等分し、等分したそれぞれを商品の PI 値とする。すべての商品の PI 値合計を 100% としたときの、各商品の PI 値の割合を計画購買商品選択確率とする。
- ・ 計画購買商品売場リスト: L_{plan}
店舗入店前に顧客エージェントが計画購買し

ようとする商品の売場が格納されているリストを示す。

- ・ 予算
顧客ごとの商品購買の上限金額を表す。
- ・ 巡回予定売場選択確率: P_{round}
購買は確定してはいないが、見て回るための商品売場を巡回予定売場とする。各売場を、この巡回予定売場とするかどうかを定める確率とする。この確率は、Table.2 の PI 値から求める。Table.2 の各商品の PI 値の合計を 100% としたときの各商品の PI 値の割合を巡回予定売場選択確率とする。ただし、同カテゴリー商品の売場が複数ある場合は、その全て売場に、対応する商品カテゴリーの PI 値を入れる。
- ・ 歩行速度
顧客エージェントが店舗内で移動する速度を表す。
- ・ 目視購買確率: P_{watch}
商品売場を訪問もしくは通過する際に、非計画購買の一部である目視購買を行う。その目視購買が実行される確率を示す。
- ・ 訪問予定売場リスト: L_{all}
顧客エージェント訪問する全ての訪問予定売場が格納されている。つまり、計画購買商品売場リスト L_{plan} 、巡回予定売場が格納されている。
- ・ 買い物かご
売場から取得し、購買が決定した商品が格納されている。
- ・ 支払合計金額
購買が決定した商品の合計金額を表す。

5.2.2 顧客エージェントの行動

顧客エージェントの行動は[4]による消費者の購買モデルに基づき、店舗内外の購買前行動により、購買行動が決定される。ただし、本研究は、最大で 1 日間の分析であるため、再来顧客を考慮に入れない。よって、購買後行動は組み込まない。

顧客エージェント行動ルールの疑似コードを Fig.5 に示す。

(1) 店舗入店時

顧客エージェント 1 人の入店率は、Table.1 に示された平均来客数を平均値として、ポアソン分布に従う数値によって時間帯ごとに定められる。

入店した顧客エージェントは、Fig.2 の購買点数ごとの確率分布から、計画購買商品数 N_{plan} を決定する。そして、 N_{plan} の数量分、計画購買商品選択確率 P_{plan} に従って、計画購買商品を選択し、対応する売場を計画購買商品売場リスト L_{plan} に格納する。ここで、計画購買商品の支払合計金額が、予算を超えた場合、顧客エージェントは計画購買者と定められ、店舗内で非計画購買を行うことができない。

顧客エージェントは、選択した計画購買商品が置かれている売場以外にも、商品を見て回り、見回った商品を購入する可能性がある。この計画購買商品売場以外で、見て回るための商品売場を巡回予定売場と定義する。巡回予定売場は、すべての売場において、巡回予定売場選択確率 P_{round} により決定される。 L_{plan} に格納された計画購買商品の売場と、選択された巡回予定売場は訪問予定売場リスト L_{all} に格納される。

L_{all} に格納された売場は店舗調査結果 (Fig.1) に従

い、主通路領域、定番商品売場領域、レジ付近領域の優先順に並び替えられる。さらに主通路領域では、Fig.1の矢印ように売場優先順位が定められ、定番商品売場領域では、右側の棚の脇の通路から優先づけられる。レジ付近領域では、右端の本売場を先頭に左端のパン売場へと優先順位がつけられている (Fig.1)。これらの優先順位はスーパーマーケット調査で、大半の顧客がそのように動いたという知見に基づいた。

(2) 店舗内移動中

店舗内移動中は、以下のような行動を繰り返す。

A. 通常の移動

[4]の顧客移動法に従い、壁を避けるように L_{all} に格納された売場に向かって移動する。

B. 目視購買

目視購買とは、非計画購買行動の一部であり、目的の商品に向かう最中、商品自体が視野に入り、計画購買予定ではないにも関わらず購買してしまう行動を表す。Fig.4に目視購買ルールの疑似コードを示す。

```

If (支払金額合計 +  $p_i$ ) <= 予算 then
  If Rnd() < 目視購買確率  $P_{watch}$  then
    ( $u_i$  を買い物かごに入れる)
    (支払金額合計 = 支払金額合計 +  $p_i$ )
    If 支払合計金額 > 予算 then
      (顧客エージェントは計画購買者となる)
    End If
  End If
End If

```

Fig.4 目視購買ルールの疑似コード

目視購買とは、売場を通過/到着する際、計画購買予定にない商品を目視購買確率 P_{watch} の確率でその売場にある商品を購入することである。もし、目視購買後、支払金額合計が予算を超えてしまう場合は、目視購買は行われない。商品の取得が終了すると、支払金額合計に取得商品1つにつき商品単価を加える。また、支払金額合計が予算を越え、非計画購買ができなくなる。

また、視野内の売場に他の顧客エージェントが群がっている場合、顧客1人につき10%分、目視購買を実行する確率が上がる。これは人が群がる売場では、商品購買の意欲があがる状況を表現している。

(3) 商品売場到着時

L_{all} に格納されている商品売場に到着すると、 L_{plan} に格納されている商品を取得し、買い物かごに入れる。また、目視購買のときと同様に、商品取得のための時間として、10ステップ間留まる。これは店舗観察の結果から得られた値である。また、自分以外の顧客エージェントと同じ売場にいる場合、その顧客エージェント1人あたり追加5ステップ間、売場での滞在時間が長くなる。これは、売場の混雑を表し、群がっている顧客が多いほど、商品の取得に時間がかかることを示す。

商品の取得が終了すると、支払金額合計に取得商品1つにつき商品単価を加える。また、支払金額合計が予算を越え、非計画購買ができなくなる。これらの行動後、目視購買行動も行う。

(4) 店舗内移動終了時

L_{all} に格納されているすべての売場への到着が終了すると、レジに移動する。

6. モデルの評価

ABISSにおける顧客エージェントのパラメータのうち、データから直接求めることのできないものをシミュレーション実験結果、文献データとの比較、スーパーマーケット調査により特定した。そして特定した結果、シミュレータが実際の店舗を再現できているかを検証する。

6.1. P_{watch} の特定

P_{watch} を特定するために、調査スーパーマーケットと同じ基本レイアウトの状態でのシミュレーションを行った (Table.3)。

```

//店舗入店時
(顧客エージェントの入店)
(計画購買商品数  $N_{plan}$  の決定)
(計画購買商品選択確率  $P_{plan}$  による計画購買商品の決定)
( $L_{plan}$  に計画購買商品売場を格納する)
If 支払合計金額 > 予算 then
  (顧客エージェントは計画購買者となる)
End If
(巡回予定売場選択確率  $P_{round}$  による巡回予定売場の決定)
( $L_{all}$  に  $L_{plan}$  の売場と巡回予定売場を格納する)
(売場優先順に  $L_{all}$  を並びかえる)
(店舗内移動開始)

//店舗内移動中
For(店舗内移動開始からすべての商品売場  $U$  到着まで)
  //壁回避
  If(壁に遭遇) then
    (壁の回避)
  End If
  //売場通過中の目視購買
  If(商品売場を通過中) then
    (目視購買)
  End If
  //売場に到着
  If ( $L_{all}$  に格納された商品売場  $u_i$  に到着) then
    (商品取得時間分留まる)
    //計画購買商品取得処理
    Do While (到着した売場が  $L_{plan}$  に格納されている)
      (商品を買うかごに入れる)
      ( $L_{plan}$  のリストの次へ)
    Loop
    //売場到着時の目視購買
    (目視購買)
  End If
  Next 次の  $L_{all}$  に格納された売場  $u_i$ 
  (レジへの移動)

```

Fig.5 顧客エージェント行動ルールの疑似コード

Table.4 モデル評価実験の設定

レイアウト	基本レイアウト
1ステップの時間	1秒
ステップ数	43200ステップ
シミュレーション回数	3回
目視購買確率 P_{watch}	$P_{round} \times (0.1 \sim 1.0, 0.1 \text{ 刻み})$

シミュレーション結果と実際の店舗データにおいて、営業時間内の購買点数を比較した。比較の評価においては、最小二乗法誤差が最も小さいものが妥当なパラメータであるとした。その結果、 $P_{watch} = P_{round} \times 0.3$ が最も妥当であった (Fig.6)。

また、 $P_{watch} = P_{round} \times 0.3$ のとき、営業時間内の購買点数における目視購買点数の割合は 69.8%であった。目視購買は非計画購買の一部である。また、[7]では、

小型スーパーマーケットにおける非計画購買率 69.2% としている。浜田市の食品スーパーマーケットは小型のスーパーマーケットと位置づけられ、 $P_{watch} = P_{round} \times 0.3$ のときモデル評価実験結果と文献データは、比較的近い傾向が出たと言える。

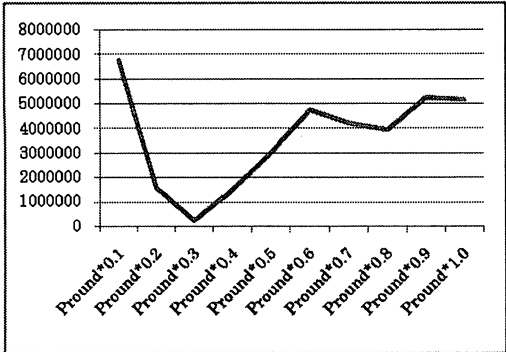


Fig.6 購買点数の最小二乗法誤差

次に $P_{watch} = P_{round} \times 0.3$ のときの客動線様子を Fig.7 に示す。

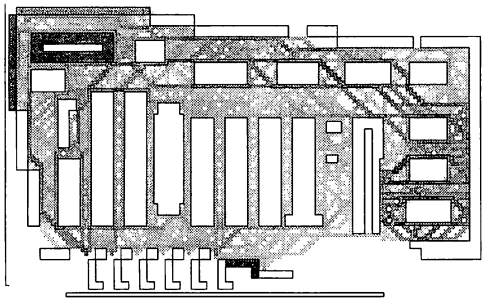


Fig.7 基本実験レイアウトにおける客動線図

Fig.7 を見ると、顧客の大半は野菜、肉、魚を中心とした生鮮 3 品の売場を通りながら、主通路を通っていることがわかる。このことは、4.2 で述べたスーパーマーケットの実地調査結果に近い傾向を示す。

6.2. 歩行速度の特定

営業時間内において、顧客 1 人あたりの動線長は 329.9 セルであった。また、店舗運営スタッフへのインタビューから「顧客回遊時間 20 分と考えられる。」という知見が得られた。歩行速度を 4 ステップ (= 秒) /セルとすると、顧客の店舗内での回遊時間は 22 分となり、インタビューによる知見とほぼ一致する。このことから、顧客エージェントの歩行速度は、4 ステップ/セルと特定できた。

6.1 と 6.2 の結果から、顧客エージェントの P_{watch} と歩行速度が特定できた。そして ABISS は概ね実際のスーパーマーケットを再現できたと言える。

7. シミュレーション実験

5 章で述べたモデルを基に店舗レイアウトを変化させたシミュレーションを行った。前節の分析によって、PI 値の高い生鮮 3 品に関連する売場を変更すれば、顧客の行動を変化させることできるのではないかという仮説が生まれた。そこで、次に生鮮 3 品関連売場を

変更した複数のレイアウトを用意し、以下の設定でシミュレーションを行った (Table.4)。

- 野菜/果物に関連する売場を店舗の左奥に入れ替えたレイアウト 1：野菜/果物売場と、野菜に関連する生ドレッシング、生ジュース売場を、店舗左奥の惣菜やパンを中心とする売場と入れ替えた。
- 肉に関連する売場を店舗の左奥に入れ替えたレイアウト 2：精肉、加工肉、魚肉ソーセージ、肉に関連する香辛料売場を、店舗左奥の惣菜やパンを中心とする売場と入れ替えた。
- 魚に関連する売場を店舗の左奥に入れ替えたレイアウト 3：鮮魚、塩干売場を、店舗左奥の惣菜やパンを中心とする売場と入れ替えた。
- 野菜/果物に関連する売場を酒売場と入れ替えたレイアウト 4：野菜/果物売場と、野菜に関連する生ドレッシング、生ジュース売場を、定番商品売場領域右端の飲料やパンを中心とする売場と入れ替えた。
- 野菜関連、肉関連、魚関連売場を入れ替えたレイアウト 5：生鮮 3 品である野菜、肉、魚関連の売場を店舗左奥に移動させたレイアウトである。野菜関連売場は豆腐、飲料や乳製品売場と、肉関連売場は惣菜、パン売場と、魚関連売場は、惣菜売場と入れ替えた。

Table.4 フロア・レイアウト実験の設定

現実における 1 ステップの時間	1 秒
ステップ数	43200 ステップ
シミュレーション回数	3 回
目視購買確率 P_{watch}	$P_{round} \times 0.3$
歩行速度	4 ステップ/セル

レイアウト 1 ～ 5 と基本実験レイアウトにおける顧客 1 人あたりの動線長、目視購買点数のグラフを Fig.8 ～ Fig.11 に示す。

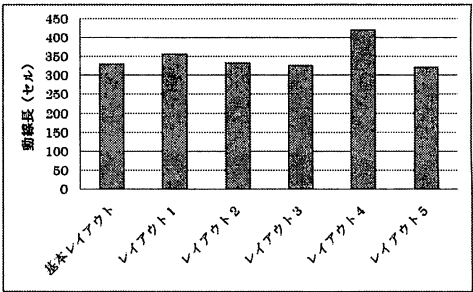


Fig. 8 顧客一人あたりの動線長 (営業時間合計)

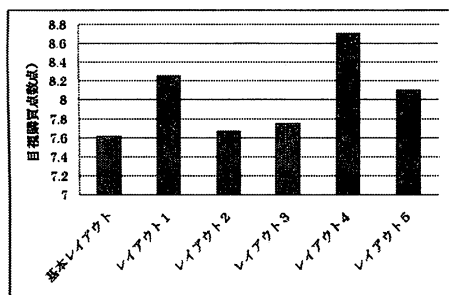


Fig. 9 顧客一人あたりの目視購買点数 (営業時間合計)

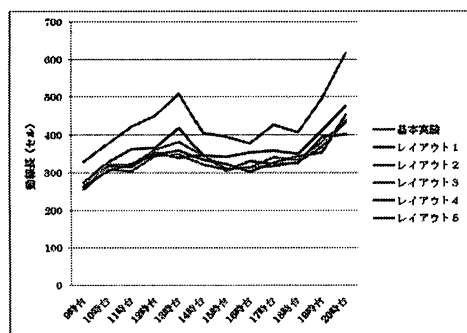


Fig. 10 顧客一人あたりの動線長 (時系列)

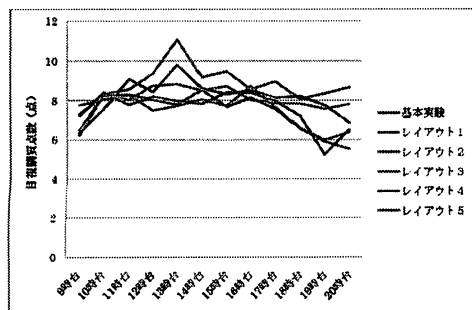


Fig. 11 顧客1人あたりの目視購買点数

Fig.8を見ると、レイアウト1、4において高い動線長を示している。双方のレイアウトに共通することは野菜/果物関連の売場が、店舗の入口からより離れた場所に移し替えられていることである。野菜/果物関連商品は、店舗の中で最もPI値の高い商品群であり、奥に売場を移動させられると、顧客も誘引されていく傾向にあると考えられる。また、Fig.9を見ると、目視購買点数においてもレイアウト1、4が高い値を示している。このことから、動線長と目視購買には関連性があることがわかる。

Fig.10を見ると、レイアウト1や4の13時~14時において、他の時間帯と比べて、動線長が長いことがわかる。Fig.11と比較すると、この二つのレイアウトにおいては、動線長に対応しながら、目視購買点数が高くなっていることがわかる。時間ごとに見ても、動線長と目視購買点数に関連性があることがわかった。

それに対し、19時~21時においては異なる結果が得られた。レイアウト1において、動線長は上昇して

いるものの、目視購買点数は減少しているのである。

以上から、1) 基本的には、動線長と目視購買に関連性は強いが、2) レイアウトや時間帯によっては、関連性が弱い場合もあることがわかった。また、3) 動線長を変化させるには、野菜/果物のようなPI値の高い商品の売場の位置によって誘引すると効果高いことがわかった。

8. 結論

8.1. まとめ

本研究では、顧客が店舗内でどのような行為をとるのかを分析するための店舗内行動分析エージェント・ベース・シミュレータ「ABIS」を開発し、動線を変更しうる要因を様々に与えながら顧客の行動分析を行った。まず、構築したモデルの妥当性を確かめるために、実際の店舗データ、文献データとABISのシミュレーション結果を照合した。次に動線を変更しうる要因として、フロア・レイアウトの分析を行った。

フロア・レイアウトの実験では、レイアウトによって顧客の動線に変化が生じた。特に商品支持率の高い商品の売場の配置を変更することで動線長が伸びた。

8.2. 今後の課題

電子今後は、顧客行動をより詳細に分析し、より精度の高い販売促進施策を提案することが必要となる。具体的に、1) 商品売場カテゴリーを細分化する、2) 顧客エージェント行動・意思決定ルールに多様性をもたせる、3) 実際のスーパーマーケット店舗において、顧客動線の追跡調査を行い、評価精度を高める。などの課題があげられる。

文 献

- [1] 田島義博「インスタマーチャンドアイジング-流通情報化と小売経営革新」ビジネス社、1989.
- [2] 田島義博、青木幸弘「店頭研究と消費者行動分析-店舗内行動分析とその周辺」誠文堂新光社、1989.
- [3] 森下信、山本英臣、大高義光、中野孝昭「セルラオートマトンによる小売店舗内購買シミュレーション」日本計算工学会、No. 19990019、1999.
- [4] 山田健司、阿部武彦、木村春彦「計画・非計画購買者を考慮した店舗内人流シミュレーション」The 19th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence、3E3-02、2005.
- [5] 岸本有之、高橋徹、中尾俊行、高橋雅和、山田隆志、津田和彦、寺野隆雄「エージェント・ベース・シミュレーションによる小売店舗内推薦方法の検討」合同エージェントワークショップ&シンポジウム2008 (JAWS-2008) 予稿集、2008
- [6] 増田浩通、新井健、野村耕太郎「ハイパーマーケットにおける食料品売り場の比較分析」日本経営工学会秋季研究大会予稿集、pp. 140-143、2003.
- [7] 高橋郁夫「非計画購買の規定要因分析」杏林社会科学、Vol. 3、No. 1、pp.34-52、1991.