

ID-POS データを用いた客動線分析方法の検討

Customer Flow Analysis Method Using ID-POS Data

中村 綾乃[†] 酒井 航太[†] 吉野 孝[†] 松山 浩士^{††} 貴志 祥江^{†††} 大西 剛^{†††}
 Ayano Nakamura Kota Sakai Takashi Yoshino Koji Matsuyama Sachie Kishi Takeshi Onishi

1. はじめに

近年、食品販売を行う店舗が多数存在する。スーパーマーケット以外にもドラッグストアやコンビニエンスストア、ディスカウントストアなど様々な業態の店舗が食品を取り扱っている。スーパーマーケットを月一回以上利用する人の利用率は66.5%で最も高いが、次いでドラッグストアが62.2%、コンビニエンスストアが57.5%である[1]。このようにスーパーマーケット以外で食品を購入する人が増えてきている。

また、近年、小売店の来店客数や世帯当たりの消費支出は減少している。食料品に対する需要と人口の間に密接な関係があるため、世帯構成員数の減少などにより、来店客数や世帯当たりの消費支出は減少している。そのため2010年～2040年の30年間で人口は2割減少し、それに伴い、食品支出額も2割減少すると予測されている[2]。このような問題がある中で、スーパーマーケットは生き残りをかけた改革が必要である。

本研究では、小売店の利用客の購買行動に注目し、購買行動の分析を行うことで店舗の売上につながると考えた。そこで我々は客の購買行動を分析する客動線分析に着目した。客動線分析とは店舗内を移動した顧客の軌跡を線で表し、顧客の購買行動を可視化することで現場の課題を洗い出す分析手法である。この分析手法は店員が実際に来店した客の後をついていき、紙に客の軌跡や購入した商品を線で記すことでデータを収集することが一般的である。客動線がわかることで店舗内の売れていないところが明確になり、店舗のレイアウト分析が容易になる。レイアウト分析を行わず、改善しないと良い商品でも死筋商品になってしまう。そのため客動線分析は重要である。しかし、一人の客につき一人の店員が調査を行うので非常に手間と時間がかかってしまう。

そこで、我々は、客動線分析を机上で行い、可視化をすることができないかと考えた。そこで、ID-POS データを用いたマルチエージェントシミュレーションシステムの構築を提案する。

2. 関連研究

藤野らは店舗内行動のエージェントシミュレーションシステム「ABISS」を開発し、顧客の購買行動の分析を行った[3]。この研究では、POS データと RFID タグを紐づけ、さらに、商品間のアソシエーションルールを作成することで回遊行動のシミュレーションを行っている。そして、「ABISS」を用いて顧客をセグメント化し、評価を行っている。

石丸らは BLE ビーコンを用いて計測された店舗内の顧客行動のデータから遷移確率を計算し、エージェントシミュ

レーションを構築した[4]。この研究では、より現実的に近い状況を再現することを目的とし、条件付き遷移確率で計算した場合との比較を行っている。

どちらの研究でも POS データ以外の RFID タグやビーコンを用いてシミュレーションシステムを構築している。本研究では、ID-POS データのみを用いてシステムを構築する点が異なる。

Arnaud らは実店舗が発展するためには顧客の分析と理解が必要であると考え、店舗内の購買行動をシミュレーションすることで客の分析を行った[5]。この研究では、POS データと RFID タグを用いてシミュレーションシステムを構築している。そして、シミュレーションシステムにヒートマップを与え、顧客の集まる場所を分析している。また、顧客をクラスタリングした時の各クラスタの購買行動の検証やエージェント数を増やした影響の検証、購買時間の制限を与えた影響の検証を行うことで顧客の購買行動の分析を行っている。本研究ではマルチエージェントシミュレーションシステムを用いて顧客の購買行動の分析を行う。顧客の購買行動の分析では客の年代や購入金額に着目して分析を行う点で異なる。

3. シミュレーションシステム

3.1 使用データ

POS データとは、商品がレジで購入されるときにデータのことである。使用するデータは、株式会社オークワで収集された2017年9月21日から2017年12月20日と2018年9月21日から2018年12月20日のPOS データである。店舗は、和歌山にある1店舗を対象としている。

ID-POS データ

ID-POS データとは、誰が購入したのかが分かるデータである。¹日付、RECNO²、加工コード³、年代、性別、各商品の部門コードやラインコード、クラスコードなどの詳細情報、JANコード⁴や売上の金額・数量、見切り⁵の金額・数量、特売⁶の金額・数量、商品の定価が記載されている。

商品分類データ

商品の分類を部門、AU、ライン、クラス⁷で分類し、該当する分類名が1276種類記載されている。

¹匿名データである

²レシートに1枚ずつ付けられた番号

³RECNO に紐づけ、会員である顧客を識別するための番号

⁴商品を識別するために付けられた番号

⁵数量：売上数量の内、見切りされた商品、

金額：定価からいくら見切って販売したか

⁶チラシ、タイムバーゲン、朝市、値引き券、クーポンで購入された商品

⁷POS データは階層で分類されており、部門・AU・ライン・クラスの順に細くなっている

[†] 和歌山大学, Wakayama University

^{††} 株式会社サーバーリンクス, Cyber Links Co., Ltd.

^{†††} 株式会社オークワ, Okuwa Co., Ltd.

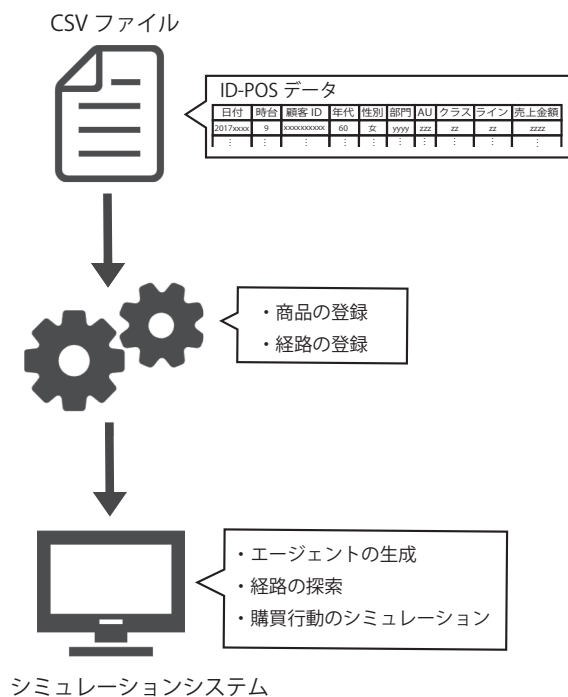


図 1: システム構成図

3.2 出力データ

3.2.1 システム構成

図 1 にシステム構成図を示す。本システムは、CSV 形式の ID-POS データを使用したシミュレーションシステムである。本システムの流れについて説明する。最初に顧客の購買リストの情報が与えられている ID-POS データを読み込む。ID-POS データから各顧客の購買リストを抽出し、購買リストから経路を探索する。そして、エージェントが生成されるときにその経路をエージェントに持たせる。このような流れで購買行動のシミュレーションを行う。本来は ID-POS データのみでは経路はわからない。今回の本システムではエージェントの動く経路はダイクストラ法で計算を行っている。今後はエージェントの経路をさらに検討する。

3.2.2 システム機能

図 2 に本システムの画面例を示す。システムの機能を以下に記す。

(1) 日付・時刻選択

図 2(1) では、シミュレーションしたい日付と時刻を選択する。

(2) 再生・停止ボタン

図 2(2) では、シミュレーションの再生と停止を行う

(3) 背景画像変更

図 2(3) では、シミュレーションの背景画像を変更できる。店内の棚などを移動させた場合に画像を変更させる。

(4) 操作モード

図 2(4) では、「シミュレーションモード」と「設置モード」に切り替えることができる。「シミュレーションモード」に切り替えるとエージェントが購買行動を開始する。

(5) 設置モード

本システムでは手動で商品の登録を行う。図 2 (5) では、「ポイント」に切り替えることで商品を配置することができる。「削除」に切り替えると商品を削除することができる。「リンク」ではエージェントが通ることができる通路を配置することができる。「操作」では配置した商品に部門、AU、クラス、ライン、商品名を登録することができる。図 3(1) に商品登録画面の例を示す。青い点が商品のポイントである。赤い線がエージェントが通る経路の線である。商品登録の際に上から部門、AU、クラス、ラインが入力し、最後に商品名を入力する。

(6) マップ保存

図 2(6) では、図 2(5) で登録した商品を保存する。

(7) データ読み込み

図 2(7) では、ID-POS データの読み込みを行う。

3.2.3 エージェント

図 3(2) にエージェントの動きの例を示す。各エージェントは入り口にて生成される。そして、購入リストの商品を順に手にとり、最短経路で購買行動を行う。購入リストの商品をすべて購入し終わると、エージェントはレジに向かい退店する。エージェントの大きな動きを以下に記す。

(1) システムによってエージェントに ID-POS データから抽出された購買予定リストを持たせることで、エージェントは入店時に購入する商品を認識する。

(2) エージェントは店内で購買予定リストに従って最短経路で店舗内を行動する。

(3) エージェントが購買予定リストの商品を手にとったらその商品は購買予定リストから削除される。そして、エージェントはリストの次の商品へ向かう。

(4) 購買予定リストの商品がなくなったらレジへ向かう。

4. おわりに

本研究では、ID-POS データを用いた店内の顧客の購買行動のシミュレーションシステムを構築する。そして、シミュレーションによって可視化された顧客の購買行動から分析を行う。本稿では、ID-POS データを用いたシミュレーションシステムを提案した。

今後は、各年代の歩行速度を考慮し、各エージェントに適切な歩行速度を与える。システムを用いて顧客の経路探索の検討と購買行動の分析を行う。

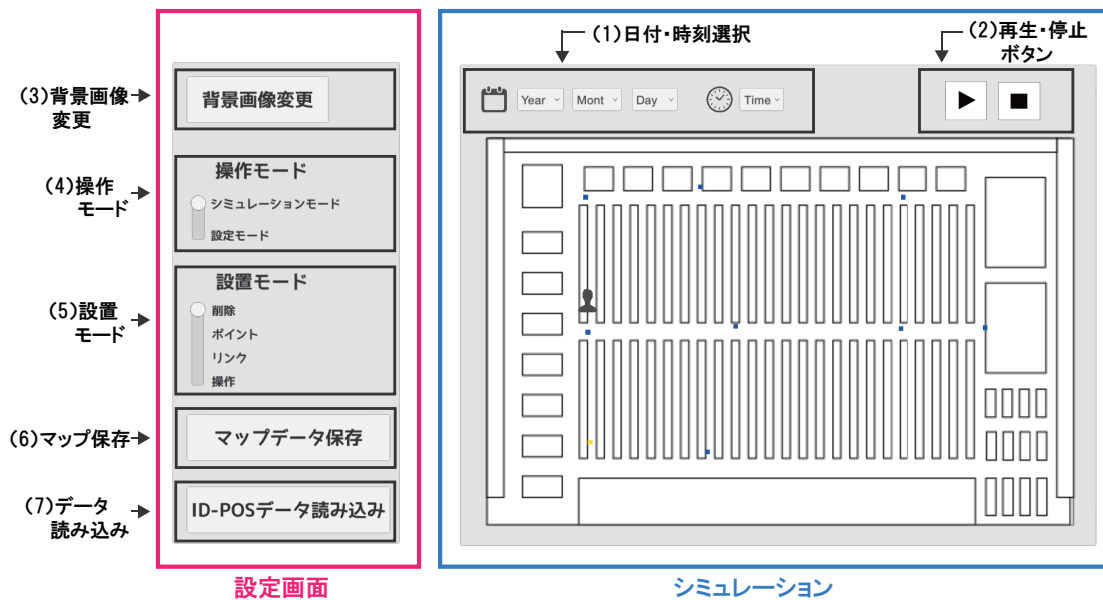


図 2: システムの動作画面例

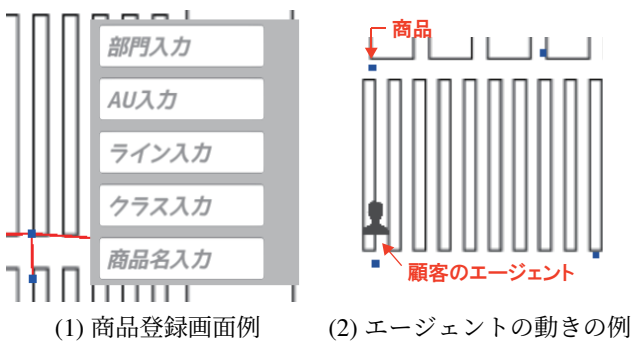


図 3: 商品登録画面例とエージェントの動きの例

[5] Arnaud Doniec, Stéphane Lecoeuche, René Mandiau, Antoine Sylvain : Purchase intention-based agent for customer behaviours, Information Sciences Vol.521, pp.380–397 (2020).

参考文献

- [1] 全国スーパーマーケット協会:2020 年版 スーパーマーケット白書第 2 章, 入手先:<<http://www.super.or.jp/wp-content/uploads/2019/02/hakusho2020-2.pdf>>, (参照日:2020年7月14日).
- [2] 全国スーパーマーケット協会:2015 年版 スーパーマーケット白書第 2 章, 入手先:<<http://www.super.or.jp/wp-content/uploads/2014/02/supermarket-hakusho2015-2.pdf>>, (参照日:2020年7月8日)
- [3] 藤野俊樹, 北澤正樹, 山田隆志, 高橋雅和, 山本学, 吉川厚, 寺野隆雄:スーパーマーケットで客はどう動く?-顧客動線分析とエージェントシミュレーションからわかること-, 第 5 回社会システム部会研究会資料, Vol.5, pp.57–68 (2014).
- [4] 石丸悠太郎, 森田裕之:顧客の移動履歴データを用いた店舗内回遊シミュレーションに関する研究, 経営情報学会全国研究発表大会要旨集, Vol.2018, No.1, pp.140–143 (2018).