

令和 6 年 6 月 2 日現在

機関番号：32621

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K14369

研究課題名（和文）有機的マーケティングシステムの構築のための埋め込みモデルに関する研究

研究課題名（英文）A study on an embedding model for constructing organic marketing system

研究代表者

山下 遥（Yamashita, Haruka）

上智大学・理工学部・准教授

研究者番号：90754797

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は1年目2年目で新たな埋め込みモデルを構築し、その妥当性について考察した。さらに最終年度は有機的マーケティングシステムを実現するために2年目までに構築してきた成果を実際のマーケティングの場で適用し、実験を行った。また、企業との調整がつかず、実験が難しいと判断されたモデルについては、簡易的な問題設定を用意し、そのもとで実験を行い適用例を示した。また、実験しやすい問題設定のもとでの実験を行った。前年度までの研究成果から得られたアイデアを更に高度化し、いくつかの新しい研究を立ち上げた。当初の予定を完璧に達成することは難しかったものの、これにより、当該研究の実社会への有効性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、有機的マーケティングシステムのモデルを構築し、そこから実務的に役立つようなシステムの構築を目指した。いくつかの新しい埋め込みモデルの構築は達成したが、実社会におけるシステムの構築は、完全には達成できなかった。ただし部分的な実証実験や適用分野を変えた場合の有効性は示すことができた。さらに本研究から様々な数理モデルを構築することができ、今後の研究にもつながったため、学術的にも社会的にも貢献することができたと考えている。

研究成果の概要（英文）：In the first and second years of this study, a new embedded model was constructed and its validity was discussed. Furthermore, in the final year, in order to realize an organic marketing system, we applied the results constructed by the second year to an actual marketing situation and conducted experiments. For models that were deemed difficult to experiment with due to difficulties in coordinating with companies, we prepared a simple problem set and conducted experiments under such a set of problems to show examples of application. Experiments were also conducted under problem settings that were easy to experiment with. We have further refined the ideas obtained from the previous year's research results, and have launched several new studies. Several new studies were initiated. Although it was difficult to achieve the original plan perfectly, we have been able to. However, we have been able to. The effectiveness of this research in the real world was suggested.

研究分野：マーケティング統計学

キーワード：マーケティングモデル 社会システム 機械学習 データ分析 実験計画法

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

情報化社会の急激な進展は、顧客の購買行動に関する様々なデータを、企業が取得、蓄積することを可能としている。特に、インターネットサービスを提供している多くの企業では、顧客の購買行動ログを蓄積するとともに、顧客が行う商品に対する評価や投稿した口コミなど、顧客が発信するデータを収集し、マーケティング活動へと活用している。

上記のような企業が蓄積しているデータの中には、サービスや製品に対するフィードバックも数多く含まれている。しかしながら、顧客からのフィードバックデータは、顧客の購買履歴データと比較して、顧客から得られるデータの数が少ない。これまで研究では、購買履歴データ、フィードバックデータというようにデータごとの特徴に着目したモデルが提案されてきたため、複数のデータを統合的に分析するためのモデルが存在していなかった。結果、多くの企業において、顧客とのコミュニケーションから得られる企業の成長の機会を逃していると考えられる。

2. 研究の目的

本研究で扱うデータは、背後に顧客の嗜好を有するデータであることから、埋め込みモデルを援用し、得られたデータを顧客の嗜好を表す特徴空間へ写像することが望ましいが、蓄積したデータの多様性や時変性を有するため、これまでの埋め込みモデルでは対応できない。

そこで本研究では顧客間の関係性を考慮した埋め込みモデル、時間変化を考慮した埋め込みモデル、そして、複数のドメインデータから得られた埋め込みモデルの統合分析方法という新たな分析手法を提案し顧客は企業にフィードバックし、それを基に企業がマーケティング施策を講じ、顧客に還元するという、互いにフィードバックし合うマーケティングシステムを開発することを目的としていた。

3. 研究の方法

本研究では、企業と顧客が互いにフィードバックし合うマーケティングシステムを開発するために、まず顧客間の関係性を考慮した埋め込みモデル、時間変化を考慮した埋め込みモデル、そして、複数のドメインデータから得られた埋め込みモデルの統合分析方法という新たな分析手法の提案を想定していた。実際には実際企業において蓄積しているデータ形式や課題を考慮し、以下の埋め込みモデルの開発に取り組んだ。

- ・時間変化を考慮した埋め込みモデル
- ・SNS上のユーザーコミュニケーションの埋め込みモデル
- ・会員ステージ間の潜在クラス分布を比較する購買行動分析モデル

これらに取り組み、それぞれの研究を完成させた。さらに、顧客が企業にフィードバックする状況において、それを基に企業がマーケティング施策を講じ、顧客に還元する、さらにそれに対する顧客からのフィードバックを獲得する、といったことを繰り返し、互いにフィードバックし合うマーケティングシステムの開発に取り組んだ。その際に、互いにフィードバックし合うマーケティングシステムの開発を実現することは難しかったため、モデルを提案したうえで、フィードバックを反映するモデルを提案し、実企業のシステムを用いた実験を行った。フィードバックをしあうモデルに関しては簡易的な問題設定を設定し、実験を行い、それらの妥当性を示すことで研究を完成させた。

4. 研究成果

本研究では、まず埋め込みモデルとして

- ・時間変化を考慮した埋め込みモデル
- ・SNS上のユーザーコミュニケーションの埋め込みモデル
- ・会員ステージ間の潜在クラス分布を比較する購買行動分析モデル

に対して、モデルの提案、シミュレーション、実データの分析により、4つの研究を実現し、それぞれ国内論文誌、および国際論文誌において論文化した。これにより、埋め込みモデルの適用範囲を拡張し、より多くの特徴をもつデータの分析を可能とした。また、それに派生して、1件の研究を実現し、論文化に至った。

さらに、顧客が企業にフィードバックする状況において、それを基に企業がマーケティング施策を講じ、顧客に還元するという、互いにフィードバックし合うマーケティングシステムの開発に関しては、問題を2つに分解し、企業の購買システムを用いた実験、および簡易的な実験を行い、それぞれ別の研究を展開した。

- ・フィードバックを反映するモデル
- ・フィードバックをしあうモデル

これにより、3つの研究を完成させ、それぞれ論文化した(うち1件は現在、査読中である)。企業がマーケティング施策を講じ、顧客に還元するという、互いにフィードバックし合うマーケティングシステムを完全には実現できなかったものの、システムの妥当性を部分的に示唆することができた。

また、この研究を進める過程でベイズ最適化の研究に関する枠組みが急速に発展してきた。この枠組みをマーケティングに活用するというモチベーションの研究を新たに企画し、現在も取り組んでいる（この研究が現在の研究課題となっている）。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 竹本 真悟, 山下 遥	4. 巻 64
2. 論文標題 クラス間の距離を考慮した多変量2値分布における代表点分析法に関する研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 179 ~ 188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20729/00223422	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tomohiro KIMURA, Haruka YAMASHITA	4. 巻 14
2. 論文標題 An Analysis for Promoting the Use of Food and Beverage Outlets in Movie Theaters Based on the Latent Class Logit Model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Japan Association for Management Systems	6. 最初と最後の頁 22 ~ 33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14790/ijams.14.27	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 大堀 祐一, 楊 添翔, 山下 遥, 後藤 正幸	4. 巻 62
2. 論文標題 商店を直線表現したTransRecモデルに基づく電子商店街の商品推薦アルゴリズム	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 782 ~ 795
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20729/00209350	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yoneda Akiko, Shimizu Ryotaro, Sakurai Shion, Kawata Makoto, Yamashita Haruka, Goto Masayuki	4. 巻 11
2. 論文標題 Effectiveness verification framework for coupon distribution marketing measure considering users' potential purchase intentions	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Cogent Engineering	6. 最初と最後の頁 2307718
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/23311916.2024.2307718	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 野中 賢也、山下 遥、三浦 豊史、後藤 正幸	4. 巻 64
2. 論文標題 グラフ埋め込み手法に基づく従業員のビジネスコミュニケーション分析に関する一考察	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 758 ~ 768
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20729/00225272	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 齊藤 英佑、山下 遥、佐々木 北都、後藤 正幸	4. 巻 63
2. 論文標題 2段階の機械学習予測モデルに基づく季節性のある中古アパレル商品の需要予測に関する一考察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 1684 ~ 1696
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20729/00222144	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 楊 添翔、山下 遥、後藤 正幸	4. 巻 73
2. 論文標題 会員ステージ間の潜在クラス分布を比較する購買行動分析モデルに関する一考察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本経営工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 54 ~ 69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11221/jima.73.54	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計4件(うち招待講演 0件/うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Kana Mitsuhashi, Ryotaro Shimizu, Haruka Yamashita
2. 発表標題 Research on proposal of cluster-wise XGBoost model considering user diversity and its interpretation approach
3. 学会等名 Asian Network for Quality (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 木村朋弘、山下遥
2. 発表標題 確率的潜在クラスを導入したGeneralized Additive2 Model
3. 学会等名 2022年度経営工学会秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 倉地宏典，山下遥
2. 発表標題 データの多様性を考慮したGeneralized Additive 2 Modelの提案に関する研究
3. 学会等名 第67回日本経営システム学会全国研究発表大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三橋可奈，山下遥，清水良太郎
2. 発表標題 ユーザの多様性を考慮したクラスタワイズ型機械学習モデルの提案とその解釈方法に関する研究
3. 学会等名 情報処理学会第84回全国大会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------