

マルチエージェントシミュレーションを用いた プロモーション戦略の最適化に関する研究

北野光一[†] 寺口敏生[†] 田中成典[‡] 大谷和史[†] 村松瞳[‡]
 関西大学大学院総合情報学研究科[†] 関西大学総合情報学部[‡]

1. はじめに

近年、ブログやクチコミサイトなどのソーシャルメディアが普及し、消費者の購買意思決定に影響を与える情報源が多様化[1]している。消費者は、多くの情報から自分に有用な情報を吟味し購買行動を取るため、企業のプロモーション活動は難化している。この複雑化した消費者購買行動を理解するために、消費者購買行動をモデル化する研究[2][3]や、商品普及過程の予測を行う研究[4][5]が行われている。しかし、これらの既存研究では、クチコミや宣伝といった複合的な要素が消費者に与える影響のみを扱っており、TVCMや雑誌広告等を組み合わせた具体的なプロモーションの戦略の効果を予測できないという問題がある。そこで、本研究では、企業のプロモーション活動の支援を目的に、クチコミが消費者に与える影響を考慮したマルチエージェントシミュレーションを用いて商品の購買者数を算出するモデルを提案する。また、提案モデルを用いて、遺伝的アルゴリズムによりプロモーション効果が高くなる戦略を算出する手法を提案する。

2. 研究の概要

本研究では、マルチエージェントシミュレーションを用い商品の購買者数を算出するモデルの提案及び、遺伝的アルゴリズムを用い準最適なプロモーションの戦略を提示する手法の提案を行う。本システム(図1)は、1) 評価環境構築機能、2) 戦略最適化機能により構成される。入力データは、評価環境を構築するための環境構築パラメータと、最適化を行うための商品情報とプロモーションの予算とし、出力データは、プロモーションの組み合わせを示す準最適なプロモーションの戦略とする。

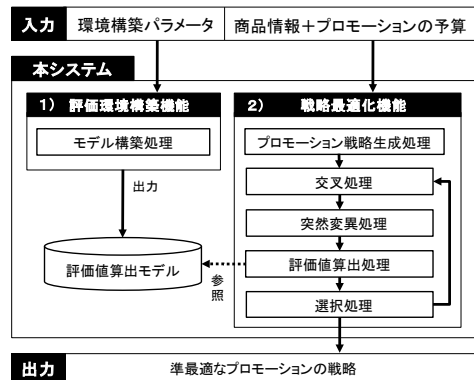


図1 本システムの概要

2.1 評価環境構築機能

本機能では、戦略実施期間におけるプロモーションの種類、実行タイミングと実行期間の組み合わせであるプロモーションの戦略を実行した時の商品の購買者数を算出する評価値算出モデルを構築する。モデル構築処理では、評価値算出モデルを実行する環境を構築するために、消費者エージェントとクチコミの情報伝播を行う消費者エージェント間の関係を作成する。消費者エージェントは、年齢や他者への影響力といった要素を消費者毎に設定する。消費者エージェント間の関係の構築には、実世界上の繋がりとインターネット上の繋がりの2つを考慮し、現実世界に近い関係を構築できるスケールフリーネットワークモデルを使用する。

2.2 戦略最適化機能

本機能では、準最適なプロモーションの戦略を遺伝的アルゴリズムによって算出する。評価関数は、評価値算出モデルを用いて算出したプロモーションの戦略の購買者数とし、制約条件であるプロモーションの予算を満たし、購買者数の多い戦略を算出する。評価値算出モデルでは、プロモーション、ネットワークで繋がった他の消費者エージェントのクチコミと商品情報が消費者エージェントに与える影響を考慮したマルチエージェントシミュレーションを用いて、購買状態の消費者エージェント数を算出する。これらの処理を指定世代繰り返し、購買者数が最大となるプロモーションの戦略を出力する。

Research for Optimization of Promotion Strategy with Multi-Agent Simulation

[†] Koichi Kitano, Toshio Teraguchi, Kazufumi Otani,
 Graduate School of Informatics, Kansai University, 2-1-1
 Ryouzenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

[‡] Shigenori Tanaka, Hitomi Muramatsu
 Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-
 cho, Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

3. システムの実証実験と考察

本システムで出力するプロモーションの戦略の有効性を実証するために、プロモーションとクチコミが消費者購買行動に大きな影響を与える化粧品を対象とし、プロモーションの効果推定実験と遺伝的アルゴリズムにより算出した準最適なプロモーションの戦略を分析する。

3.1 実証実験

10,000人の消費者エージェントからなるネットワークを構築し実証実験を行った。構築したネットワークの一部を図2に示す。まず、プロモーションの効果推定実験では、60ステップ内で1種類のプロモーションについて実施間隔を変えて複数回実施し、プロモーション毎に効果の高い実施方法を確認する。次に、本システムが出力した準最適なプロモーションの戦略を分析するために、商品の値段と種類の異なる100件の商品を対象に戦略に対してプロモーションの影響とクチコミ伝播の傾向を確認する。

3.2 結果と考察

プロモーションの効果推定の実験結果を表1に示す。プロモーション毎に効果的な実施間隔が異なることが確認できた。次に、1商品の最適化戦略の認知者数と購買者数の推移を図3に示す。図3上部のグラフに示すように、プロモーション実施後に認知者数と購買者数が増加しており、相関が見てとれる。例えば、7ステップ目に実施される新聞広告を見ると、プロモーションの実施効果は、購買者数の増加よりも、認知者数の増加に強い影響があることがわかった。また、図3下部の図に示すように、ステップが経過するごとに、ネットワークを通じてクチコミが伝播し、ネットワークで繋がったエージェントが商品を認知し、購買行動に移ることが確認できた。

4. おわりに

本研究では、マルチエージェントシミュレーションを用いて商品の購買者数を推定する手法を提案した。また、提案モデルを用いて、遺伝的アルゴリズムによって準最適なプロモーションの戦略を提示する手法の提案を行った。そして、実証実験から、システムの有効性を実証した。しかし、実売商品のプロモーションの予算やプロモーションの実施期間、種類などの情報を入手することが難しかったため、詳細なシミュレーション効果を確認できなかった。そのため、今後の課題として、実売商品データを入手し、シミュレーションの精度を高めることで、システムの精度向上を目指す。

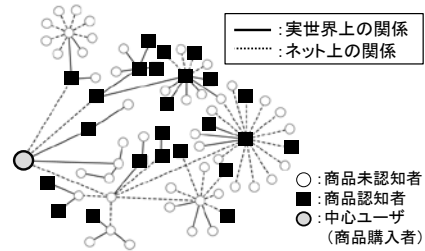


図2 ネットワーク図 (一部)

表1 プロモーション効果の実験結果

プロモーション	実施期間 (step)	プロモーション間隔 (人)		
		0step	3step	7step
TVCM	15	88	95	84
ラジオ広告	7	8	6	9
新聞広告	1	51	15	9
雑誌広告	15	25	19	14
ネット広告	4	12	11	6
OOH	4	55	63	56
サンプル配布	1	22	10	14
WEBページ	15	19	9	4

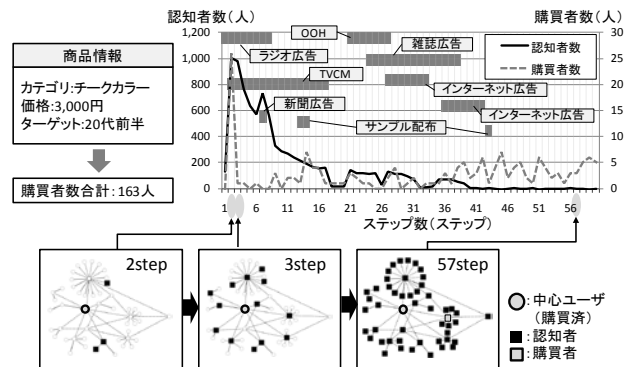


図3 最適化精度の実験結果

参考文献

- [1] 総務省：情報通信白書平成 22 年度版，ぎょうせい，2010.7.
- [2] 上村亮介，増田浩通，新井健：消費者購買行動のマルチエージェントモデル映画市場を事例として，日本経営工学会論文誌，日本経営工学会，Vol.57，No.5，pp.450-469，2006.10.
- [3] Yoshida, Y., Tomizawa, N., Gotoh, T., Iguchi, J. and Sugioka, K. : Consumer Phase Shift Simulation Based on Social Psychology and Complex Network, 2008 IEEE Congress on Services, IEEE, pp.289-296, 2008.7.
- [4] 竹内亨，寺西裕一，春本要，下條真司：ソーシャルネットワークに基づいた情報伝播コミュニケーションの実証実験による有効性評価，情報処理学会論文誌，情報処理学会，Vol.47，No.2，pp.555-565，2006.2.
- [5] Karmeshu and Goswami, D. : Transient Bimodality and Catastrophic Jump in Innovation Diffusion, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, IEEE, Vol.38, No.3, pp.644-654, 2008.5.