

選好市場を用いた商品コンセプト評価システムの実装

Implementation of Product Concept Evaluation System Utilizing Preference Market

今井未来^{*1} 水山 元^{*1} 野中朋美^{*1}
Miku Imai Hajime Mizuyama Tomomi Nonaka

^{*1} 青山学院大学
Aoyama Gakuin University

The authors have proposed a product concept evaluation system, which combines conjoint analysis with the knowledge aggregation function of preference markets, as a means to compare the attractiveness of candidate new product concepts. The system is characterized by its approach for defining the payoff value for each prediction security corresponding to a product concept, which induces participants to trade securities truthfully. This paper discusses how to implement the system. In order to attract potential players, the preference market of the proposed system is converted into a game with a purpose (GWAP) system, where each player runs a retail store and purchases goods, corresponding to the concepts to be compared, from a wholesaler and sells them to consumers.

1. はじめに

今日の消費市場を取り巻く環境は、商品の多様化や消費者のニーズの急速な変化により、日々大きく変化している。このような環境下において、商品コンセプトの魅力や正確にかつ迅速に把握する技法が求められている。そのためのマーケットリサーチ手法として、広く使われているのがアンケート調査である。しかしこの手法では、回答者としてターゲット市場の消費者を代表した標本を集める必要があり、大規模な意見の収集を行うことが難しい。さらに、回答内容に関わらず調査で得られる報酬が一定であることから、回答の信憑性が低いなどの問題があった。また、近年注目を浴びているのが SNS などのビッグデータを活用したマーケットリサーチ手法である。この手法では、多くの標本を集めることは容易であるが、収集される情報はあくまで消費市場に出回った商品に対する事後的な意見であり、企画段階にある商品に対する意見を収集することは困難である。

著者らはこのような問題を解決するような、選好市場をコンジョイント分析と組み合わせた商品コンセプト評価システムを提案し、その性能をシミュレーションによって評価してきた [Imai 14]。選好市場とは、予測市場の発展形であり、集合知を用いて人々の選好や評価を推定する先物市場である [Dahan 10, Dahan 11]。

本稿では、被験者実験やフィールド検証に向けて、提案システムをウェブアプリケーションとして実装する。このとき、提案システムをそのまま賭け市場として実装することは法制上難しく、また仮に可能であるとしても、調査ごとにコストが発生してしまう。そこで、提案システムの機能を維持し、コストを抑え、かつ参加者の参加意欲を促進するために、GWAP[von Ahn 06] の概念を用いて、提案システムをゲームとして実装することにする。

2. 提案システムの概要

2.1 市場設計

商品コンセプトの開発とは、商品の魅力向上に寄与する属性を考案し、これらの属性を組み合わせて、魅力的な新商品
連絡先: 今井未来, 青山学院大学大学院, 相模原市中央区淵野辺 5-10-1, c5614145@aoyama.jp

を生み出すこと、と捉えられる。このとき、 N 個の候補属性 B_1, B_2, \dots, B_N が考案されているとすると、新商品のコンセプトはこれらの組合せとして次のように表すことができる。

$$\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_N)^T \quad (1)$$

ただし、 $x_n = 1$ は属性 B_n がコンセプトに含まれていることを示し、 $x_n = 0$ は含まれていないことを示す。

提案システムでは、参加者はこれらの考案された属性の組合せである商品コンセプトが実際に売り出されたときのシェアを推定する。予測証券数が膨大にならないように、選好市場で比較する商品コンセプトを実験計画法を用いて絞込む。絞り込まれた商品コンセプト数を J としたとき、発行される予測証券は $\mathbf{x}_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{Nj})^T$ ($j = 1, 2, \dots, J$) に対応させて、 s_1, s_2, \dots, s_J となる。

また、それらの商品コンセプト間の相対的なマーケットシェアを推定できるようにするために、各予測証券に対応する商品コンセプトのシェアに比例したペイオフを支払う Vote-Share 型の配当政策を用いる。証券取引の制度としては、LMSR (Logarithmic Market Scoring Rule) による Market Making 方式を採用する [Hanson 03]。

2.2 魅力の推定

選好市場に投入された i 番目の商品コンセプト \mathbf{x}_i の相対シェアは、ロジットマーケットシェアモデルを用いると

$$S(\mathbf{x}_i) = \frac{A(\mathbf{x}_i)}{\sum_{j=1}^J A(\mathbf{x}_j)} \quad (2)$$

で表される。ここで、 $A(\mathbf{x})$ は商品コンセプト \mathbf{x} の魅力、 $S(\mathbf{x})$ はその相対シェアである。商品コンセプトの魅力は、コンジョイント分析の考え方を導入して

$$A(\mathbf{x}) = \exp(\mathbf{a}^T \mathbf{x}) \quad (3)$$

でモデル化する。このとき、 $\mathbf{a} = (a_1, a_2, \dots, a_N)^T$ の各要素 a_n は属性 B_n を含むことによって追加される部分的な魅力を表す。それらの値は、予測証券 s_i の価格 p_j から、次式による重回帰分析によって推定される。

$$\log(p_i) = a_0 + \mathbf{a}^T \mathbf{x}_i + e_i \quad (4)$$

2.3 配当政策

選好市場で比較する商品コンセプトは企画段階のものであり、予測証券の配当額を決定する時点で、各商品コンセプトが実際に売り出された際に獲得するマーケットシェアを入手することは困難である。そのため、選好市場における予測証券の配当額は、予測証券そのものの価格から内生的に決定せざるを得ない。しかしながら、事後配当額を内生的に決定すると予測精度が低下することが被験者実験から確認されている。

そこで、著者ら [Imai 14] は、参加者から正直な回答を引き出すために

- 事後配当額を証券価格 p_i から直接決めずに、式 (4) を用いて推定される各属性の魅力 \mathbf{a} から間接的に決定する。
- 可能な限り複数の選好市場を同時に実行し、それらの結果をあわせて、各属性の魅力 \mathbf{a} を推定する。
- 各属性の魅力 \mathbf{a} の推定に予測証券の終値をそのまま用いるのではなく、証券価格の VWAP 値を用いる。

という配当政策上の三つの工夫を導入した。

3. 提案システムの実装

3.1 実装上の問題

提案システムの選好市場をそのままゲームとして実装すると、証券取引になじみのない多くの参加者にとって、理解が難しく、興味を掻き立てられないシステムになってしまう恐れがある。そこで、提案システムの機能を維持したまま、一般の参加者にとって理解しやすい実装方法を検討する。

提案システムの基本的な機能を抽象化すると

- 参加者が商品コンセプトを吟味し、ターゲット市場におけるそれらの相対シェア（魅力度）を推定する。
- 参加者は上記の推定を元に各商品コンセプトに対応した財の取引を行う。
- この取引は数量的に行われ、それに応じて、取引対象物の価格が変動する。
- 参加者は取引対象物の価格変動を把握できる。
- 取引終了後、参加者は、手元にある取引対象物に応じて報酬を得る。
- この報酬は、相対シェア（魅力度）の推定が適切なほど大きくなる。

これらを踏まえ、提案システムの選好市場を、各プレイヤーが自身の小売店を持ち、利益を最大化することを目的とするゲームに変換することにする。

3.2 ゲームの基本設定

本ゲームでは、各プレイヤーに一つ、あるいは複数の小売店を経営させる。商品の仕入れから販売までを1ラウンドとし、小売店の利益を含むプレイヤーの事後資産をそのラウンドのゲームスコアとする。いくつか店舗を持つことのできるエリアを用意し、エリアごとに異なる顧客の属性を設定できるものとし、その設定はプレイヤーも把握できるとする。プレイヤーは許可された

エリアにしか出店できないものとする。プレイヤーは事後資産を最大化するように卸業者から商品を10個単位で仕入れる。商品の仕入れ値は商品の流通度によって変化するものとし、プレイヤーはその変動を知ることができる。商品には一定の仕入れ期間が設けられており、期間中であればプレイヤーは商品を返品することも可能である。ただし、返金はその時の商品の取引価格に依存する。仕入れ期間が終了すると、仕入れた商品は店頭で並べられ、魅力度に応じて売り切れ、または在庫が1個単位で残るものとする*1。

3.3 提案システムとの対応

ゲーム内でプレイヤーが仕入れる商品が、選好市場における予測証券に対応している。卸業者が選好市場の機能を果たし、商品の仕入れ値が予測証券の価格となる。そのため、商品の仕入れ値は、LMSRによって算出される。ゲーム内でプレイヤーに商品を10単位で取引させていることからわかるように、商品10個が予測証券1枚に相当するものとする。これは、予測証券の購入価格と事後配当の差を、商品の売れ残り数で調整するためである。いくつかのエリアが設定されているが、各エリアが一つの選好市場となる。

4. 検証実験

選好市場をそのままの形で実装した場合と、提案したGWAPシステムに変換したうえで実装した場合とで、それぞれwebアプリケーションによる被験者実験を行い、得られる結果の差異と、参加者の主観評価を比較する。

5. おわりに

本稿では、著者らがこれまでに提案してきた「選好市場を用いた商品コンセプト評価システム」を、ゲームとして実装する方法について検討した。

参考文献

- [Dahan 10] Dahan, E., Soukhoroukova, A. and Spann, M.: New Product Development 2.0: Preference Markets-How Scalable Securities Markets Identify Winning Product Concepts and Attributes, *Journal of Product Innovation Management* Vol.27, pp.937-954 (2010)
- [Dahan 11] Dahan, E., Lo, A.W., Poggio, T., Chan, N. and Kim, A.: Securities Trading of Concepts (STOC), *Journal of Marketing Research*, Vol.48, pp.497-517 (2011)
- [Hanson 03] Hanson, R.: Combinatorial Information Market Design, *Information Systems Frontiers* Vol.5, pp.107-119 (2003)
- [Imai 14] Imai, M. and Mizuyama, H.: Product Concept Evaluation System Applying Preference Market, *The 2nd AAAI Conference on Human Computation and Crowdsourcing: HCOMP 2014*, (2014)
- [von Ahn 06] von Ahn, L.: Game with a Purpose, *Computer*, Vol.39, pp.92-94 (2006)

*1 今回は、商品コンセプトの魅力度を、仕入れた商品が売れる割合で表現しているが、販売価格で表現する方法も考えられる。