

日本のガス市場における ダイナミック・プライシングモデルに関する研究

A Study on the Potential of Dynamic Pricing Models in the Japanese Gas Market

許 愼碩¹ 村上 英治^{1,2} 高橋 大志¹

Myeongseok HEO¹ Eiji MURAKAMI^{1,2} and Hiroshi TAKAHASHI¹

¹慶應義塾大学大学院経営管理研究科 ²アズビル金門(株)

¹Graduate School of Business Administration, Keio University ²Azbil Kimmon Corporation

Abstract: Gas and electric power are one of the essential social infrastructure for social and economic activities. The purpose of this research is to construct a Real Time Pricing (RTP) model suitable for the distribution and sales market of LP gas in Japan by utilizing the Dynamic Pricing Model. As a method of predicting demand, we would like to first create a model of power consumption and then apply it to LP gas. Analysis of customers' electric power and gas consumption can infer from what standpoint they were consuming public goods. Through this, we would like to offer users' reasonable prices to expand their choices and contribute to the efficient use of social resources.

1. 研究背景

ガス、電気は、社会、経済活動において必要不可欠な社会インフラの一つである。

本研究はダイナミック・プライシングモデルを活用し、日本の LP ガスの流通及び販売市場に適した Real Time Pricing (RTP)モデルを構築することを目的とする。

電力市場に関しては、ダイナミック・プライシングモデルに関する報告が、数多く行われているのに対し、ガス市場に関しては、相対的に分析報告の数は限定的である。本研究では、ガス市場を対象としたダイナミック・プライシングモデルについて検討を行う。

次節において関連研究について触れたのち、基礎分析の結果を示す。4. は、まとめである。

2. 関連研究

2.1 ガス消費量と電力消費量

近年、電力業界では、消費量の多い時間帯の電力消費を少なくするというピークカットが行われている。これに関連して様々なプライシングモデルが提

案されており、特にダイナミック・プライシングモデルが注目を集めている。

ダイナミック・プライシングモデルは、リアルタイムに需要と供給を把握し、最適化された価格を算出するものである[1]。このようなモデルを使用することで個々の消費者の特性や個別状況が反映された価格を算出することが可能である。更に、ダイナミック・プライシングを通じ消費者が感じている価値をより正確に価格に反映することで、既存のステイティック・プライシングに比べて効率性の向上に貢献することが期待される。

2.2 日本のガス市場の現状

日本の LP ガス市場は自由料金制である[2]。自由料金制であるので、原油価格の上昇によって LP ガス料金も変動的に動くことが考えられるが、事業者によっては原油価格が下落してもガス料金を下げない場合も存在する。これらの要因の一つとして LP ガスの価格には公表義務がなく、市場の閉鎖性のため適正価格より高い価格が設定されたとしても消費者は気付きづらいことが挙げられる。

1996 年から消費者はガス会社を自由に選ぶことができるようになってきている。しかし、現実の選択には、様々な要因が存在する。例えば、住宅を新築す

際にプロパンガス設備の導入費用をガス事業者が立て替えるため長期契約を締結するが多い。そのような場合、適正価格より高い価格の LP ガスの利用を促される可能性がある¹。

日本のガス市場におけるダイナミック・プライシングモデルの開発においては、こうした日本の LP ガス市場の特殊性と現実性を勘案する必要性がある [3]。

本研究では、電力市場などにおける先行研究の成果を取り込み、日本のガス市場に関する研究を行う [3-7]。

3. 基礎分析

LP ガス消費量の季節ごとの消費量を分析したところ、2015~2019 年の 5 年間の LP ガス消費量から、僅差で夏 (7~8 月) の消費量が冬 (12~1 月) の消費量より高いことを確認した²。

また、使用料データを基に顧客をグループ化することで、顧客群別のカスタマイズ対応サービスが可能になる。本分析では、電気使用量データを基に顧客のクラスター分析を実施し、可視化を行った [5]。同様の分析はガス使用量を用いても可能であり、今後の課題である。

4. まとめおよび今後の課題

本分析では、日本のガス市場におけるダイナミック・プライシングモデル構築に向けた検討を行った。現実のデータを用いた詳細な分析は今後の課題である。また、本分析においては、事業者、消費者等、複数のステークホルダーが存在する。これらを考慮したエージェントベースモデルおよび人間参加型アプローチによる分析やファイナンス分野の知見を取り込んだ分析も、今後の課題の一つに挙げられる [9-15]。

参考文献

- [1] Walter R. Paczkowski: Pricing Analytics, Models and Advanced Quantitative Techniques for Product Pricing, (2018)
- [2] 江田健二: かんたん解説!! 1時間でわかるガス自由化入門, <https://pps-net.org/tainavi-interview> (2017 年 6 月)

¹ 異なる LP ガス事業者を選ぼうとすると、多額の違約金が請求される可能性もある。

² 本稿では、経済産業省資源エネルギー庁より公表されている石油等消費動態統計を用いた。

- [3] 村上英治: 価値創出を指向するメーターデータプラットフォームガスミエール™, *Azbil Technical Review*, pp. 20-23, (2020 年 4 月)
- [4] Yasirli Amri, Amanda Lailatul Fadhilah, Fatmawati, Novi Setiani, Septia Rani: Analysis Clustering of Electricity Usage Profile Using K-Means Algorithm, IOP Publishing, (2016)
- [5] <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/ElectricityLoadDiagrams20112014>
- [6] Sebastián de la Torre, José M. Arroyo, Antonio J. Conejo, and Javier Contreras: Price Maker Self-Scheduling in a Pool-Based Electricity Market: A Mixed-Integer LP Approach, *IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS*, Vol. 17, No. 4, pp. 1037-1042, (NOVEMBER 2002)
- [7] Alireza Rahimi Vahed, Teodor Gabriel Crainic, Michel Gendreau, Walter Rei: A Path Relinking Algorithm for a Multi-Depot Periodic Vehicle Routing Problem, *CIRRELT*, pp.1-33, (2013)
- [8] 経済産業省資源エネルギー庁, 石油等消費動態統計年報, (2015, 2016, 2017, 2018, 2019)
- [9] Axelrod, R: The Complexity of Cooperation Agent-Based Model of Competition and Collaboration, Princeton University Press (1997)
- [10] Epstein, J.M., Axtell, R.: Growing Artificial Societies Social Science From The Bottom Up. MIT Press (1996)
- [11] Hiroshi Takahashi, and Takao Terano: Agent-Based Approach to Investors' Behavior and Asset Price Fluctuations in Financial Markets, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, no.3, Vol.6, (2003)
- [12] 山下泰央, 高橋大志, 寺野隆雄: ビジネスゲームによるファイナンスへの接近: 金融資産への投資の意思決定の学習, *コンピュータソフトウェア*, pp.30-40, No.4, Vol.25 (2008)
- [13] Hiroshi Takahashi: An Analysis of the Influence of dispersion of valuations on Financial Markets through agent-based modeling, *International Journal of Information Technology & Decision Making*, vol.11, issue 1, pp. 143-166, 2012.
- [14] 菊地剛正, 國上真章, 高橋大志, 鳥山正博, 寺野隆雄: 経営意思決定表現モデルを用いたビジネスケースとエージェントモデルの意思決定過程の形式的記述, *情報処理学会論文誌*, 10, 60, pp.1704 -1718 (2019)
- [15] 井上光太郎, 高橋大志, 池田直史: ファイナンス, 中央経済社 (2020)