

「ダイナミックプライシング」で特許を取得

—可視化可能な汎用型技術の発明—

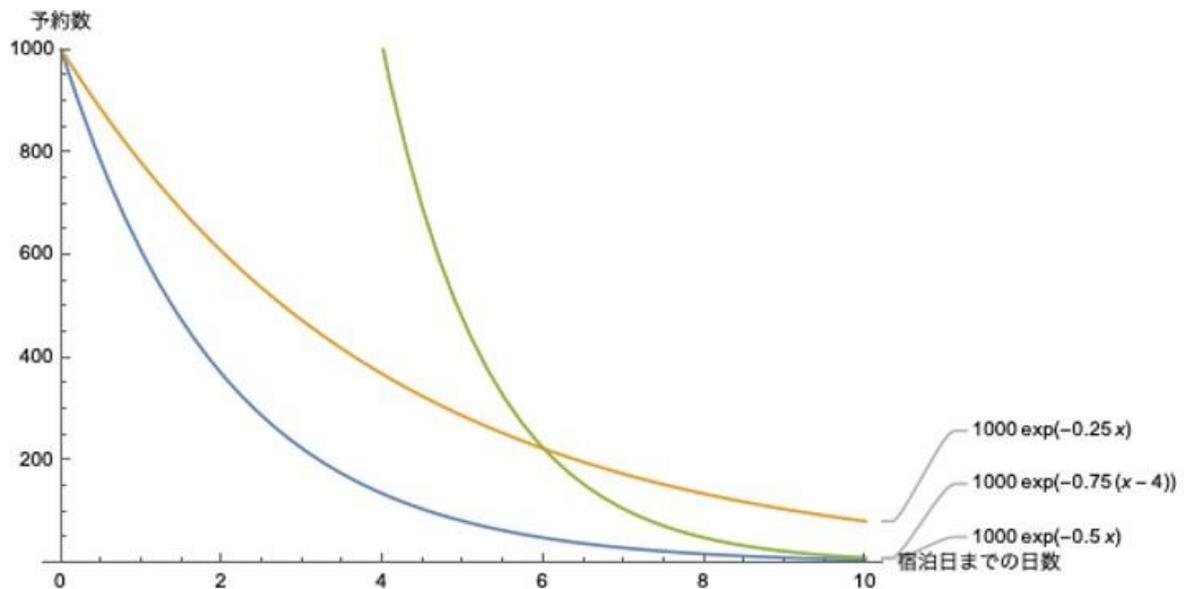
概要

ダイナミックプライシングとは様々な要因によって需要と供給のバランスが変化する時に、商品・サービスの価格を柔軟に変える「変動価格制」のことで、価格変更のタイミングの適切性や、変更価格が需供バランスにどのような影響を与えているかが可視化できるなど、社会にとって利活用しやすいようなツールの開発が待たれていました。

京都大学大学院情報学研究科 梅野 健 教授、新谷 健 同博士課程学生(研究当時：社会人博士課程学生、現：フォルシア株式会社)らの研究グループは、フォルシア株式会社とのダイナミックプライシングに関する共同研究において、7月21日に特許を取得しました。

梅野教授は、2018年10月からフォルシア株式会社とダイナミックプライシング技術に関する共同研究を開始し、ホテル、レンタカー、美容院などの実データの価格の分析に取り組み、プライシングの実証実験の解析とその評価分析を共同で取り組んで来ました。

今回の特許は、例えば「ブッキングカーブ(予約曲線)は普遍的に指数則に従う」など、これらの業界横断型の実証実験の実データに基づく分析から得た新しい知見から得られたものであり、「需要予測システム、価格決定システム、情報処理システムおよびコンピュータプログラム」として共同特許申請・取得に至ったものです。



図：客室数 1000 のホテルのダイナミックプライシングの例。

予約曲線は図の様に指数関数に従う。X 日目の総予約数何部屋かで、予約数が客室数に近づく様子が解る。青色の指数関数が理想的なパターン。もし仮に、予約数のデータから、青色より急峻な指数関数である緑色の指数関数に従うことが 6 日前に確認できたとする。すると 6 日前に価格を ΔP だけ上げることで、緑色よりなだらかな指数関数であるオレンジ色の指数関数に従う。すると、価格変更により SOLD OUT せずに、ホテル側はなだらかな指数関数(オレンジ色)に従って $\Delta P \times 777$ だけの収入増を見込むことができる。

1. 特許取得の背景

京都大学大学院情報学研究科 梅野健 教授は、2018年9月からフォルシア株式会社とダイナミックプライシングに関わる共同研究を開始し、ホテル、レンタカー、美容院の実データの解析に基づく、新しいダイナミックプライシングの手法を研究してきました。フォルシア株式会社からは、新谷健社員が同研究科博士課程学生として在籍し、共同研究及び社会人博士制度の両制度を活用した産学共同プロジェクトが開始され、2019年には、例えばあるホテルの客室タイプ別の宿泊予約数についての日毎の合計数の時間遷移をあらわす曲線を予約曲線として、この予約曲線は、業種に依らずに普遍的な指数関数で表されることを発見しました。

本特許技術は、この指数関数型のブッキングカーブに基づきプライシングアルゴリズムを構成するものであり、従来のブラックボックス型のダイナミックプライシングアルゴリズム(例: AI を使ったプライシングアルゴリズム)では得られなかった、「何故この価格が適切なのか」の理論的裏付けを得ることができ、更に価格変更タイミングの適切さを可視化ができる点に、学術上及び実用上の意義があると考えられます。日本では最近、鉄道運賃が価格変動制の導入が決定されるなど、サービスだけでなく社会システムにもダイナミックプライシングが様々な領域で広がる中、このようなブラックボックスでは無い可視化可能なダイナミックプライシング技術の重要性は益々高まると考えられます。

2. 波及効果、今後の予定

今後は、顧客の人間の行動の特性に応じたよりきめ細かいダイナミックプライシングアルゴリズムの構築にも取り組む予定です。これにより、一つのデータ解析技術としてだけでなく、人間の経済的行動特性を明らかにする経済学の理論としても整合性をとり、最終的には、変動価格制に関わる全てのビジネス、業種や地域に依存しない普遍的なプライシング理論を作り出すことが可能になることが期待されます。将来的には、社会的受容性のある可視化できるアルゴリズムとして社会実装を行いたいと考えます。

また、1企業、1大学の試みで終わるのではなく、業界横断的に普遍性を持つアルゴリズムとなる可能性があることから、普及にむけたコンソーシアム化、様々な実証プロジェクトを行う分野横断的セクター横断的仕組み作りも行う必要があります。その上で、ダイナミックプライシングがもたらす真のプラスの効果として、例えばあるサービスに対する価格設定や需給バランスに何らかの問題が生じた時、いきなりシャットダウン(サービス停止)するのではなく、適切な需給コントロールによる事業の持続可能性を得ることで、労働環境の改善につながることも挙げられます。その様なダイナミックプライシングのプラスの効果も今後見極めていきたいと考えます。

3. 研究プロジェクトについて

本特許にかかる研究成果は、フォルシア株式会社との間で、需給状況に応じた最適価格設定(ダイナミックプライシング)の研究に関する共同研究に基づくものです。

<研究者のコメント>

天気は毎日変わります。晴れの日と雨の日で人間の行動パターンが明らかに違う様に、サービス、物の対価も時間と共に変わっても良いのではというのはまさにコペルニクスの転回です。更に最近の感染状況が日々変化中、価格しか需給をコントロールできない状況の中では、このダイナミックプライシングの導入は必然の流れと言って良いでしょう。ただ、どの様に価格を変えるのか?あるいはその価格変更のタイミングは適切なのかという天体の運動におけるケプラーの法則の様な何らかの基準(法則)が必要で、それを示す理論が

必要不可欠だと考えておりました。本研究は、社会人博士課程学生として研究に主体的に関わった新谷健(フォルシア株式会社)の提案から始まりました。提案を受けた時、社会的に必要な技術・理論の割には研究としてはほとんどされていない分野だと考え、やる価値があると判断し、産学連携の共同研究がスタートしました。ただ、本研究は実際にやってみると苦難の連続でした。実際に、価格と予約に関わる実データをホテル等から提供いただく際は、何故このデータを渡さないといけないのか、という辛辣なコメントと共に提供いただいたこともあります。本研究は、その貴重な実データの解析の中で導いた結果であり、本共同研究のために、データを快く提供いただいた全ての機関(大和リゾートさんを含むホテル運営企業、レンタカー、旅行業者、美容院)にこの場を借りて感謝いたします。またあるホテルでの実証実験では、力のあると定評のあるプライシングマネージャーとの勝負をする機会を得ましたが、我々は常敗でした。が、その失敗の経験からあること、つまりそのプライシングマネージャーは持っている我々が持っていなかった本質的な情報が鍵であることに気づきました。それが、我々が失敗の挫折感から、本発明の意義(本質的な価値はある)への確信を持つに至ったターニングポイントとなります。今回、無事特許が認められて本当に良かったです。他にも、共同研究先から提供した美容院のデータを丹念に調べてある普遍的な事実を発見した工学部情報学科の学生松本亮(当時の貢献(工学部情報学科 2021 年 7 月に卒業論文としてまとめる)も見過ごすことはできません。このダイナミックプライシングアルゴリズム及びその理論はまだ生まれたばかりですが、今後、社会にあるダイナミックプライシングが社会的に受容される過程で、ブラックボックスとして価格変動制が導入されるのではなく、どの程度価格が正しいのかあるいは価格変更のタイミングが正しいのか可視化できる本アルゴリズムは、今後の社会的ニーズに叶うと考えます。(梅野健)

<特許の概要>

- ・特許番号: 第 7109027 号
- ・発明の名称: 需要予測システム、価格決定システム、情報処理システムおよびコンピュータプログラム
- ・登録日: 2022 年 7 月 21 日
- ・特許権者: 国立大学法人京都大学およびフォルシア株式会社

<関連論文>

【DOI】 <https://doi.org/10.14495/jsiaml.14.49>

Masaru Shintani, Ken Umeno (2022). General dynamic pricing algorithms based on universal exponential booking curves. JSIAM Letters., 14, p.49-52.