

# 人の“予約パターン”の中に普遍的な数理法則を発見

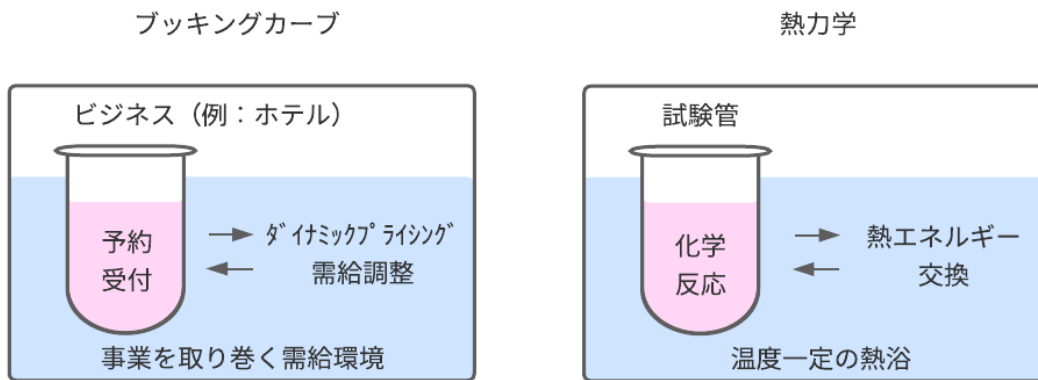
## —変動価格制の公正性評価の基準の確立へ—

### 概要

京都大学大学院 情報学研究科 梅野健 教授、新谷健 同社会人博士課程学生(研究当時,フォルシア株式会社社員)らの研究グループは、ホテル、レンタカー、美容院など様々な実際のブッキングカーブ(予約曲線)の中に、普遍的な数理法則—指数法則—が成立することを発見しました。これは、業種、市況に依らずに成り立ち、指数法則を特徴付けるパラメーターによって、逆にビジネス環境の中での競争力、顧客の特徴といった通常数値化することが困難な特性を定量化する新たなマクロ指標を構築できる可能性を示すものです。この数理法則の知見によって一般的な需給を調整する変動価格制の汎用型価格決定アルゴリズムを構築することと、及び、この変動価格制の価格決定が公正であるか否かを本数理法則を基準にして初めて評価することが可能となります。

本研究成果は、2023年9月22日に、国際学術誌「*Scientific Reports*」にオンライン掲載されました。

### ビジネスと需給環境の関係を、熱力学構造と対比させる



同質的な需給環境下で、ブッキングカーブは普遍的に指数関数を描く

### 研究コンセプト図

## 1. 背景

一般にホテルやレンタカーなどの予約データは非公開であり、金融市場の株価などの価格と異なり、業界横断的に予約パターン、すなわちブッキングカーブを調査解析することが困難でした。

## 2. 研究手法・成果

我々は、変動価格制(ダイナミックプライシング)を研究する過程で、ホテル、レンタカー、美容院といった異なる業種の中で実際の顧客の予約購入データを提供していただき、具体的なホテル名などの匿名化を条件に、この予約購入データの公開をすることが可能となりました。

この複数業種の予約購入データの公開というのは世界でも類を見ないものであり、これによりこれらの膨大な予約曲線の平均を考えることができ、指数法則という新たな数理法則の発見をすることが可能となりました。

また論文では、実データの結果だけでなく、何故平均的な予約曲線が指数法則に従うかという数理的な背景も併せて明らかにしました。

## 3. 波及効果、今後の予定

これらの予約曲線(ブッキングカーブ)の指数則を基にした汎用数理則に基づく変動価格制の具体的アルゴリズムは、その普遍性から、今後、鉄道(日本、台湾の新幹線、特別急行、観光列車)等の社会のインフラ利用における最適な需給調整の実現や、働き方改革関連法の施行による物流や建築業界における 2024 年問題<sup>1)</sup>の抜本的解決などへの社会の様々な分野で応用されることが期待される。

## 4. 研究プロジェクトについて

本研究はフォルシア株式会社との 4 年間の共同研究(2018-2022)で行われました。

### <用語解説>

- 1) 2024 年問題：働き方改革関連法施行により、ドライバー、建設業工賃の時間外労働の上限規制が 2024 年 4 月 1 日以降適用されること。これにより限られた労働時間、物流や建築業界における顧客の需要(ニーズ)を満足する新しいサービス請負価格を設定する必要があります。これが 2024 年問題であり、この問題を解決するのに変動価格制の導入などが提案されています。

### <研究者のコメント>

ティコ・ブラーエが観測した惑星の運動の膨大な実データからケプラーが解読し、所謂ケプラーの法則を発見したのと同様に、現代においても協力パートナーから得られた膨大な実販売予約データから指数法則という普遍法則が出てきたことは大変驚きであると同時に新法則(“ABCDEF 則”と覚えやすい名前を付けました。論文の英文タイトル参照)の発見の喜びがありました。(梅野 健)

<論文タイトルと著者>

タイトル：Average booking curves draw exponential functions

(平均的な予約曲線は指数関数を描く)

著者：Masaru Shintani and Ken Umeno

掲載誌： *Scientific Reports* DOI：10.1038/s41598-023-42745-3

<予約記録の公開実データ(京都大学 KURENAI)>

タイトル：Actual sales dataset and booking curves time series in the hotel, car rental, and beauty salon properties

(ホテル、レンタカー、美容院における 販売、予約曲線の実データ)

DOI：[10.57723/276374](https://doi.org/10.57723/276374)

<参考>

タイトル：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—

(2022年8月10日 京都大学発表)

URL：<https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2022-08-10-2>