

学位論文審査結果の概要

氏 名	小笠原 悠
学位論文審査委員氏名	主査 金 正道
	副査 中里 博
	副査 長瀬 智行
	副査 榊 真
	副査 津田谷 公利
論 文 題 目	Dynamic Models with Spatial Conditions in Revenue Management (レベニューマネジメントにおける空間的状況を考慮した動的モデル)
審査結果の概要（2,000 字以内）	
<p>当該学位論文は、レベニューマネジメントにおける動的モデルに対して、空間的状況に注目することで新たな観点からの知見を明らかにしようとするものである。レベニューマネジメントとは、固定された資源に対する不確実な需要への意思決定を扱った利益管理に関する分野であり、応用業界としては航空機やホテル、レンタカーなどが挙げられる。具体的に航空業界では、早めの予約に対する割引商品に対していくつの座席を確保すればよいのか、いくつ商品を売ればよいのか、商品の金額はいくらにすればよいのか、などの問題があり、世の中で広く利用されている。近年では応用業種がレストラン、スタジアム、映画館、ゴルフ場などのホスピタリティー業界に広がっている。本論文の構成は、以下の通りである。</p> <p>第一章では、レベニューマネジメントに関する基本的な説明と空間的状況に注目した動的モデルの課題、そして本研究の目的について述べている。</p> <p>第二章では、テーブル席を有する施設におけるテーブルの到着集団への最適割当問題について述べている。この最適割当問題は集団混合問題と呼ばれる。これまでこの問題は近似法、及びその近似解の性能が注目されてきており、単調性などの構造的長短については注目されてこなかったため、ここでは幾つかの仮定を置き、問題における単調性を明らかにすることで、最適な割当方法のバリエーションが増加する十分条件とその発生条件を示している。加えて、集団の持つ余剰席数と施設が得られる最大期待利益はトレードオフの関係にあることを示し、余剰席数を考慮した政策を提案している。</p> <p>第三章では、一列に並んだ席に対して座席位置を考慮した到着集団に対する座席の最適割当問題を扱っている。この問題を扱ったモデルを本論文では単列席モデルと呼んでいる。そして、到着集団に対する最適な割当位置は、必ず連続した空席のブロックの端になることを示し、その特徴より、単列席モデルが基本的な動的モデルの拡張になっていることを示している。更に、空席のブロックの大きさに関する単調性は存在しない例を示し、これらの特徴を踏まえて最適政策を算出するアルゴリズム</p>	

を示している.

単列席モデルでは到着した顧客の位置を決めるのは予約システム側だが, 近年では座席位置も予約と同時に指定できる予約システムが普及している. その現状を踏まえ, 第四章では, 複数の区別しない列に対して席と料金が1対1で紐付いており, 各料金クラスに対する予約リクエストがそれぞれ独立に到着する場合において, 顧客の座席位置に対する選択行動を考慮したモデルを提案している. このモデルを本論文では座席位置選択モデルと呼んでいる. 座席位置選択モデルでは, i) 状態空間のサイズ, ii) 決定空間のサイズの2つが大きくなるという計算量に関する問題がある. i) に対しては, 既存の近似法である **Choice-based Deterministic Linear Programming (CDLP)** や分解近似法を適用している. また, ii) に対しては顧客の行動に多項ロジットモデルを適用することで, 決定空間における最適解の探索が削減できることを示している. CDLP と分解近似法によって得られた近似解は簡単な数値例の下, モンテカルロシミュレーションで性能比較を行っている. その結果, 顧客の座席に対する選択行動を考慮した下では近似解においても, 何も制御しない場合, すなわち選択行動を考慮しない場合より高い利益が得られることを示している.

第五章では, 前章までの結果を総合的に論じるとともに, 本研究の今後の課題について述べている.

このように本研究は, これまで一般的に予約の状態は予約数等の実数として表されてきたレベニューマネジメントの動的モデルに対して, テーブル席や列席などの座席の空間的状况を考慮した動的モデルを提案し, 更に, そこから得られる新たな解析結果を示している. これらの結果は, テーブル席を持った施設における混雑度や集団の持つ余剰席数, そして, 列席における座席位置とその選択という, 空間的状况という側面から得られた新たな知見を与え, 更に既存研究との関係性を明らかにするものである.

以上のことから, 本論文は博士論文に相応しい内容であることを審査委員全員で確認した. また, 予備審査と本審査, 及び公聴会における発表内容と口頭試問の結果から, 本論文は学位論文審査に合格と判定した.

学位論文の基礎となる参考論文

- (1) Y. Ogasawara, “A Condition for Reducing Expansive Variations of Optimal Policy in Restaurant Revenue Management”, *Scientiae Mathematicae Japonicae*, vol. 80 (1), pp. 93-107, 2017.
- (2) Y. Ogasawara, “A Dynamic Model with Resources Placed on Single Line in Revenue Management”, *The Journal of the Operations Research Society of Japan*, vol. 60 (2), pp. 91-100, 2017.