

学位被授与者氏名	藤井 秀幸 (FUJII Hideyuki)
学位の名称	博士 (工学)
学位番号	博 (一) 第62号
学位授与年月日	2021年3月20日
論文題目	戦略策定における意思決定理論の応用
論文題目 (英訳または和訳)	Application of Decision Making Techniques in Strategy Development
論文審査委員	論文審査委員会 委員主査 : 福岡工業大学大学院知能情報システム工学専攻教授 宋 宇 同審査委員 : 福岡工業大学大学院知能情報システム工学専攻教授 赤木 文男 同審査委員 : 福岡工業大学大学院知能情報システム工学専攻准教 田嶋 拓哉 同審査委員 : 福岡工業大学大学院物質生産システム工学専攻准教 朱 世杰
論文審査機関	福岡工業大学大学院工学研究科
論文内容の要旨 (和文)	<p>意思決定は、個人、企業、自治体など様々な規模・レベルで策定される。この意思決定の補助を行う意思決定理論の数々は経営工学の分野において非常に重要である。意思決定理論の中には、戦略選択の意思決定を行うゲーム理論や、目的関数の最適化を図ることで意思決定のエビデンスを提供する最適化理論などが含まれており、多面的な分析が可能である。</p> <p>本論文では2つの事象について意思決定理論を適用し、考察を行う。</p> <p>1つ目の事象である情報の拡散を抽象的に模したモデルでは、市場における顧客層の繋がりを想定することで広告の伝播について視覚的に確認することができる。その一方、分析を行うにあたって顧客層のネットワークとその趣向について様々な可能性を追求することは複雑性を増加させる側面がある。とくに情報拡散に関して競合してくる他者の関与は重要であるのにも関わらず、それについての考察は十分とは言えない。本研究では、このような競合他者に関する仮定をより現実的に設定し、ゲーム理論を用いて分析して、最適反応戦略である純粋戦略ナッシュ均衡の存在について検証することにより、モデルをより実用的なものにする。</p> <p>2つ目の事象であるふるさと納税は、人口減少傾向にある自治体において税収を補助する目的で実施された施策である。しかし、ふるさと納税の利用者がどのような種類の特産品を好むか不透明であり、ブランディングされた特産品に寄付が集まる傾向があるなど、多くの問題が指摘されているが、その改善はトライアンドエラーに頼っており、理論的な分析はほとんど見られない。そこで、本研究は包絡分析法(DEA: Data Envelopment Analysis)を用いて特産品の投入効率を評価し、また改善項目を特定することにより、ふるさと納税における特産品の選定について、理論的なサポートを提供し指針策定の一助を提供する。</p> <p>本論文の構成は次の通りとなっている。1章では意思決定理論の重要性および本研究の目的・対象事例について述べる。2章では情報の拡散過程を抽象的に捉えた情報拡散モデルについて意思決定理論を応用する。1節～3節ではまず複雑化する広告戦略の背景とその背景に対して情報拡散モデルを適用する理由を示した上、意思決定理論における解の概念、グラフに関する用語の解説を行い、先行研究について詳細とその結果について示す。4節以降は従来研究の問題点を提起し、その問題に対する本研究のアプローチを提示し、検証を行う。3章ではある近隣自治体のふるさと納税の実データを用いてDEAで分析を行い、今後の運用について提案を行う。まずふるさと納税の仕組みと利用実態について述べ(1節)、DEAに関する基礎を説明する(2節)。3節では、同自治体が抱える課題から自治体のデータと総務省が公開しているデータを用いてDEAで効率評価を行う視点について述べる。そして分析結果から、改善策を提案する(4節)。4章では研究結果についてまとめ、今後の課題について述べる。</p>
論文内容の要旨 (英文)	<p>Decisions are made at various scales, from individuals to organizations.</p> <p>Decision making techniques are of great importance in the field of management engineering, which include game theory, the science of strategic decision making in competition and cooperation, and operations research, the</p>

	<p>quantitative approach with applications of scientific, systematic and mathematical methods to support the decision making process.</p> <p>In this thesis, decision making techniques are applied to two strategy development cases with discussions on the theoretical solutions as well as data-driven computational results. The first application lies in the information diffusion process, i.e., the product promotion strategy development in a potential customer network. This research extends the information diffusion model in literature with users' preferences. In order to clarify the existence conditions of the pure Nash equilibrium, an experimental tool called IDG (information diffusion game) simulator is developed with Python. The second application is in the field of hometown tax, which allows taxpayers to donate to any municipality of their choices with local gifts and tax breaks in return. Due to the increasing restrictions on the gifts, most municipalities face the problems on how to modify the gift lineup in order to enhance their competitiveness. Here an operational research method, DEA (data envelopment analysis), is utilized to evaluate the hometown tax efficiencies and propose strategies of gift lineup modifications from the perspectives of the municipality.</p> <p>The outline of this thesis is as follows. Chapter 1 presents the increasing complexity of decision making and introduces the objective of this research. Chapter 2 focuses on the application of decision making techniques in information diffusion process. In this chapter, Section 1 introduces the background and the rationale of the application of information diffusion games; Section 2 summarizes the literature in information diffusion games; Section 3 explains some terms of graph theory and the definition of the pure Nash equilibrium; Section 4 presents the Information Diffusion Game ; Section 5 presents the experimental settings; Section 6 summarizes the computational results and concludes this chapter. Chapter 3 focuses on the hometown tax strategy development with DEA. In this chapter, Section 1 describes the background of hometown tax; Section 2 introduces the DEA models utilized in this research; Section 3 explains the data used in the analysis; Section 4 presents the efficiency analysis results ; Section 5 introduces the proposed strategies based at the efficiency analysis results. Chapter 4 summarizes this thesis.</p>
論文審査結果	<p>博士後期課程知能情報システム工学専攻3年 藤井 秀幸 氏が提出した学位論文を審査し、また最終試験を行ったので、その結果について報告する。</p> <p>【学位論文審査の結果】</p> <p>この論文は、マーケティングに関係する意思決定に着目し、2つのモデル・事象について意思決定理論を用いて分析し提案を行う。1つ目は、情報拡散モデルを用いて販促等の情報伝達過程をモデル化し、どのようなユーザー（潜在顧客）を中心として考慮すべきかについてゲーム理論の視点から知見を与えている。2つ目は、データ包絡分析法を用いて自治体の実データに基づくふるさと納税の運用に関する分析である。</p> <p>これらの研究成果は、既に査読付学術論文1編、査読付き国際会議論文3編、国際会議発表1編、国内会議発表2編（以上すべて第一著者）等として発表されている。本論文はそれらをベースにして、4章から構成されている。</p> <p>第1章では研究の目的と分析対象である事例について紹介している。第2章では情報の拡散過程を抽象化した情報拡散モデルについてゲーム理論を用い、シミュレーションを通じて純粋戦略ナッシュ均衡の存在条件を明らかにする。第3章では自治体の実データを元に、ふるさと納税をどのように運用していくべきか包絡分析法を用いて効率分析と比較を行い、その方針を提案する。第4章では、本論文の分析に関する総括と今後の課題について述べている。</p> <p>この論文の新規性とその成果は次のようにまとめられる。1つ目の事例では、これまで用いられていた情報拡散モデルでは、競合情報が同時に同じユーザーに到着</p>

	<p>した場合に、そのユーザーが情報を取得せずに拡散モデルから離脱するという挙動は、ネットワークへの拡散を想定した場合に正確な効果が測定できない問題が含まれる。この研究では、情報拡散モデルに偏向性を導入することでこの問題を解消する拡張を行った。また、情報拡散ゲームのオリジナルシミュレーターを作成し、プレイヤーが2人の場合にグラフの形状に制限を設けない事例及びプレイヤーが3人の場合に木グラフに限定した事例について検証を行い、純粋戦略ナッシュ均衡の存在条件を判明した。2つ目の事例では、地域の財源確保に関係するふるさと納税について意思決定手法の一つであるデータ包絡分析法を用いて効率分析と考察を行った。これまではふるさと納税について財政的な分析は行われているが、特産品の効率分析に関する研究は行われていない。しかし、知名度の高い特産品が少ない自治体では、どのような返礼品が効率的に寄付を集められるか知る必要がある。本研究では、自治体、自治体内の業者、自治体が提供する返礼品の各分類について相互比較し効率評価を行い、ふるさと納税について自治体が抱える強みと弱みについて明らかにし、効率的に運用をするための判断材料と方針の提案を行った。これらの結果は学術的のみならず、実務的にも非常に重要である。</p> <p>以上の研究結果から、審査委員会は提出論文が博士（工学）の学位論文に適合していると判定した。</p> <p>【最終試験の結果】</p> <p>2021年2月26日に行われた学位論文公聴会においては、論文内容に関連する種々の理論的及び応用に関する質問があったが、いずれも適切な回答を行うことができた。また公聴会後の最終試験においては、学位論文に関連する分野の学識を有し、今後研究を進めていくための研究能力も十分備えていると判断した。</p> <p>以上の結果から、学位審査委員会は藤井 秀幸 氏の最終試験の結果を合格と判定した。</p>
<p>主な研究業績</p>	<p>参考論文 8編1冊 査読付き学術論文：第一著者1編</p> <p>1. “データ包絡分析法を用いたふるさと納税の戦略提案－K市のふるさと納税への適用事例－”，日本経営工学会論文誌，71巻，4号，pp.149-172 (2021). 著者：藤井 秀幸、傅 靖、小林 里佳子</p> <p>査読付き国際会議論文：第一著者3編</p> <p>1. “Experimental Study on the Existence of a Pure Nash Equilibrium in an Information Diffusion Game with Strict Preferences”，The 2019 Asian Conference of Management Science and Application, Penglai Shandong China, No.56 (2019). Authors：Hideyuki Fujii, Jing Fu, Yu Song</p> <p>2. “On Modeling and Simulation of General Information Diffusion Game”，The 9th International Conference on Economics, Business and Management, Zhuhai China(2018). Authors：Hideyuki Fujii, Jing Fu, Yu Song</p> <p>3. “Information Diffusion Game with Revealed Preferences: An Application to 2016 Presidential Election in U.S.”, The 2017 Asian Conference of Management Science & Applications, Crowne Plaza Fuzhou Riverside, No.84 (2017). Authors：Hideyuki Fujii, Jing Fu, Yu Song</p> <p>査読無し国際会議論文：第一著者1編</p>

1. “An experimental study of the effect of bidding increment on the contract price of online auction”, Graduate Summer Workshop on Game Theory, Seoul National University, pp.53-54(2016).
Authors : Hideyuki Fujii, Jing Fu, Yu Song

査読無し国内会議論文：第一著者 2 編

1. “戦略拡張を施した情報拡散ゲームの検証”，日本経営工学会，秋季大会(2018).
著者： 藤井 秀幸、傅 靖
2. “趣向を考慮した情報拡散ゲームの検証”，日本経営工学会，横浜, pp.36-37(2017).
著者： 藤井 秀幸、傅 靖

紀要論文：第一著者 1 編

1. “Multi-Selection Information Diffusion Game with Revealed Users’ Preferences”，福岡工業大学総合研究機構研究所所報, Vol.1, pp.61-66(2018).
Authors: Hideyuki FUJII, Jing FU