

# 博士学位論文要旨

## 利用者の協力行動を活用するサービスシステム の設計に関する研究

博士後期課程 情報科学研究科 2014841001 宇都宮 陽一

現代の人々の生活は様々なサービスシステムによって支えられている。サービス利用者はサービスシステムを通して多くの恩恵を受けながらも、より便益性の高いサービスを求めている。サービス利用者の要求に応えようと、サービス提供者はサービスシステムの改善や開発を絶えず行いつつサービスを提供している。しかしながら、サービス提供者は、自身のサービスリソースだけでサービスを円滑に進めることが困難になりつつあり、サービスを円滑に進めるためには、サービス利用者の協力行動をサービスリソースの一部とみなして活用することが必要になってきている。例えば、社会問題となっている食品廃棄問題では、食品廃棄削減に向けてサービス利用者である消費者の協力が必要不可欠となっている。また、各交通機関が遅延せずに運行するためにはサービス利用者である乗客にもスムーズな乗降に協力してもらう必要がある。

このような状況から、サービス提供者には、サービスシステムにサービス利用者の協力行動を積極的に活用する前提でサービスシステムの設計を行うことが求められている。サービス利用者の協力行動を活用するためには、サービス利用者に協力を強要しないようにすることが重要である。その理由は、サービスをグローバルに展開する際に、展開地域において展開サービスを受け入れやすくするためである。また、持続的にサービスを展開するためには強要は適さないからである。

本研究では、サービス利用者に強要せずに協力行動を促すために、行動経済学におけるナッジ理論にもとづく2種類の方策（方策1、方策2）を採用する。ナッジ理論とは、「ひじで軽く突く」ように、選択の余地を残しながらも、望ましい方向へ誘導するという理論である。方策1は、サービスの各利用者に、そのサービスを円滑に進めることを助ける行動（望

ましい行動)を増やしてもらうことである。一方、方策2は、円滑に進めることを妨げる行動(望ましくない行動)を減らしてもらうことである。両方策を実現するためにはICT(情報通信技術)の利活用は不可欠である。その理由は、サービス提供者とその利用者の間を取り持つ仕組みが方策を実現するためには必要であり、ICTを利活用することにより両者の間を取り持つ効果的な仕組みを構築できるためである。具体的にはインターネットやスマートフォンの利活用があげられる。

そこで本研究では、2つのサービスシステムの問題を解決するために、それぞれの問題に適した方策を採用した実現方法(方策1実現方法、方策2実現方法)を示し、実現方法の有効性をシミュレーションにより検証する。2つのサービスシステムの問題とは、食品販売サービスにおける食品廃棄削減問題(以下食品廃棄削減問題)と、航空輸送サービスにおける航空機への搭乗時間延長防止問題(以下航空機への搭乗時間延長防止問題)である。本研究の目的は、食品廃棄削減問題における方策1実現方法と、航空機への搭乗時間延長防止問題における方策2実現方法を示し、それぞれの実現方法の有効性をシミュレーションにより検証することである。

本論文は、序論(第1章)および結論(第5章)を含む5つの章で構成されている。第1章では、まずサービスおよびサービスシステムの設計を説明する。次にサービス利用者に強要せずに協力行動を促すために2種類の方策を採用することを述べる。次に2つのサービスシステムの問題の概要を述べる。次に本研究の目的を述べる。次に協力行動、行動経済学、情報通信技術の関連研究の説明を行う。最後に本論文の構成を示す。

第2章では、方策1実現方法および方策2実現方法の有効性を検証するために利用するエージェントベースモデリング(エージェントにもとづくシミュレーションのために、エージェント内部のデザインなどを行うこと)およびシミュレーション方法を説明する。

第3章では、食品廃棄削減問題における方策1実現方法を示し、方策1実現方法の有効性をシミュレーションにより検証する。まず食品廃棄発生背景と食品廃棄削減問題を解決すべき理由を述べ、食品廃棄発生および食品廃棄削減の関連研究を示す。次に方策1実現方法(賞味期限に応じた価格をサービス利用者である消費者に提示することで消費者の望ましい行動を増やす方法)を説明し、方策1実現方法の有効性を検証するためのシミュレーション条件とシミュレーション結果を示す。シミュレーション結果より、方策1実現方法が食品廃棄削減問題の解決に有効であることを確認する。最後に賞味期限に応じた価格を消費者に提示するための試作スマートフォンアプリケーションを示す。

第4章では、航空機への搭乗時間延長防止問題における方策2実現方法を示し、方策2実現方法の有効性をシミュレーションにより検証する。まず航空輸送サービスにとって搭乗時間延長防止問題は解決すべき優先度が高い問題であることと搭乗時間延長が生じる背景を述べ、搭乗時間延長の関連研究を示す。次に方策2実現方法（サービス利用者である乗客に対して搭乗時間延長防止につながる情報の提示を行うことで乗客の望ましくない行動を減らす方法）を説明し、方策2実現方法の有効性を検証するためのシミュレーション条件とシミュレーション結果を示す。シミュレーション結果と先行研究との比較により、乗客誘導戦略毎に搭乗順違反者の割合を変えた場合の搭乗時間の情報は乗客に提示する情報として有効であることを確認する。最後にシミュレーション結果にもとづく情報を使って乗客に対して提示する具体的な方法を示す。

最後に第5章では、第3章および第4章の検証結果のまとめを述べ、今後の研究課題と展望を述べる。

本研究の成果は、2つのサービスシステムの問題を解決するために、それぞれの問題に適した方策を採用した実現方法を示し、それぞれの実現方法の有効性をシミュレーションにより検証したことである。食品廃棄削減問題における方策1実現方法は、消費者が賞味期限の近い商品を購入する望ましい行動を増やすことから、食品廃棄削減問題の解決に有効であることを検証した。航空機への搭乗時間延長防止問題における方策2実現方法は、乗客誘導戦略毎の搭乗順違反者の割合を変化させた搭乗時間の情報を乗客に提示することにより、搭乗順違反者の乗客が取る望ましくない行動を減らすことから、搭乗時間延長防止問題の解決に有効であることを検証した。

今後の研究課題として、サービス利用者の協力行動の活用を必要とするサービスシステムに関する検証を重ねていくことがあげられる。今後の展望は、SDGs(持続可能な開発目標)やエシカル消費(倫理的消費：消費者それぞれが各自にとっての社会的課題の解決を考慮したり、そうした課題に取り組む事業者を応援しながら消費活動を行うこと)など、消費者に新たに求められている行動を強要せずに促すために、本研究の知見を応用していくことがある。