

空港におけるセルフサービス機器 利用普及のシナリオ分析

○上田圭一 倉橋節也(筑波大学大学院ビジネス科学研究科経営システム科学専攻)

Scenario analysis for Self-service diffusion at airports

*Keiichi Ueda and Setsuya Kurahasi (University of Tsukuba GSSM)

Abstract— This study intends to analyze how passengers make choice whether using self-service kiosk or classic check-in style where airline staff takes care of them at an airport. Through a proposed simulation model of an airline check-in lobby at the airport, rules and factors to make a decision are considered with data collected from airline's DCS (Departure Control System) and observations of passenger behaviors on the lobby. In this study, the most feasible scenario will be perused to accelerate the usage increase of self-service options with the agent-based model, which reproduces mostly the same outcome of the real world by importing the existing data.

Key Words: Agent Based Model, Simulation, Self-service, Fuzzy, Service Marketing, Airline, Airport

1 はじめに

2012年、我が国では本格的にローコストキャリア(LCC)の運航が始まり、国会には全国すべての都道府県に設置された100を超える空港の経営改革を促す法案が提出された。限られたプレイヤーで構成されていた市場の競争環境が著しく変化する本邦航空業界の構造変化の予兆を感じさせる年となった。我が国の公共インフラたる基幹空港は繁忙かつ拡張余地が少ないため、生産規模の拡大には生産効率の向上が不可欠である。規制の緩和と競争激化に伴い、航空各社はサービス品質の維持向上とコスト抑制の両立という課題への処方箋が求められている。様々な施策の選択肢の一つが空港における人員コスト抑制策としてのセルフサービス自動チェックイン機器(以下、自動機という)の導入である。

日本マーケットにおける国内線の自動機利用の普及はほぼ一段落し、今後の市場そのものの規模は減退する傾向にある一方で、成長が見込まれる国際線マーケットにおいては自動機器の利用は普及半ばである。国内線においては航空会社の就航便数が多いため、各航空会社が専用カウンタを設け、スペースを占有する方式で運営している一方で、国際線ターミナルにおいては、各社の就航便数は少ないものの多数の航空会社が乗り入れをする関係で、限られたスペースを共用で利用するスタイルが一般的である。

国際線ターミナルにおいて、航空会社はスペースの共用利用にとどまらず、搭乗手続き端末、搭乗改札機等を共用で使用する。それらの生産財は個別の航空会社に属する形では無く、共同リースや空港ターミナルの施設管理者によって提供されているケースがほとんどである。

航空会社および施設管理者双方にとって、生産性向上の観点で、自動化の促進と単位時間あたり処理旅客数(スループット)の向上は共通する目標となり得るが、この問題意識のコンセンサス形成はまだ出来てい

ないのが実情である。今後の伸びが期待される国際線事業において、いかに空港内のプロセスを効率的に行うかという発想での働きかけはまだ十分とはいえない。

空港内プロセスにおいて、滞留時間が一番大きい出発ロビーのスループットを考える上で、自動機の活用と定着は重要な視点の一つであり、旅客が自動機を利用し、それが普及していくメカニズムの解明は、その他の新しいプロダクトの投入に向けても多くの示唆を含むものと考えられる。

2 本研究の目的

本研究は、サービス業において既存のプロセスに自動機を導入した場合の利用者の行動様式のメカニズムを明らかにし、自動機の普及シナリオを提示することを目的とする。具体的なケースとして、航空機利用者(以下旅客)の搭乗手続における自動機の利用・意思決定メカニズムについて考察する。考察により導かれたモデルにもとづき、管理可能な生産財等を活用し、旅客運送オペレーションにおける自動機利用促進に効果的なシナリオ提示を行う。

自動機利用の意思決定メカニズムの解明により、航空運送にとどまらない様々な業界における顧客接点をセルフサービス機器に置き換えた際のオペレーションやそれらのサービス財の利用促進において有益な示唆となり得ることが期待できる。

3 研究の手法

空港内における航空旅客の行動観察および実データ取得により、仮説を構築する。観察された航空旅客の行動様式、取得データの分析により導かれた仮説をもとにエージェントベースモデルの構築を試みる。再現性が確認されたモデルに基づき、管理可能なサービス財、およびハンドリング施策等の変数を調整・変化させることで、効果的な利用促進方策について検証を行う。

4 先行研究

航空会社の提供プロダクトは、「A空港からB空港まで、飛行機を使って人や物を運ぶこと」であり、その本質は、提供プロダクトの無形性、生産と消費の同時性、在庫不可能、品質の不安定性、労働集約的等の特徴をもつ運輸業かつサービス業であると定義される。Levittによると、「一般的には航空会社とはX地点からY地点へ飛ぶ飛行機の座席を売っている業者と考えられている。しかし、もし航空会社が自社製品をそう考えてしまったなら、その会社は消え去るだろう。なぜなら、航空会社の製品には強力かつ決定的な隠れた特性、すなわちサービスがついているからだ。もしこれが無かったら、全くの別製品になってしまう」¹⁾業界である。そのような背景のもとで、品質とコストという背反する命題に航空会社は継続的に直面しており、顧客満足やオペレーションリサーチなど様々な領域で研究が行われている。

サービスマーケティングの領域において、サービスの特性や、サービス・マネジメントに関する先行研究についても整理されたものがあり²⁾、テクノロジー活用を基盤としたセルフサービスにおける顧客満足についての研究がすでに行われている³⁾。その研究ではインターネットを通じてサーベイしたセルフサービス機器の800件の利用事例（Incident）を分類し、利用後に得られた満足と不満足の原因について考察されている。

新たな仕組みの採用や、それらの普及に関しては、「イノベーションの普及」⁴⁾やイノベーション普及過程の考え方の推移・進化を解説した研究がある⁵⁾。

普及モデルについては、微分方程式により普及過程を記述するものもあるが、動的に相互作用を考慮に入れた行動様式を説明していない。マルチエージェントを利用したイノベーション普及研究は、ネットワークをモデル化しシミュレーションを行っているが、実験に用いたデータは実データの活用について言及はされていない⁶⁾。

5 研究対象とその特徴

航空会社はその提供サービスや運営方式によって大きな違いがある。本研究においては従来型航空会社（FSC: Full Service Carrier）の搭乗手続きプロセスにおける自動機利用を研究対象とし、旅客は自らの意思で複数のサービスからを選択ができる環境であることを前提とする。

低価格運賃かつ最低限のサービスを提供するローコストキャリア（LCC）の搭乗手続き方法は、コスト抑制の観点で利用旅客に選択肢をほぼ与えておらず、自動機利用を前提としたサービスである場合が多い。人手がかかるサービスを選択した場合はサービス料金をチャージする仕組みとなっているので、コストインセンティブが大きく自動機利用の意思決定に影響を与えていることは明白である。経済性よりもサービスを重視する顧客を扱うことが多いFCSにおいては、対人サービスを継続しつつ、自動機利用の選択肢を旅客に

提供している。

国内航空運送においては自動機が出現してから相当期間がたっており、普及が進んでいるため今回の研究の対象とはせず、2000年以降に本格的に自動機が導入された国際線における自動機の利用・普及について考察する。

5.1 搭乗手続き

搭乗手続きは運送サービスを構成する不可欠なプロセスの一つであり、搭乗する意思がある旅客の本人確認と予約に対して有効な航空券を所持していることの確認が行われる。かつ、搭乗ならびに目的地到着に支障が無い要件を満たしていることを確認した上で、航空券と引き替えに手荷物運送を含めて航空機のスペースを確保する手続きである。

搭乗手続きの方法は、Table 1 が示すとおり、すでにいくつかのバリエーションあり、一般的にセルフサービスよりも有人対応の方が好まれる。

Table 1: Service options for Check-in process

搭乗手続き方法	内容
有人対応	係員が予約・航空券を確認し、搭乗券の引き渡し、手荷物受託を行う。
自動機	旅客自らが自動機を操作し、搭乗券を入手する。
インターネット チェックイン	空港外でインターネット接続端末を旅客自身が操作し、搭乗券を入手する
自動手荷物 預託機	旅客自らが自動機を操作し、搭乗券を入手するのに加え、手荷物タグの発行・装着・預託を行う。

本研究の対象旅客においては、既に予約および航空券購入が終わっており、自動機利用により金銭的な便益を得られるわけではないので、コストインセンティブが働かないことが前提となる。このような条件下では搭乗手続き方式のサービス選択は専ら利用者の主観となるため、計測や定式化が困難である。

5.2 観察された行動様式

空港の出発ロビーにおいて以下の行動様式が観察された。

- ・自動機を素通りする旅客

既に、対人サービスを選択済みの旅客である可能性があるが、自動機存在に気がつかないか、もしくは搭乗手続きが可能な機器であることを認知していない可能性も排除できない。

- ・他者の自動機利用につられて自動機を使用する旅客

自動機の利用を主体的に選択したわけではないが、同行者や近傍にいる旅客が選択した行動に影響を受けている可能性がある。

- ・ためらいなく自動機を利用する旅客

既に、自動機を利用することを選択済みの旅客の可

能性が高い。操作方法にも慣れており、航空機の利用頻度が高いと考えられる。

- ・有人カウンタに並んでから自動機を利用する旅客待ち時間が少ないサービスを計算してサービス選択の意思決定を行っていると考えられる。

- ・航空会社係員の案内や誘導に対するリアクション以下のリアクションが観察された。いずれのリアクションも上記に分類した行動様式をとる旅客群に属していると考えられる。

- ✓ 案内に全く応じない旅客
- ✓ 抵抗なく空いている自動機を利用する旅客
- ✓ 航空会社係員からの説明を聞いた上で、自動機利用を選択する旅客
- ✓ 航空会社係員に自動機操作の援助を依頼する旅客

5.3 自動機の国内線と国際線の違い

セルフチェックインに利用する端末について国内線と国際線の違いを以下通り記す。(Table 2 参照)

国内線の自動機は、各航空会社が独自に所有するため、航空会社のコーポレートカラーを使い (Fig.1)、容易に識別可能である一方で、国際線の自動機は共用機であるため、空港毎に形状や色が違うので (Fig.2)、利用者にとってはわかりにくさは否めない。



Fig.1: Self-service kiosk for domestic service

Table 2 : Comparison table Domestic vs International

	国内線	国際線
プロダクト	システム更新時に 1996 年から本格展開 HW(ハードウェア)および SW(ソフトウェア)を航空会社が開発	施設移転時に 2006 年から本格展開 SWのみ航空会社が開発 HWは IATA 標準仕様準拠の製品を認可企業が製造
端末	同一プロダクトが国内線全空港で利用可能	空港毎のプロダクト(外見=色・形などが違う)
所有	航空会社の所有物	空港会社の所有物もしくは、複数の航空会社(AOC)による共同リース
SW	GUI は全て同じ	GUI はほぼ同じ、初期画面

		面は航空会社選択画面
操作	シンプル	複雑 航空会社の選択(共同運航便)、渡航書類の登録
入力	ハイエンドな I/O が具備されている。(Felica 等)	旅券読み取り OCR スキヤナ



Fig.2: Self-service kiosk for international service

5.4 取得可能・観察可能なデータ

- ・航空会社の搭乗系便情報・旅客データ
ダイヤ情報、利用クラス、性別、年代、旅券国、利用頻度、手荷物有無等)
- ・空港内出発ロビー観察項目
旅客の受付カウンタへのアプローチ行動、受付カウンタ要員数、自動機の占有度等

6 研究内容

6.1 仮説概念

研究の対象となるサービスの特性は無形性、生産と消費の同時性、在庫不可能、品質の不安定性、労働集約的等であり、実際にサービス提供現場の局面におけるセルフサービス選択が視認可能な局面がサービス選択に大きく影響すると考える。

本研究では、イノベーション採用における二局モデルを適用し、局面 A を空港外、局面 B を空港内と位置づけ (Fig.3)、それに加えて、サービス選択過程を詳細に説明する 5 段階モデル(Fig.4)を統合したものをモデル構築の仮説概念として採用する。

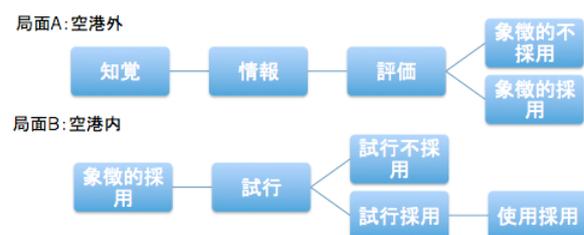


Fig.3: Two-Phase model

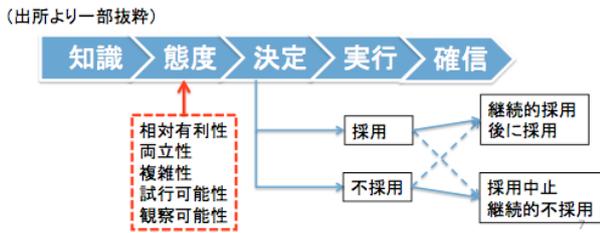


Fig.4: Five-Phase model

このモデルにより空港内で観察される旅客の行動様式の代表的な例が説明可能である。(Fig.5)

- (a)迷わず自動機を利用する旅客
- (b)局面により自動機を利用する旅客
- (c)全く自動機に関心を払わない旅客



Fig.5: Combined model

6.2 仮説モデル概要

メカニズムの検証にあたり、以下の環境を構築する。

- ・ 実験空間(有人、自動機利用カウンタ)
- ・ エージェント(以下 AGT)は、外部環境より得た情報等により、サービスを選択する。
- ・ シミュレーションに当たり、以下の前提を設定する。
 - ✓ 待ち時間が同じであれば有人サービスを選択
 - ✓ AGT は外部環境を観察した結果、相対的に自分にとって好ましい条件のサービスを選択する。

仮設モデルには現実世界のデータを可能な限り適用し、旅客の行動パターン分析と意思決定メカニズムの再現性の高さについて確認をおこなう。

6.3 自動機利用意向 (Self-service Preference Index)

自動機利用の選択是非を指標化するにあたり、人間の曖昧な評価を取り込める様、ファジィ推論を利用する。当該指標は二つのメンバシップ関数「自動機の利用可能知覚性」旅客の「有人カウンタ予想待ち時間」により形成し、算出された値 (SPI : Self-service Preference Index) によってサービス選択がなされるモデルとする。(Fig.6)

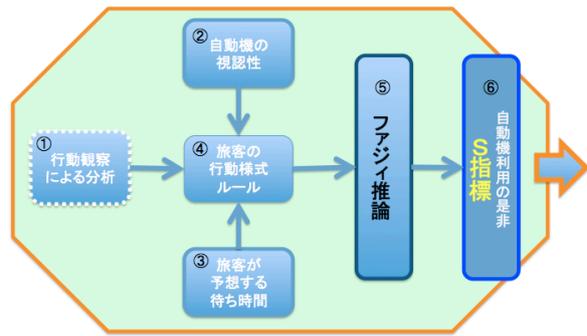


Fig.6: Self-Service Preference Index

7 ミニモデルの説明

7.1 実験空間の設定

実在する国際空港ターミナルの出発ロビーの一部分をモデルで再現する。(Fig.7)

[チェックインロビー]

有人カウンタ (3 ブース) と自動機 4 台を離れたエリアに設置する。AGT は有人カウンタに向かって進行し、外部より得た情報に基づき、自動機を選択する場合は自動機に向かって方向転換を行う。0 度~180 度 (時計の 12 時~6 時) 間で自由に方向変換が可能である。

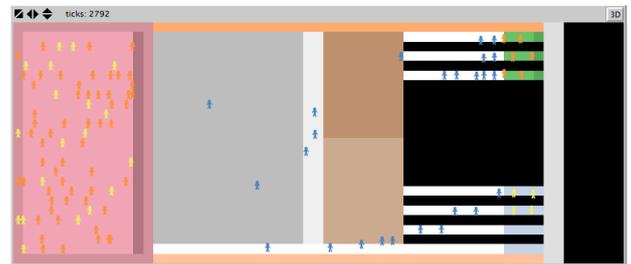


Fig.7: Mini-model

[有人カウンタ]

有人カウンタは緑色 Patches を設定する。当該 Patches において、AGT のスピードは一定となる。AGT のスピードはパラメータとして任意に設定変更ができる。Fig.7のとおり右上エリアに3本の緑色の帯が有人カウンタを示しており、AGT はそこに通じる白色のパスの上に待ち列を形成する。

[自動機利用スペース]

自動機利用スペースは青色の Patches を設定する。有人カウンタと同様に当該 Patches の上で AGT のスピードは一定で、スピードは任意に設定が可能である。Fig.7 で示すとおり、ミニモデルでは4カ所の自動機利用スペースが設定されている。

[AGT の各サービスポジションへのアプローチ]

AGT はサービス選択 (有人カウンタか自動機利用) をした後、有人カウンタ前、自動機利用スペース前に作られた通路 (待ち列) に沿って前方に進む。待ち列

に進入して前方に AGT がいる場合、AGT は列を形成し、同じスピードで搭乗手続き場所に進行する。待ち列には白色の Patches を設定し、基本的には AGT は待ち列から外れない。

[搭乗手続き終了 AGT の格納エリア]

有人カウンタもしくは自動機スペースを通過した AGT は搭乗手続きが完了したこととし、当該スペースとつながる灰色の Patches に到達したら、搭乗待合ロビー (Fig.7 左ピンク色の Patches) に転送され、格納される。

7.2 AGTの投入（生成）数とタイミングについて

AGT の生成タイミングは、実際に空港で出発ロビーに旅客が現れたタイミングを記録し、極力それに近い形で行う。(1 分単位)

7.3 各サービスのサービスレベルについて

有人カウンタおよび自動機のサービスレベルは前述した Patches 上の AGT のスピードによって制御する。AGT のスピードが遅い場合は、待ち列に対流する AGT の数が多くなり、AGT のスピードが速い場合は、滞留する時間が少なくなる。

7.4 投入AGTの持つ変数(プロパティ)について

サービス選択した結果にもとづき異なるインジケータを AGT に与える。AGT に与えられたインジケータを数えることにより、搭乗待合ロビーに格納されている搭乗手続きを終えた AGT がどちらのサービスを選択したかを把握する。

8 ファジー推論によるSPIの算出方法

本研究は、利用者の行動様式のメカニズムを明らかにするのが目的であり、その根幹となる旅客の意思決定を想定し、モデルの設計をおこなっている。

人は五感を通じて収集した情報を処理して意思決定を行い、常識あるいは過去の経験や勘から創り出される判断規則に照らし合わせ総合的な判断を下していることを前提とし、クリスプな閾値で自動機の利用是非を取り扱う統計モデルではなく、曖昧な情報を取り扱う手法であるファジー推論を選択した。

8.1 自動機利用意向の定量化（ファジー推論）ルール

モデルの行動選択を左右する指標はファジー推論を用いて、外部環境から取得したデータを元に算出する。AGT のファジー制御については二つのルールを設定する。

(Rule-1)

「有人カウンタ予想待ち時間(W)」が「自動機」を利用して搭乗手続きをすませる場合より長く、「自動機の利用可能知覚性(V)」が高い状況であれば、自動機利

用意向(以下 SPI)が高くなる。

(Rule-2)

「有人カウンタ予想待ち時間」が「自動機」を利用して搭乗手続きを済ませる場合より短く、「自動機」が利用可能と視認しにくい状況であれば、自動機利用は低くなる。つまり有人カウンタでの搭乗手続きを旅客は選択することになる。

これを IF-THEN の形式で記述すると以下のとおりとなる。

(Rule-1)

IF (W)=Long and (V)=High THEN Self-service preference is rather positive

(Rule-2)

IF (W)=Short and (V)=Low THEN Self-service preference is rather negative

8.2 ファジー推論の前件部分の算出方法

「有人カウンタ予想待ち時間(W)」は有人カウンタ前で待ち列を構成する AGT 総数と、自動機の前で待ち列を構成する AGT の差を計算する。「自動機の利用可能知覚性(V)」については、自動機を利用している旅客数によって算出する。

W 値を算出するメンバシップ関数は(Fig.8)一番左の列のグラフが示すとおり、A1 は「有人カウンタ予想待ち時間 (W)」が「短い」と感じるファジー集合を表しており、A2 は「長い」と感じるファジー集合を表している。

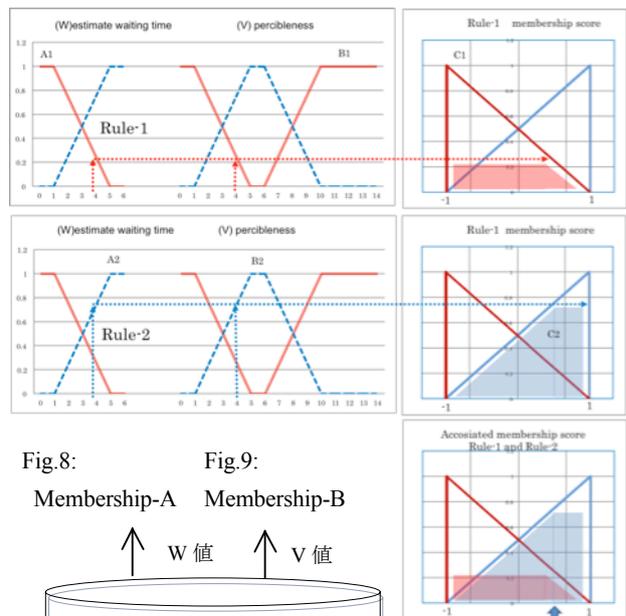


Fig.8:

Membership-A

Fig.9:

Membership-B

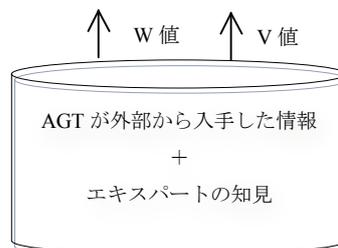


Fig.10:
Membership-C

W 値=4 が入力されると、「有人カウンタ予想待ち時間」が「短い」と感じる度合いは $A1=0.25$ となり、「長い」と感じる度合いは $A2=0.75$ となる。

「自動機の利用可能知覚性(V)」は設置された自動機が全て利用されると高くなり、自動機に寄りつく旅客が設置台数よりも多ければ、視認性が徐々に下がり、設置台数の2倍以上の寄りつき旅客がいる場合は「自動機の利用可能知覚性(V)」はゼロとなる。

Fig.9 の中央列のグラフが示すとおり、B1 は「自動機の利用可能知覚性(V)」が「低い」と感じるファジー集合である。V 値=4 が入力されると $B1=0.25$ の値をとり、「高い」と感じる度合いは $B2=0.75$ の値をとる。

各々のメンバシップ関数に入力するW値、V値については、AGTが近傍から入手した情報を元に、エキスパートの知見を定式化したものを利用する。

8.3 ファジールールの合成とSPIの算出

(Rule-1)において「有人カウンタ予想待ち時間(W)」と「自動機の利用可能知覚性(V)」を入力し、二つを合成しファジー集合の積を求める。前述の例では $A1 \cap B1 = 0.25$ となり Fig.10 で示す「相対的に有人カウンタを選択する」ファジー集合は $C1=0.25$ の値となる。

(Rule-2) において $A2 \cap B2=0.75$ の演算結果により、C2 で表される相対的に自動機を選択するファジー集合は $C2=0.75$ の値をとる。二つのルールを合成した結果、結論ファジー集合は Fig.10 が示す、赤いスペースと青いスペースの合算となる。結論ファジー集合の C1 と C2 の重みづけを計算することにより、代表値が $SPI > 0$ であることが算出され、AGT は「どちらかという自動機を選択」することになる。

モデルの中で各 AGT は局面で近傍から情報を入手し、W 値、V 値を確定させる。入力値が変化することにより、SPI は-1 から 1 の値をとることになる。求められた SPI によって各 AGT は有人カウンタ方向に進行方向をとるか、自動機へ向かうかを決定する。

9 モデルの評価方法

モデルの適合性については、自動機の設置台数、設置場所、エージェント生成数等の条件を変えて、自動機利用率の再現性について複数回評価を行う。

10 ミニモデルを使った実験

任意の7日間のデータの観察データを使い、1分単位で AGT の生成タイミングを再現し、エージェントモデルを実行した。得られた結果は、Table 3 の通りである。

Table 3: Simulation results

Date	[run]	CCK	SSU	total	SSU-rate	difference
406	real data	85	46	131	26.0%	-0.6%
406	average	84	47.6	131.6	26.6%	
407	real data	88	60	148	28.8%	0.8%
407	average	90	57.7	148	28.1%	
408	real data	100	60	160	27.3%	-1.2%
408	average	95.1	63.5	159.5	28.5%	
409	real data	68	39	107	26.7%	4.1%
409	average	75.3	31.1	106.25	22.6%	
410	real data	67	54	121	30.9%	4.6%
410	average	77.7	42.9	120.6	26.2%	
411	real data	63	62	125	33.2%	6.2%
411	average	78.6	45.8	124.4	26.9%	
412	real data	67	25	92	21.4%	-0.5%
412	average	66.2	25.7	91.9	21.9%	

CCK: Classic Check-in Passenger

SSU : Self-service kiosk User

10.1 結果

旅客数が一番多かった Date(408)をベースにパラメータ調整を行い、同一パラメータを使用して、7日間の実在データに対して、各々10回の実験を繰り返した。日毎の実験結果の自動機利用率とシミュレーション結果とを比較すると、実際の結果とシミュレーションから得た差異は6%強にとどまる結果となった。

10.2 ミニモデル実験結果の考察

ミニモデルを使った実験により、ファジー推論を実装したエージェントベースシミュレーションが想定通り作動し、期待した結果が得られることが分かった。但しこのミニモデルでは、本来は処理時間が異なる有人カウンタと自動機の処理スピードを同じ数値を用いる等、現実世界において考慮すべき主要な要素がまだ組み込まれていない。

当モデルをベースに現実世界の追加要素を組み込むことで、現実世界の再現に近づけることが可能と考える。今後、ミニモデルを発展させる上で、考慮すべき要素およびその自動機利用意向への影響は次の通りとなる。

- ・ 手荷物預託に関する考慮 (－)
- ・ 係員の案内・誘導に関する考慮 (＋)
- ・ 近傍旅客の自動機利用による友達効果 (＋)
- ・ 当該エリアに到達する迄に得た情報の考慮 (－)
- ・ 過去の搭乗経験・自動機利用リテラシー (±)
- ・ グループ旅客に関する考慮 (±)

これらの要素を考慮し取捨選択したファジー推論ルールの追加等により、現実社会を再現する可能性の高いモデルに到達し得ると考える。

11 シミュレーションによるシナリオ分析

以下の項目についてミニモデルを発展させたモデルを利用して分析を行う。

- 要員配置場所の変更による効果
- 要員配置人数の抑制による効果
- 新たなプロダクトの追加（例：機能を強化した自動機、自動手荷物受託器機）

12 研究の進め方

12.1 プロトタイプ作成フェーズ

このフェーズにおいては限定的なエリア・条件で限られた指標を用いてエージェントベースモデルが正常に動作し、想定した結果が得られるかを確認する。

本研究においては空港の特定エリアにおける旅客の挙動結果がエージェントベースモデルで作成したミニモデルとほぼ相違ないことを確認した。

ただし、前述のとおり自動機利用意向に影響を及ぼす要素は数多く存在するので、本格モデル作成フェーズにおいてそれらの要素を考慮し、ファジールールの追加やモデルの設計の補強をおこなう。

12.2 本格モデル作成フェーズ

このフェーズにおいては、特定の航空会社の出発ロビー全体を考慮したモデルを作成する。必要に応じミニモデルに用いた指標の追加や、AGTに新たな属性を加える等、仕組みそのものを進化させたモデル作成を目指す。

本格モデルにおいても、ロビー全体の旅客の挙動結果データとエージェントベースモデルで作成したモデルで出力された結果がほぼ相違ないことを確認する。現実社会をほぼ再現できた本格モデルをベースに、シナリオ分析をおこなうこととなる。

本研究においては、特定航空会社の特定時間帯の全旅客の挙動結果を取得し、出発ロビーに到着したタイミングと搭乗手続き方法の選択結果が本格モデルのシミュレーション結果とほぼ同様に再現されることを目指す。ミニモデル作成において認識された課題は、改めて現場での行動観察を行うことで追加するファジールールの作成やモデル設計の改善を行う。

検討を通じて着目すべき行動様式や挙動をミニモデルに追加することで、旅客の行動選択における影響度合いを検討する。追加要素の検討にあたっては、単独投入と複数要素の組み合わせによる投入など、可能な範囲で幅広いバリエーションを検討することとする。

12.3 シナリオ分析フェーズ

このフェーズにおいては、現実世界を再現可能なモデルに「理想的な追加要素」を加えることでどのような波及効果が見られるかを観察し、効果的なプランを提案する。

13 課題

現実社会を再現するモデルの仕組みの強化にあたり、ミニモデルの実験結果（10.2）で前述したように、サービス選択の意思決定に影響が考えられる要素が存在する。これらの複数の要素に共通して作用する因子を見つけ出すことがモデル強化や推論ルール組み立てに大きな示唆となると考える。

既に列挙した要素の中で自動機利用意向にプラスに効いてくる項目に共通するのは、従来の方法と違う方式（行動を取る）に対する抵抗感を緩和する効果があることである。モデル改善において、各AGTに抵抗感、もしくは躊躇に相当するプロパティを持たせ、それに対して影響を及ぼす仕掛けの構築を検討する。

旅客の意思決定の仕組みの解明により、その結果としての行動様式を説明することが可能となり、より具体的で実現可能な改善策を導くことが期待できる。

現時点ではシナリオ分析フェーズにおいて次のような要素を追加して、自動機利用促進策の検討を考えたい。

自動機上部に追加ディスプレイを設置し(Fig.11)、以下を実現する。

- (1) 自動機が利用可能と旅客が知覚し易い仕掛け
- (2) 自動機の待ち時間の目安になる情報の可視化
- (3) 待ち時間を無駄と感じさせないような仕掛け



Fig.11: Self-service kiosk with additional display

上記 (1) については、自動機利用を促すような映像や音響を流すことで一定度の効果は得ることが可能と考える。

上記 (2) については、自動機利用を待っている旅客に対して、自動機操作による搭乗手続き過程の進捗を表示することで、その時点からどの程度待機すれば良いかを予想できるような仕掛けを想定する。例えば搭乗手続きが全部で6ステップあると仮定し、現時点でど

のステップの操作を実行中かを上部ディスプレイに表示することで実現可能と思われる。

最後に上記 (3) については、搭乗手続きのため自動機を操作中の旅客を待つ間に、上部ディスプレイに、操作方法の映像等を映すことにより、教育効果と待ち時間を無駄に感じさせない効果が同時に実現可能と推察する。

エージェントモデルに前述した施策が取り込まれた仕組みを構築することで、具体的なロビーに設置する製品ラインアップや、空港ロビーのオペレーション方法について検討可能となることを目指したい。

参考文献

- 1) Levitt, Theodore: Marketing for Business Growth, McGraw-Hill Companies (1974)
- 2) 蒲生:サービス・マネージメントに関する先行研究の整理, 立命館経営学, Vol.47, No.2, 109/125 (2008)
- 3) Bitner, Ostrom and Meuter: Implementing successful self-service technology, Academy of management perspectives, vol.16, No.4 96/108, (2002)
- 4) Rogers: イノベーションの普及, 翔泳社 (1983, 1995)
- 5) 青池: イノベーション普及過程論, 慶応大学出版会 (2007)
- 6) 北中: イノベーションの普及と社会ネットワーク構造に関するエージェント・ベース・アプローチによる考察 (2008)
- 7) 野村, 切通: 航空グローバル化と空港ビジネス—LCC時代の政策と戦略, 同文館出版 (2010)
- 8) ANA総合研究所: 航空産業入門, 東洋新報社 (2009)
- 9) 田中: 応用をめざす人のためのファジィ理論入門, ラッセル社 (1991)