

# 予約システムにおける探索行動と選好誘出の 影響評価のための実験的アプローチ

原 祐輔<sup>1</sup>・川崎 洋輔<sup>2</sup>・佐津川 功季<sup>3</sup>・井料 隆雅<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 東北大学准教授 大学院情報科学研究科 (〒 980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06)  
E-mail: hara@tohoku.ac.jp (Corresponding author)

<sup>2</sup>正会員 日本大学准教授 工学部土木工学科 (〒 963-8642 郡山市田村町徳定字中河原 1 番地)  
E-mail: kawasaki.yosuke@nihon-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 東北大学助教 大学院情報科学研究科 (〒 980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06)  
E-mail: satsukawa@tohoku.ac.jp

<sup>4</sup>正会員 東北大学教授 大学院情報科学研究科 (〒 980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06)  
E-mail: iryo@tohoku.ac.jp

本研究では、“選好誘出型サービス検索システム”を提案するとともに、その評価のための WEB 実験室実験計画を立案する。現状の予約システムは、「日時や場所を絞り込んでサービスを検索する」、「1 回の探索・予約行動では 1 つの予約しか成立できない」等の制約により、利用者個人の選好を踏まえたサービスの探索・予約が困難である。よって、本研究では、利用者への質問を通じて、選好を抽出し、サービス集合を検索する選好誘出型サービス検索システムを提案する。加えて、本研究では、WEB 上で仮想的に選好誘出型サービス検索システムを実装し、利用者には体験してもらうことで、有効性を評価する WEB 実験室実験を提案する。

**Key Words:** *preference elicitation, search behavior, laboratory experiment*

## 1. はじめに

私たちは出張や観光などの長距離の移動を行う際、新幹線や飛行機などの交通手段を交通機関の予約サイトで予約し、宿泊施設予約サイトで宿泊先を予約し、遊園地や美術館などの訪問先でもそれらの施設の入場券を予約する、ということが一般的になってきている。旅のような非日常でなくても、飲食店予約サイトを通じた飲食店の予約は多くの人の日常に溶け込んでいる。そのため、このような予約行動は日常的な活動の一つになっていると言えるが、その行動原理や予約意思決定に関する理解はそれほど進んでいない。その理由として、予約サイト・プラットフォームを通じた予約は、あらかじめその施設を押さえる文字通りの予約行為だけではなく、多くの候補施設の中から自身にとって望ましい施設を探索するという行為も同時に行なっており、その二つはしばしば分離不可能な行為であるからである。

予約プラットフォームは多くの施設をリストアップし、利用者の意向に合わせて検索できるようになっている。そのため、利用者にとっては、そのようなプラットフォームがない場合に比べて、選択肢数が増加し、多くの施設を比較・検討することで望ましい施設の探索が実現できる。施設供給者にとっては、そのような利用者を多く集める予約プラットフォームは重要な販売チャンネルとして機能する。多くの施設が自身の施設の

Web サイトによる予約のみならず、予約プラットフォームからの予約を受け付けていることはその証左である。このように予約プラットフォームは利用者と供給者の適切なマッチングを促す機能を有している。

しかし、膨大な施設集合は、選択のパラドックス<sup>1)</sup>を挙げるまでもなく、利用者にとっての探索の困難性を高める。利用者の探索行動には時間制約や認知負荷による制約が存在すると考えるのが自然である。候補集合が膨大になればなるほど、あるレベルでの満足度を達成した施設で探索を停止するため、利用者間の選好に異質性が存在したとしても（それぞれにとって最適な施設は異なるとしても）同一の施設に予約需要が集中するということが起こり得るだろう。この課題は感染症を避けて人があまりいないところに行きたい、人にあまり知られていない隠れ家的な名所に行きたい、自分の現在の心情にあった場所に行きたいなどの現代の多様化した旅行需要に対応することができない。

この課題の大きな原因は、既存の予約プラットフォーム内の検索システムがもつ暗黙の仮定に依存している。既存の予約プラットフォームの多くは利用者の日時や目的地が決まっていることを前提としている。そのため、日時・目的地を利用者が「事前に表明する情報」として探索する。多くの宿泊予約システム（じゃらん、楽天トラベル、Booking.com、Expedia など）は日時・目的地を決め、そこから付加情報として、宿泊施設のタ

イプ（ビジネスホテル、シティホテル、リゾートホテル、旅館、コンドミニアムなど）、部屋タイプ（シングル、ツインなど）、禁煙・喫煙などを与えた絞り込みを行い、最後に料金によるソート、ユーザー評価・満足度によるソートを行うことで目的の宿を探すという一連の予約行動となる。

しかし、宿泊目的地が決まっておらず、漠然と温泉に行きたい、山に登りたい、ビーチで泳ぎたいという考えから宿泊先を考えることもあるだろう。一例として、漠然と温泉宿に泊まりたいと考えたとき、既存の利用者の予約行動はどのようになるだろうか？まず、めばしい温泉を列挙することになる。宿泊予約サイトを用いる、既存の人気温泉を参考にす等方法は様々だが、たとえば草津温泉、下呂温泉、道後温泉、別府温泉、箱根温泉などと列挙したとしよう。これらの温泉は地理的に離れているため、具体的な宿泊施設を吟味するためには、次に各施設で温泉地域別に探索を行い、上記の手続きにしたがって料金や満足度でソートし、候補となる施設を列挙、それを候補温泉地域だけ繰り返し、さらに最後にそれらの候補内で吟味するという手続きが生じる。

既存の予約プラットフォームにおける上記のような探索行動・手続きの課題は以下の3点である。

- **事前情報としての目的地、複数探索の手間**：現状の予約システムは、1回の予約・探索行動において1つの予約のみ成立させる機能となっている。また、日時・目的地を利用者が「事前に表明する情報」と暗黙に仮定している。目的地自体を柔軟に探索したい場合、地理的に離れている複数の施設・サービスを探索するには、その回数だけ繰り返す必要があり、探索・予約に対する利用者の手間が大きい
- **探索のアンカリング効果と需要集中**：人間の意思決定行動・探索行動には、アンカリング効果やヒューリスティクスな意思決定が避けられない。全探索できないために、最初に想起しやすい温泉地域のみ需要が集中する。
- **集団の選好と個人の選好の差異**：多くの予約システムは、料金や満足度でソートされたランキングとして各アイテムを表示する。しかし、単純な料金や満足度と異なる選好を有する個人には、そのソートが有用なランキングにならず、探索が不十分または煩雑となる

これらの課題が現実存在しているのか、またそれを解決する方策があるのか、が本研究の Research Question である。そこで、利用者への質問を通じて、選好を抽出し、代替選択肢も含めたサービス集合を検索する機能を持つ“選好誘出型サービス検索システム” TRAM Hotel

Finder を提案・実装する。既存の予約プラットフォームの検索システムと本研究が提案する選好誘出型サービス検索システムでの利用者の施設探索行動を比較することで、上記の課題の存在及び解決策について検討することが本研究の目的である。

本研究の貢献は以下の3点である。

- 通常の予約サイトと異なる探索導線を持つ TRAM Hotel Finder を実装した。本システムでは、目的地から探索するのではなく、利用者が宿泊施設に求める条件から探索して絞り込みを行う仕組みである (3.(4))
- 宿泊施設予約サイトの利用者の探索行動に着目し、探索インターフェイスの違いが探索結果の違いを生み出すかどうかを検証する実験を設計し、ウェブ実験を実施した (4.)
- 同条件で通常の予約システムと TRAM Hotel Finder を比較することで、探索できた施設の精度、探索にかかる時間、列挙できた施設数などを検証し、通常の予約システムが利用者の選好がある場合には適切に把握できていないという課題を示す

## 2. 既往研究

本節では、利用者の選好の推定や質問応答システムに関する既往研究を整理する。

### (1) 利用者の選好推定及び推薦システムに関する研究

システムと利用者間のインタラクションにより、利用者が思い浮かべる特定のオブジェクトの推定を試みた既往研究について述べる。Groza and Coroama<sup>2)</sup> は、カーディナリティ M<sup>1</sup> の集合から未知の要素を特定するために必要な最小限の質問シーケンスを見つけるという問題を考えている。このような問題を解く方法は、Guess Who, 20 Questions, Akinator などのゲームで実装されている。この研究では、画像から抽出された特徴量から人物を識別する方法を提案している。具体には、画像から抽出した特徴をもとに人物を特定する質問を生成し、ユーザー（回答者）に投げかける。そして、ユーザーの回答を基に、更に人物を絞り込むための質問を投げかける。このシステムからの質問、とユーザーの回答を何度か繰り返して画像の人物を識別する。この質問は、予め各質問の情報エントロピーを計算しておき、質問集合の決定木を構築する。Gonsior et al.<sup>3)</sup> は、ロボットにユーザーからの質問による感情表現の絞り込みシステムを組み込んでいる。そして、ユーザーの回答に

<sup>1</sup> カーディナリティとは、数学で基数あるいは濃度という意味の用語である。IT の分野では、リレーショナルデータベースにおいてあるテーブルの同一の列（カラム）に含まれる異なる値の数（バリエーション）のことを指すことが多い。

応じて、ロボットの表情を変えることで、人間の相互作用の知覚にどのように影響を与えるか分析している。Hu et al.<sup>4)</sup> は、“The 20 Questions (Q20) game”を対象に、ユーザー（回答者）の考えているオブジェクトを推測するシステムを提案している。この論文では、質問者エージェントが、ユーザーとの継続的な対話を通じて強化学習の枠組みで質問選択の最適なポリシーを学習することを試みている。実験の結果、既往のエントロピーベースの質問選択のシステムよりも性能が高いと報告している。上記の他にも、質問ベースのユーザーへのレコメンデーションシステムに関する研究は多く、例えば、適切な（または効率的な）質問集合の学習方法に関する研究<sup>5),6),7)</sup> および、会話・質問システムのためのコーパスの自動生成を試みた研究<sup>8),9)</sup> などがある。

この他、推薦システム関連では、協調フィルタリングを活用した推薦モデルに関する研究<sup>10),11),12)</sup> が多く存在する。しかし、協調フィルタリングは、ユーザー間の嗜好の類似性に基づき、オブジェクトを推薦するものであり、本研究のように個人の嗜好を誘出するという機能とは異なるため、スコープ外と考える。

## (2) 質問応答システムに関する研究

本節では、システムの社会実装の側面から、ユーザーからの質問に適切な回答を試みる質問応答システムの開発動向を述べる。

最近では、OPEN AI 社が開発した ChatGPT<sup>13)</sup> という AI チャットシステム（質問応答システム）が話題となっている。ChatGPT とは、大規模なデータを学習する LLM (Large Language Model) の 1 種である。大規模な教師データを学習した後、開発者が明示的に与えた成否（報酬）を基にした強化学習を行うことで、自然な対話が可能となるように工夫されている。ChatGPT は、検索エンジンの代替となる可能性があると言われている。そのため、ChatGPT は、本研究の提案する選好誘出モジュールを組み込んだ新たな予約システム（サービス検索）に応用できる可能性がある。しかし、ChatGPT は、学習データに回答の精度（正しさ）が依存する。よって、質問に対して、正解となる回答が学習されていない場合は、不正確な情報を回答してしまうといった事態になりうる。

質問応答システムを検索エンジンに応用した例としては、Microsoft が開発した Microsoft Bing<sup>14)</sup> がある。Microsoft Bing は、「意思決定を支援する検索エンジン」というコンセプトを掲げた、Edge ブラウザに採用されている検索エンジンである。人に話しかけるような会話形式で情報検索が可能である。

上記のシステムは、いずれも WEB 上のデータを元にした会話や検索結果を提示するものであり、選好誘出

としての応用例はないため、その性能は未知数である。以上のことから、ChatGPT や Microsoft Bing のような AI チャット/検索システムを提案する予約システムに組み込めるかどうかは、今後の検討課題と考える。

## (3) 本研究の位置付け

ここでは、2.(1) および (2) の研究を踏まえた本研究の位置付けを述べる。

既往研究では、“オブジェクトの特徴”に関する質問を通じて、利用者個人が思い浮かべる特定のオブジェクトを当てることを目的としている。また、推薦システムは、他のユーザーと類似し、かつ、多くのユーザーが選んでいる（所謂、人気の）オブジェクトが利用者にとって望ましいと判断し、推薦する。

一方、本研究で提案する選好誘出型サービス検索システムは、“選好を特定するための条件”に関する質問を通じて、利用者の選好を明らかにする点が異なる。つまり、利用者は具体的なオブジェクトを想定できていない状況下において、利用者の選好情報を推論しながら、オブジェクトの提示を行うという点に独自性がある。

## 3. 選好誘出型サービス検索システム

本節では、提案する選好誘出型サービス検索システムのコンセプト、スキーマおよび質問集合の構造について述べる。

### (1) コンセプト

選好誘出型サービス検索システムのコンセプトを述べる。本研究では、前述した既存システムの課題解決のために、本システムのコンセプトを、

1. 特定のサービス・施設を想起できていない状況下において、利用者に望ましいサービス・施設の探索が容易であること
2. 幅広い時間・空間を対象とした網羅的な候補集合の中から探索することを前提としつつ、利用者の選好を推論することで、適切な候補集合を列挙すること

と設定する。上記のコンセプト 1 により、検索コストを低減し、利用者への利用促進を図る。また、コンセプト 2 により、前述の既存の予約システムでは探索が困難な施設・サービスを提示することで、利用者の満足度を高めつつ、サービス需要の集中の分散を促すことができる。

### (2) スキーマ

図-1 に選好誘出型サービス検索システムのスキーマを示す。図に示すように、選好誘出型サービス検索シ

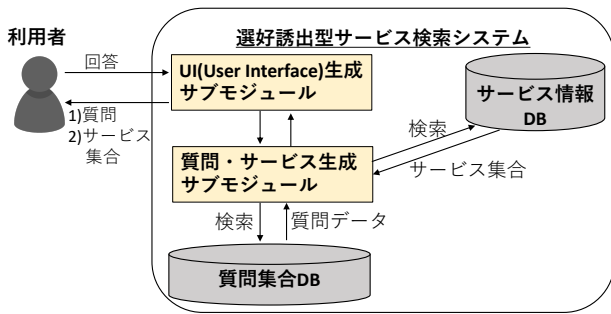


図-1 選好誘出型サービス検索システムのスキーマ

システムは、UI (User Interface) 生成サブモジュール、質問・サービス生成サブモジュール、質問集合 DB、サービス情報 DB から構成される。UI 生成サブモジュールは、利用者に UI を提供し、利用者とシステム間のインタラクションを担う。質問・サービス生成サブモジュールは以下の機能を持つ：(1) 選好推定に必要な質問を、質問集合 DB から検索する。(2) 利用者への質問がすべて終了した時に、利用者選好を推定する。(3) 選好が推定された後、選好を踏まえたサービス集合をサービス情報 DB(現在予約可能なサービス集合が格納されている DB) から検索する。

**(3) 質問集合のデータ構造**

選好誘出型サービス検索システムでは、利用者への複数以上の質問により、利用者の選好の絞り込みを行う。この選好誘出型サービス検索システムが利用者に投げかける質問集合の構造について以下に述べる。利用者の情報検索を容易にするために、選好誘出モジュールは、利用者に主に 2 択 (Yes/No) の質問を投げかけて、その回答に応じて利用者の選好の絞り込みを行う仕様とする。そのため、選好誘出モジュールの質問集合は、図-2 に示すように、2 分木 (binary tree) の構造とした。利用者の回答結果 (パス) により、利用者の選好 (サービス集合) の絞り込みを行う。図-2 の青線のパスは、利用者が、質問 1~3 に「Yes」と回答した場合に「選好」が推論され、最後にサービス情報 DB(現在予約可能なサービス集合が格納されている DB) から利用者の選好に合う施設などを提示できる。

**(4) TRAM Hotel Finder のモックアップ実装**

選好誘出型サービス検索システムの一例として、TRAM Hotel Finder の実装を行う。TRAM Hotel Finder とは、宿泊予約サイトに掲載されている日本全国の 37,855 のホテル・旅館等の宿泊施設情報を収集し、その情報をもとに、質問による 2 分木探索を行い、最後に条件に合う宿泊施設のリストを最大 20 個表示するシステムである。詳細は 4.(5) に記載する。

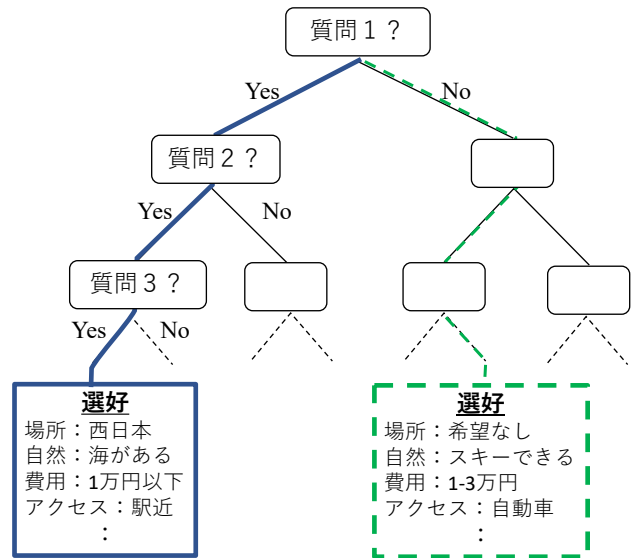


図-2 選好誘出型サービス検索システムの質問集合の構造

**4. WEB 上での実験室実験**

本節では、選好誘出型サービス検索システムを評価するための、WEB 実験室実験の計画内容について述べる。

**(1) 目的**

本実験では、人々が、一般的に利用している予約システムとして、“宿泊施設の予約システム”に着目し、

1. 現状の予約システムにおける利用者の探索行動に関する課題
2. 提案する“選好誘出型サービス検索システム”の有効性および利用者ニーズ

の 2 点を把握することを目的とする。この目的達成のために、本実験では、被験者に、「予め指定した条件に合った宿泊施設 (ホテル、旅館) を WEB 上で検索」してもらい、その際の行動を調査し、分析する。

**(2) 実験室実験の概要**

まず、WEB 実験室実験全体の流れを述べる。図-3 に実験の流れを示す。同図に示すように、前述した「現状の予約システムの課題把握」および「提案システムの有効性評価」のために、本研究では、被験者は、宿泊施設の検索システムの異なる、

**グループ 1** 既存の宿泊予約システム (以降、既存システムという) を活用

**グループ 2** 選好誘出型サービス検索システム (提案システム) を活用

の 2 グループに分けることとした。なお、被験者は、いずれか 1 つのグループにしか所属できない (両グループに同じ被験者はいない) 設定とする。図-3 に示すように、事前に、グループごとに被験者の募集を行う。実

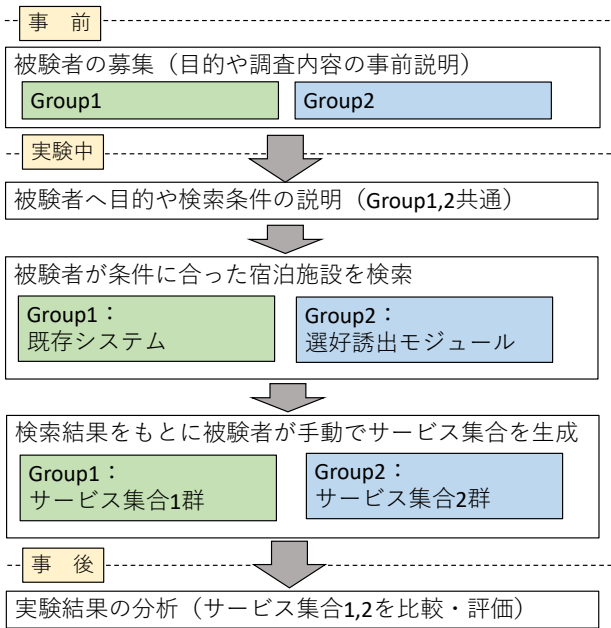


図-3 実験の流れ

験中、目的や宿泊施設の検索条件は、グループ 1, 2 で共通の内容を説明する。グループ 1, 2 は、宿泊施設の検索システムのみが異なる。グループ 1 とグループ 2 のサービス集合の生成方法を合わせるために、本実験では、グループ 1, 2 ともに検索結果を基に、利用者がサービスを選定し、システムに手動でサービス集合を記録してもらう仕様とする。この調査により、グループ 1 の被験者が生成したサービス集合 1 群とサービス集合 2 群を得ることができる。事後（実験後）には、サービス集合 1 群と 2 群の内容を比較することで、被験者の探索行動の分析および提案システムの有効性を評価する。

次に被験者条件について述べる。表-1 に被験者条件を示す。被験者が、地方在住の場合、居住地（出発地）によって、旅行時間の制約（地方からは遠くに行きづらい）により、目的地に偏りが発生することが懸念される。そのため、被験者は、首都圏在住者に限定することとする。年代や性別の違いによる結果を比較できるように、年齢や性別等の個人属性は、人数の偏りが無いように募集することとする。

### (3) 宿泊施設の検索条件の設定

本節では、実験時に利用者に提示する宿泊施設の検索条件について整理する。

検索条件は、複数用意し、条件ごとに得点化することで、被験者が検索した宿泊施設がどの程度条件を満たしているかを定量的に評価できる仕様とする。本研究では、被験者間の得点差を生じやすくするために、検索条件を以下の 2 種類の条件を設定する。

表-1 被験者の条件

項目	内容
人数	グループ 1：300 人 グループ 2：300 人
住所	首都圏在住
年齢	20 歳～高齢者（65 歳以上）までを対象とし、年代別に偏りが無いように募集
性別	人数に偏りが無いように募集
その他	宿泊予約システムの使用経験あり

表-2 必須条件

項目	内容
場所	東北地方（青森県、秋田県、岩手県、山形県、宮城県、福島県）
タイプ	温泉宿
評価	既存システムで総合評価の点数が高い

**必須条件** 必ず満たすべき条件

**追加条件** 必ずしも満たさなくても良い（必須ではない）

が、満たすと、得点が加算される条件  
必須条件を満たしていない回答は、追加条件の満足の有無にかかわらず、その回答を探索成功として認めないこととする。表-2 および表-3 に必須条件と追加条件を示す。必須条件（表-2）は、宿泊施設に場所とタイプおよび総合評価を設定した。ここで、満たすべき総合評価の点数については、既存システムの名称および具体的な点数を被験者に提示することで、条件を明確化する。追加条件（表-3）は、表に示す 8 項目を設定した。食事、立地、風呂については、既存システムの評価点の高さに応じて、3 段階で加点（1 点・3 点・5 点や 1 点・2 点・3 点）する設定とする。また、料金についても、値段に応じた、3 段階で加点する設定とする。周辺施設については、既存システムに掲載している周辺情報にスキーやスノーボードができる施設の紹介、ゴルフができる施設の紹介があれば加点することとする。

検索条件の内容は、検索条件を満たす高得点の宿泊施設の数が多すぎず、かつ、関係者によるプレ実験において、被験者が理解しやすい（曖昧な部分が少ない）と判断した条件を設定することとする。

### (4) 評価指標の設定

本節では、実験結果を評価するための指標を設定する。本実験は自身の専攻や意向を把握する実験ではなく、満たすべき条件と追加条件による施設の得点化を行うことができるため、被験者が回答するタスクの正

表-3 追加条件（加点項目）

項目	内容
食事	既存システムで食事の評価が高い
立地	既存システムで立地の評価が高い
風呂	既存システムで風呂の評価が高い
料金	宿泊料金（最安値）が安い
設備	バリアフリー・車椅子対応
通信	Wi-Fi (or 無線 LAN) が使用可能
滞在時間	チェックアウト時間が 12 時以降
周辺施設	スキーまたはスノーボードができる
周辺施設	ゴルフができる



図-4 選好誘出型サービス検索システムの例

解を正確に列挙することができる。この正解と各被験者が回答した結果を比較することで、既存システムと提案システムの違い及び既存システムの課題を明らかにする。本実験の評価指標および評価のねらいを以下に整理する：

**回答数 (必須条件を満たす宿泊施設の回答数)**；既存システムは、提示した条件にあった宿泊施設を検索するのに手間がかかるため、途中で探索を止めることが想定される。一方、提案システムは条件に合った宿泊施設を容易に列挙可能なため、提案システム（グループ2）の回答数が多くなると想定される。

**所在地のばらつき**；既存システムでは、最初に場所を絞り込んで検索するため、宿泊地の所在地が同じ都道府県や同じエリアに集中しやすいと考えられる。一方、提案システムは、所在地を横断して検索し列挙した宿泊施設を提示するため、所在地の分散が図られると想定される。

**得点 (条件の満足度合い)**；既存システムでは、表-2および表-3の条件を満たす（きめ細かなニーズにあった）検索が困難である。一方、提案システムでは、利用者は質問に回答するだけで、容易に高得点の施設検索ができると期待され、タスクの正解に近い施設を回答できると想定される。

(5) WEB 実験システム

本節では、実験に用いる WEB 実験システムについて述べる。まず、宿泊施設の情報、既存システムと提案システムは同じ情報集合とした。そのため、グループ1,2の被験者の検索対象となる情報は全列挙した場合、同じである。

次に、WEB 上で仮想的に実装した選好誘出型サービス検索システムの内容について述べる。実験前に宿泊施設の検索条件（表-2、表-3）は設定されており、かつ

宿泊施設の情報もあるため、各施設の得点は、予め計算可能である。そのため、事前に全ての施設の得点を計算し、データベース化した。そして、高得点かつ所在地が分散されたサービス集合（宿泊施設リスト）が提示されるように選好誘出型サービス検索システムの質問を設定した。図-4に選好誘出型サービス検索システムの一例を示す。図のように2択の質問を繰り返して回答することによって、条件にあったサービス集合（宿泊施設リスト）を検索できる。しかし、被験者が、質問の回答を誤る（条件に合わない回答をしてしまう）場合や提案システム上で望ましい宿泊施設が分岐してしまう可能性もあるため、必ずしも、グループ2の全員が高得点の施設を検索できるとは限らない。一方、既存システムを用いるグループ1は、調査システム内のハイパーリンクにより、別のタブに既存システムのページが表示される。その既存システム上で、宿泊施設の情報を検索する仕様となっている。

最後に、被験者が検索し終えたサービス集合を回答・記録するための実験システムを説明する。図-5に宿泊施設の記録用システムの画面サンプルを示す。同図に示すように、被験者には、1) 宿泊施設名称、2) 都道府

見つけた宿泊施設		
ランキング	宿泊施設名	都道府県
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>

図-5 宿泊施設の記録用システムの画面サンプル

県の 2 点を実験画面のテキストボックスに入力してもらった仕様とする。被験者には、より得点の高い施設を優先して記録してもらうために、「より得点が高いと思われるものから順番に入力いただくようお願いいたします。なお、順番を間違えて入力してしまっても、修正する必要はございません。」と指示し、実験する仕様としている。実験システムでは、最大 20 件 (20 の宿泊施設リスト) の情報を登録することができる。なお、被験者には、できるだけ多くの施設を記録してほしい趣旨は説明するが、1 つ以上の回答により実験を終了することができるため、記録数には個人差が発生すると思われる。

## 5. 終わりに

本稿では、利用者の選好を自動で抽出する“選好誘出型サービス検索システム”を提案するとともに、選好誘出型サービス検索システムの有効性を評価するための WEB 実験室実験計画を立案した。本稿で提案した WEB 実験室実験は、2023 年 3 月に実施しており、本稿執筆中には実験が終了していないため、結果収集とその分析が行えていない。そのため、実験結果は、第 67 回土木計画学研究発表会の発表の場で、報告する予定である。

**謝辞：** 本研究成果は、国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT) の委託研究 (課題 222C0203: アフターコロナ社会を形成する ICT) の助成を受けた研究の一環として実施された。

## 参考文献

- Schwartz, B. and Schwartz, B.: The paradox of choice: Why more is less, Ecco New York, 2004.
- Groza, A. and Coroama, L.: A mentalist agent for identifying characters using dynamic query strategies, 2019 IEEE 15th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP), pp. 319–326, 2019.
- Gonsior, B., Sosnowski, S., Mayer, C., Blume, J., Radig, B., Wollherr, D., and Kühnlenz, K.: Improving aspects of empathy and subjective performance for hri through mirroring facial expressions, 2011 RO-MAN, pp. 350–356, 2011.
- Hu, H., Wu, X., Luo, B., Tao, C., Xu, C., Wu, W., and Chen, Z.: Playing 20 question game with policy-based reinforcement learning, EMNLP, 2018.
- Ren, X., Yin, H., Chen, T., Wang, H., Huang, Z., and Zheng, K.: Learning to ask appropriate questions in conversational recommendation, *Proceedings of the 44th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 2021.
- Zou, J., Chen, Y., and Kanoulas, E.: Towards question-based recommender systems, *Proceedings of the 43rd International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 2020.
- Deng, Y., Li, Y., Sun, F., Ding, B., and Lam, W.: Unified conversational recommendation policy learning via graph-based reinforcement learning, *Proceedings of the 44th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 2021.
- Liang, Z., Hu, H., Xu, C., Miao, J., He, Y., Chen, Y., Geng, X., Liang, F., and Jiang, D.: Learning neural templates for recommender dialogue system, *ArXiv*, Vol.abs/2109.12302, 2021.
- Serban, I., Sordoni, A., Lowe, R., Charlin, L., Pineau, J., Courville, A. C., and Bengio, Y.: A hierarchical latent variable encoder-decoder model for generating dialogues, AAAI, 2017.
- He, X., Liao, L., Zhang, H., Nie, L., Hu, X., and Chua, T.-S.: Neural collaborative filtering, *Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web*, 2017.
- Jianjun, M.: Research on collaborative filtering recommendation algorithm based on user behavior characteristics, 2020 International Conference on Big Data Artificial Intelligence Software Engineering (ICBASE), pp. 425–428, 2020.
- Li, X.: Research on the application of collaborative filtering algorithm in mobile e-commerce recommendation system, 2021 IEEE Asia-Pacific Conference on Image Processing, Electronics and Computers (IPEC), pp. 924–926, 2021.
- Chat GPT: Optimizing Language Models for Dialogue, <https://openai.com/blog/chatgpt/>, (Accessed on 02/24/2023).
- Microsoft Bing, <https://www.bing.com/?cc=jp>, (Accessed on 02/28/2023).

(Received 2023. 3. 6)

AN EXPERIMENTAL APPROACH FOR EVALUATING THE IMPACT OF  
PREFERENCE ELICITATION ON SEARCH BEHAVIOR IN A RESERVATION  
SYSTEM

Yusuke HARA, Yosuke KAWASAKI, Koki SATSUKAWA and Takamasa IRYO