卒業論文 **2017** 年度 (平成 **29** 年度)

Matsuyoi: 隠れスポット情報の提供によるリピータへの再訪動機付けシステム

指導教員

慶應義塾大学環境情報学部

徳田　英幸

村井　純

楠本　博之

中村　修

高汐　一紀

Rodney D. Van Meter III

植原　啓介

三次　仁

中澤　仁

武田　圭史

慶應義塾大学 環境情報学部

片山晋

shinsan@ht.sfc.keio.ac.jp

卒業論文要旨 2017 年度 (平成 29 年度)

Matsuyoi: 隠れスポット情報の提供によるリピータへの再訪動機付けシステム

論文要旨

近年，日本では訪日外国人観光客の増加に伴い，観光における満足度の向上やリピータを獲得することは非常に重要である．また，スマートフォンの普及によりあらゆる分野においてアプリケーションなどが活用されており，観光業においても口コミの確認やホテルの予約，ルート確認などを観光時に多くの人が観光サイトや観光アプリケーション活用している．しかし，既存の観光サイトなどには知名度の高い観光スポットが多く記載されており，実際には観光資源としての価値が高く，十分な満足度を与えることのできるスポットも多く存在するにも関わらず，それらに関する情報が観光客に提供されていない．そのような「隠れた」スポットの提供が実現すれば，観光客に新しいスポットを提案することが可能になり，リピータへ新たな気づきを与えることが可能である．そこで本研究では，観光スポットの知名度および満足度の指標を用いることで，知名度は低いが満足度が高い「隠れスポット」を検知し，ユーザが過去に訪問した観光地の「隠れスポット」に関する情報を提供することによりリピータへの再訪動機付けとなるシステムである Matsuyoi を提案する．

Matsuyoi は札幌，東京 23 区，鎌倉江ノ島，名古屋，京都，大阪，福岡の計 7 都市のスポット情報を FoursquareAPI から述べ 244,777 件取得し，都市ごとの相対的な隠れスポット度を自動で算出した．その上で，スマートフォンのアプリケーションからユーザの任意のタイミングと好みのパラメータによる隠れスポット情報の提供を可能にした．

本研究では，10 人を被験者としてアプリケーションを使用してもらい，有名なスポットと隠れスポットの情報提供におけるリピータへの有用性を調査するために比較実験を行なった．述べ 2,110 件のデータを収集した結果，5 回以上訪れたことのある都市や，1-2 回訪れたことのある都市においてはユーザのスポットに対するポジティブ反応が有名スポットよりも隠れスポットに多く見られ，リピータとして赴く際の動機付けとなりうる可能性を示した．

キーワード

観光情報，モバイルアプリケーション

慶應義塾大学 環境情報学部

片山 晋

Abstract of Bachelor's Thesis Academic Year 2017

Matsuyoi: "Kakure Spot" Informing System to Promote Tourist Repeater

Abstract

In recent years, with the increase of foreign tourists visiting Japan , it is very important to improve the satisfaction level in tourism and acquire repeaters. Applications and the like are utilized in all fields due to the spread of smartphones. Even in the tourism industry, many people utilize tourist sites and applications during sightseeing such as reviewing the spot, hotel reservation, route confirmation and so on. However, many sightseeing spots with high profile are listed in existing sightseeing sites, etc.

In reality, although there are many spots that are highly valuable as tourism resources and can provide satisfactory satisfaction , Information on them is not provided to tourists. Providing such "hidden" spots makes it possible to propose new spots to tourists, and it is possible to give a new awareness to repeaters. Therefore, in this research, by using the populality of the sightseeing spot and the indicator of the quality level, "hidden spot" with a low degree of populality but high quality is detected and information on the "hidden spot" of the sightseeing spot that the user visited in the past We propose Matsuyoi which is a system to motivate repeaters by providing them.

Matsuyoi obtained 244,777 spot information of seven cities in total in seven cities, Sapporo, 23 wards of Tokyo, Kamakura Enoshima, Nagoya, Kyoto, Osaka, Fukuoka, and automatically calculated the relative hiding spot degree for each city. In addition, we made it possible to provide hidden spot information based on user's arbitrary timing and preference parameters from smartphone application.

In this research, we conducted a comparative experiment to investigate the usefulness to repeaters for providing information on famous spots and hidden spots, using 10 people as subjects to use the application. Statement As a result of collecting 2,110 data points, positive responses to user's spots are more common in hidden spots than in famous spots in cities that have visited five times or more and cities that have visited 1-2 times , Indicating the possibility of motivation when going as a repeater.

Keywords
TourismInformation,MobileApplication

Keio University Faculty of Environment and Information Studies
Shin Katayama

目次

第 1 章　序論　1

1.1　背景　1

1.1.1　観光振興における背景　1

1.1.2　観光アプリケーションの普及　2

1.1.3　リピータ獲得における重要性　2

1.2　問題意識　3

1.2.1　リピータへの再訪の動機付け　3

1.3　目的　3

1.4　構成　4

第 2 章　位置情報データの活用と隠れスポットの定義　5

2.1　位置情報を用いた観光促進に関する関連研究　5

2.2　リピータ化を促進する関連研究　6

2.3　本研究で取り扱う隠れスポット　7

2.4　まとめ　8

第 3 章　Matsuyoi システム　9

3.1　Matsuyoi の概要　9

3.2　Matsuyoi の特徴　9

3.3　Matsuyoi の使用方法　9

3.3.1　アプリケーションユーザインターフェース　10

3.3.2　利用手順　10

3.4　まとめ　11

第 4 章　設計　12

4.1　本システムの設計概要　12

4.2　スポットデータ取得モジュール　13

4.3　隠れスポット度算出モジュール　13

4.4　隠れスポット情報提供モジュール　13

4.5　パラメータ変更モジュール　15

4.6　位置情報取得モジュール　15

4.7　注釈データ収集モジュール　15

4.8　データ送信モジュール　15

4.9 データ保存モジュール . . . 16
4.10 まとめ . . . 16

第 5 章 実装 17
5.1 サーバサイドの実装 . . . 17
5.1.1 スポットデータ取得モジュールの実装 . . . 17
5.1.2 隠れスポット度算出モジュールの実装 . . . 17
5.1.3 データ保存モジュールの実装 . . . 19
5.2 クライアントサイドの実装 . . . 19
5.2.1 隠れスポット情報提供モジュールの実装 . . . 20
5.2.2 パラメータ変更モジュールの実装 . . . 20
5.2.3 位置情報取得モジュールの実装 . . . 22
5.2.4 注釈データ収集モジュールの実装 . . . 23
5.2.5 データ送信モジュールの実装 . . . 23
5.3 まとめ . . . 24

第 6 章 予備実験 25
6.1 予備実験の概要 . . . 25
6.1.1 予備実験の目的 . . . 25
6.1.2 手順 . . . 25
6.2 結果と考察 . . . 26
6.2.1 知名度指標の妥当性 . . . 26
6.2.2 注釈時間の最適化 . . . 28
6.3 まとめ . . . 29

第 7 章 評価実験 30
7.1 評価実験の概要 . . . 30
7.2 評価の目的 . . . 30
7.3 実験手順 . . . 30
7.4 実験結果 . . . 32
7.5 インタビュー . . . 35
7.6 隠れスポット度を構成する要素の分析 . . . 36
7.7 まとめ . . . 37

第 8 章 結論 38
8.1 今後の展望 . . . 38
8.1.1 不特定多数のユーザによる大規模実験 . . . 38
8.1.2 リアルタイムなスポット情報の取得 . . . 38
8.2 本論文のまとめ . . . 39

参考文献 41

図目次

1.1 訪日外国人旅行者数と消費額の推移 . . . 1
1.2 TripAdvisor . . . 2
1.3 地方自治体の観光促進アプリケーションの例 . . . 2

2.1 CTPlanner のインターフェース . . . 6
2.2 Anabaminer のインターフェース . . . 6
2.3 隠れスポット概念図 . . . 7

3.1 隠れスポット情報提供のスクリーンショットの例 . . . 10

4.1 システム構成図 . . . 12

5.1 FoursquareAPI から取得した範囲の例 . . . 18
5.2 iPhoneX . . . 20
5.3 観光都市選択の画面 . . . 21
5.4 カテゴリ選択画面 . . . 21
5.5 隠れスポット提供画面 . . . 21
5.6 隠れスポット詳細画面 . . . 21
5.7 Matsuyoi のパラメータ変更画面 . . . 22
5.8 中心点の緯度経度変更画面 . . . 22
5.9 写真スワイプ画面 . . . 23
5.10 ウィッシュリスト画面 . . . 23

6.1 被験者認知率とチェックイン数 . . . 27
6.2 被験者別の注釈時間 . . . 28

7.1 5 回以上訪れた都市の提供データに対するポジティブ反応の割合 . . . 32
7.2 1-2 回訪れた都市の提供データに対するポジティブ反応の割合 . . . 33
7.3 1 度も訪れたことのない都市の提供データに対するポジティブ反応の割合 . . . 33
7.4 各パターンにおける詳細ページのクリック割合 . . . 34
7.5 隠れスポット度上位 25% の属するスポットのチェックイン数とレビュー評価の分布 . . . 36
7.6 隠れスポット度上位 26%-50% に属するスポットのチェックイン数とレビュー評価の分布 . . . 36
7.7 隠れスポット度上位 51%-75% に属するスポットのチェックイン数とレビュー評価の分布 . . . 37
7.8 隠れスポット度上位 76%-100% に属するスポットのチェックイン数とレビュー評価の分布 . . . 37

8.1 AppStore に公開された Matsuyoi の検索画面 39

表目次

5.1 FoursquareAPI から取得した各都市のデータ数 18
5.2 Foursquare から取得するスポットデータの例 19
5.3 パラメータ選択肢 22

6.1 予備実験にて使用したスポットデータ 26
6.2 被験者認知率とチェックインの分析データ 27
6.3 被験者別の注釈時間の分析データ 28

7.1 被験者への事前アンケート結果 31
7.2 被験者への事前アンケート結果 31
7.3 各ユーザのパターン別のポジティブ反応の割合 34
7.4 被験者インタビューの質問項目 35
7.5 提供されたスポットを注釈する際の判断軸 35

第 1 章

序論

本章では，はじめに本研究における背景を述べる．ついで、問題意識を踏まえた上での本研究の目的を述べる．最後に本論文の構成を示す．

1.1　背景

本節では, 本研究の背景として現代の観光振興とリピータ獲得の重要性について述べる.

1.1.1　観光振興における背景

近年，観光業における需要は高まりつつある．日本政府観光局 [1] による統計データからは，訪日外国人旅行者数は過去 10 年間で 830 万人から 2,403 万人へ推移していることがわかる (図 1.1)．また，国土交通省観光庁による訪日外国人消費動向調査 [2] では，平成 28 年の訪日外国人旅行消費額が 3 兆 7476 億円と推計され，前年に比べ 7.8 %増加しており，年間値の過去最高を記録したことが明らかになっている．このように，観光業において観光客の増加による消費活動への影響が顕著に表れている．

さらに，2020 年には東京オリンピック・パラリンピックが開催される．観光庁は 2020 年までにインバウンドの飛躍的拡大を目指すべく，世界に通用する魅力ある観光地域づくりを目標に掲げており [2]，今後日本の経済発展において観光業は非常に重要な位置付けであると予想される．

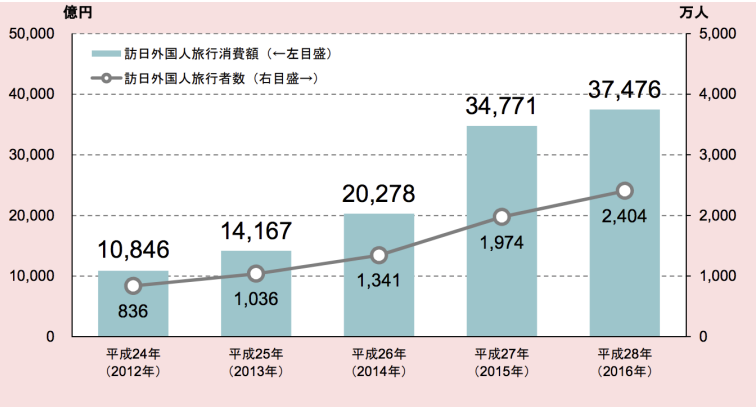

図 1.1　訪日外国人旅行者数と消費額の推移

1.1.2　観光アプリケーションの普及

また近年では，スマートフォンの普及によりあらゆる分野においてアプリケーションなどが活用されている．観光業においても，TripAdvisor, Inc が運営する世界最大の閲覧数を持つ旅行口コミサイト TripAdvisor[3](図 1.2) などのアプリケーション普及し，観光時に多くのユーザがアプリケーションを活用している．TripAdvisor は世界全体で約 5 億 7000 万件の口コミ情報を所持し，月間平均 4 億 5500 万人のアクティブユーザが存在する．このようなスマートフォンのアプリケーションが普及したことにより，観光時における情報収集が容易となっている．そのため，ホテルの予約や観光ルートの検索などをするにあたって，多くの人がスマートフォンを活用している．また，地方自治体におけるアプリケーション (図 1.3) もリリースされており，スマートフォンアプリケーションによる観光業の促進は重要である．

図 1.2　TripAdvisor

図 1.3　地方自治体の観光促進アプリケーションの例

1.1.3　リピータ獲得における重要性

観光におけるリピータの獲得は，マーケティング戦略の上で，重要な要素である．平成 26 年 3 月に観光庁の出したガイドライン [4] では，「訪日外国人旅行者の快適・円滑な移動・滞在のための環境整備を図り，日本に来てよかったと満足してお帰りいただき，またリピータとしておいでいただくことが大切である」と述べている．また，大方ら [5] は，リピータとして訪問した観光客は，情報探索行動，モチベーション，旅行先での活動，支出パターンなどが初訪問者とは異なる特徴があることを明らかにしている．しかし，東京オリンピックなどのイベントを目的とした観光客は，そのイベント時の一回のみの訪問である可能性が高く，再訪の動機

付けをすることによるリピータの獲得が課題となっている．したがって，リピータの増加を促進させるための再訪の動機付けを行うことは非常に重要である．

1.2　問題意識

前節において，観光振興における背景とリピータ獲得における重要性を示した．本節では，本研究における問題意識について説明する．

1.2.1　リピータへの再訪の動機付け

TripAdvisor などの既存の観光サイトに記載される情報は，すべての旅行客を対象としたものであり，初訪問の観光客やリピータとしての観光客などが区別されていない問題点が存在する．そのため，既存サイトやガイドマップの多くは知名度の高い観光スポットに関する情報が記載されたり，検索上位にヒットする場合が多い．知名度の高い観光スポットの情報は，その観光地に初めて訪問する観光客にとっては有益な情報になり得る可能性がある．しかし，それらの情報はリピータである観光客にとっては既知である場合や訪問済みである可能性が高く，観光をする上で有益な情報でないことが懸念される．そのため，リピータである観光客に再訪の動機付けとなるような有益な情報を提供することが課題である．

1.3　目的

本研究の目的は，リピータである観光客に再訪の動機付けとなるような新たな情報をもたらすシステムの構築である．

岡田ら [6] は，知名度が高くない観光資源を発見することが観光客のリピータ化につながることが指摘している．また，林ら [7] は，新奇体験を行うことが旅行の満足度に影響することを明らかにしている．つまり，既存の観光サイトではヒットしない知名度の高くない観光資源のような，ユーザがまだ知らない情報を提供することによって，リピータへ再訪の動機付けを行い観光の満足度へと繋げることが可能であると考えられる．そのため，本研究において，「大衆的な知名度は低いが，観光客による満足度が高いスポット」である隠れスポットを検知し，リピータに提供することで再訪の動機付けとなることを目指す．隠れスポットは，隠れた名所というような，あまり知られていないが訪問した人にとっての満足度が高いスポットを指す．本研究では，ユーザが任意のタイミングで隠れスポットの情報を認知することができることができるシステム Matsuyoi を提案する．Matsuyoi を利用すると，「隠れた」スポットの情報を知ることができ，再訪の動機付けを行うことや旅行のプランを計画する際に役立てることが可能である．

1.4　構成

本論文は，本章を含め全 7 章からなる．本章では，本研究における背景と問題意識，目的を述べた．第 2 章では，関連研究について整理する．第 3 章では，本研究で提案する Matsuyoi の概要について説明する．第 4 章では，本システムの設計と実装について述べる．第 5 章では，予備実験について述べる．第 6 章では，評価実験について述べる．第 7 章では，本論文の結論と今後の展望について整理する．

第 2 章

位置情報データの活用と隠れスポットの定義

本章では，はじめに位置情報データを活用し観光を促進する既存研究について整理する．ついで，本研究で対象とするリピータ化の促進を行なっている研究について説明する．最後に，本研究で取り扱う隠れスポットについて定義する．

2.1　位置情報を用いた観光促進に関する関連研究

本節では，位置情報データを活用し観光促進へ役立てている研究を挙げる．情報空間上の位置情報データを使用した観光促進の研究やサービスは多く存在する．特に，ユーザの興味や行動履歴に応じて観光を個人に最適化する研究は盛んである．

Kurata[8] らが開発した CT-Planner は，ユーザの興味や旅行スタイルに応じて数時間から一日程度の街歩きプランづくりを行い，観光の満足度向上と効率化を促進する研究である．図 2.1 は CT-Planner のユーザインタフェースであり，旅行時間や移動手段などのプランの条件と，穴場好きや有名好き，大人向けや子供向けなどのプランの性格のパラメータをユーザが指定することで流動的なプランづくりを可能にしている．穴場好きというパラメータを設けユーザに情報を提供している点では本研究と類似しているが，データ収集において観光地データをユーザによる半手動で作成している点で異なる．観光スポットには流行り廃りがつきものであり，知名度などをリアルタイムで観察する必要がある．そこで本研究では，隠れたスポットをリアルタイムかつ流動的にセンシングすることを目標とする．

また，有名でない観光スポットを抽出する研究も行われている．北山 [9] は，訪問数とユーザ評価に基づいて一般的に知られていないが評価の高い「穴場スポット」を抽出する AnabaMiner の研究を行っている．図 2.2 は AnabaMiner のユーザインターフェースである．Zhuang[10] らは，位置情報付きの写真データを用いて知名度の低い観光スポットを抽出し，景観価値の評価を行っている．これらの研究は，訪問数とユーザ評価を使用した点で本研究と酷似しているが，地域別で相対的に隠れスポットを検知した上でリピータへ再訪の動機付けを行うことを目的としている点では異なる．

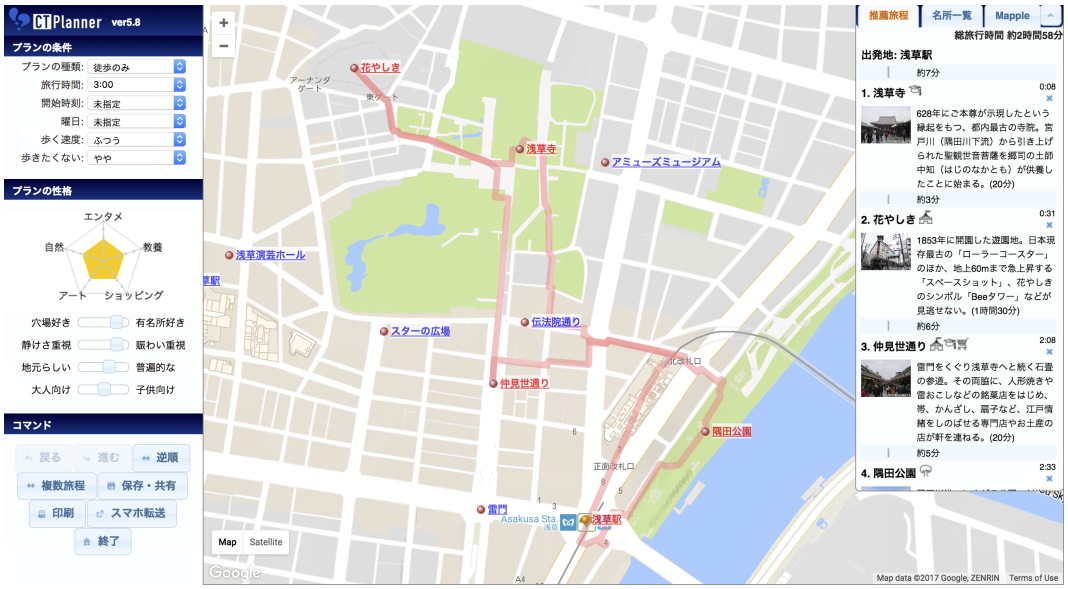

図 2.1　CTPlanner のインターフェース

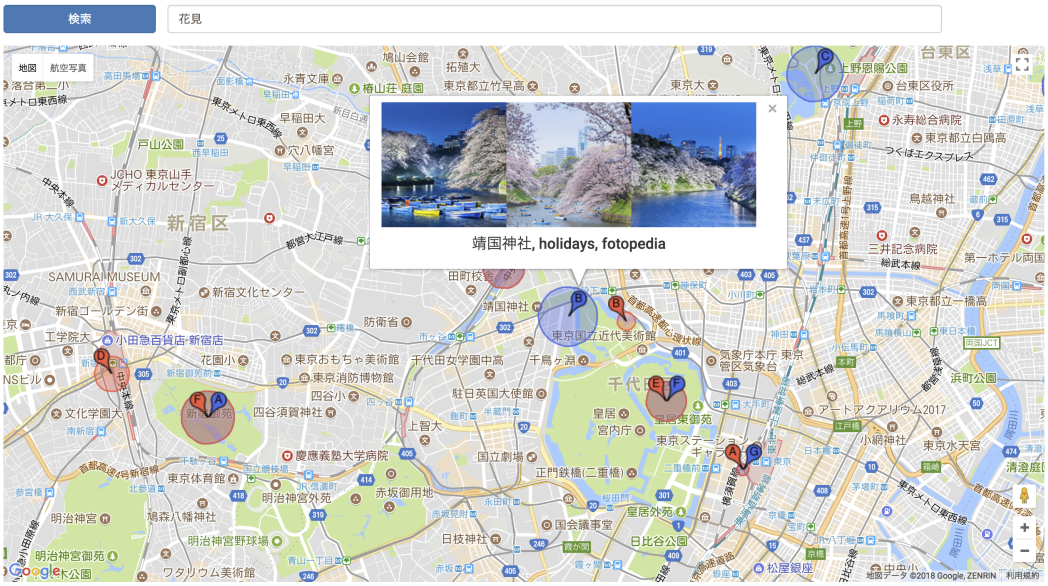

図 2.2　Anabaminer のインターフェース

2.2　リピータ化を促進する関連研究

本節では，リピータ化の促進へ役立てている研究を挙げる．益田ら [11] は，観光をあえて未完了に感じさせることによって，リピータを創出するシステムを提案している．人間には達成できなかった物事や中断している物事に対し，より強い記憶や印象を持つツァイガルニク効果という心理的が現象が存在する．このツァイガ

ルニク効果を利用した再訪問への誘導を目的とする．システムでは，ユーザの嗜好に応じた観光スポットを提案する一方で，観光の未完了状態を創出する．このツァイガルニク効果を用いて，訪問済のある観光地の未訪問観光スポット情報を提供することによって再訪の動機付けとなり，リピータ化へ繋げることが可能である．あまり知られていないが満足度向上が期待出来る隠れスポットに着目することでリピータ増加を促進するという点で異なる．観光客がある観光地を再訪問する理由としては，その観光地の満足度が高かったからという要因や，未訪問の観光スポットが存在するといった様々な要因が挙げられる．本研究においても，隠れスポットという未訪問の観光スポットや未知の観光スポットの情報を提供することでリピータに再訪の動機付けを促す．

2.3　本研究で取り扱う隠れスポット

本節では，前節での関連研究を踏まえ，本研究が取り扱う隠れスポットの範囲を定義する．本研究で取り扱う隠れスポットは，「大衆的な知名度は低いが，訪問した人による満足度が高いスポット」である．したがって，隠れスポットを検知するためには，隠れているということを示す知名度と，名所であるということを示す満足度の 2 つの指標が必要となる．そのため，本研究では**知名度**と**満足度**の二つの指標のみを用いて隠れスポットを抽出する．図 2.3 に隠れスポットの概念を示す．

図 2.3　隠れスポット概念図

2.4　まとめ

本章では，位置情報を用いた関連サービスや既存研究について整理した．ついで，本研究で目標とするリピータ化の促進についての関連研究を整理した．最後に，本研究で検知する隠れスポットについて定義した．次章では，本システムの概要と特徴について述べる．

第 3 章

Matsuyoi システム

本章では，本研究の目的であるリピータに再訪のさせ動機付けをさせるために隠れスポットの情報をユーザに提供するシステム，Matsuyoi を提案する．また，本システムの概要及び特徴と使用方法について述べる．

3.1 Matsuyoi の概要

本研究で提案する Matsuyoi は，観光地における隠れスポット情報を検知し，ユーザの任意のタイミングで情報の提供を可能にするシステムである．Matsuyoi が対象とする観光地は市町村単位とする．Matsuyoi はスマートフォンのアプリケーションとして実装し，ユーザの設定したパラメータに応じた隠れスポットの情報を提供する．

3.2 Matsuyoi の特徴

Matsuyoi の特徴として，情報空間から相対的な隠れスポットの検知が挙げられる．既存の観光サイトには存在しなかった「隠れスポット度」という指標を情報空間上のデータから知名度と満足度の二つの指標によって算出する．本研究において，観光スポットの情報は，FoursquareAPI を用いてスポットのあらゆる情報を取得する．Foursquare は，Foursquare Labs, Inc.[12] が提供する位置情報に基づいたソーシャル・ネットワーキング・サービスである．Foursquare からデータを取得した理由として，位置情報が付加されている SNS である Twitter[13] や写真共有サイトの Flickr[14] などの他の SNS サービスとは異なり，位置情報だけでなくスポットの名前やカテゴリ情報なども取得可能なため，観光スポットの特定が可能である点が挙げられる．また，100 段階のユーザ評価といった変則的なデータも API を使用することでリアルタイムに取得可能である点が挙げられる．本研究では，FoursquareAPI から知名度と満足度の指標を取得し，知名度は低いが満足度が高いスポットの隠れスポットの検知を行う．また，スマートフォンのアプリケーションにより，ユーザが使用した任意のタイミングで隠れスポットの情報を提供する．ユーザは，カテゴリや検索中心点，検索半径，などのパラメータを設定することが可能であり，ユーザの好みに合わせた隠れスポット情報の提供をする．

3.3 Matsuyoi の使用方法

本研究が提案する Matsuyoi は，観光スポットデータから相対的に隠れスポットを検知するサーバと，隠れスポットの情報をユーザに提供するアプリケーションから構成されている．隠れスポットを検知する際，

図 3.1　隠れスポット情報提供のスクリーンショットの例

FoursquareAPI を用いるため流動的に変化するであると予想される隠れスポットにおいてリアルタイムな検知が可能である．

3.3.1　アプリケーションユーザインターフェース

本研究では，スマートフォンアプリケーションのユーザインターフェースとして，Tinder[15] で用いられているユーザインターフェースを使用する．Tinder は，表示された異性の写真に対して Like と Nope の二択の回答を選択し，写真を左右にスワイプすることによって表現するシンプルなユーザインターフェースである．Gladwell ら [16] は，熟考するより即断した方が正しい決断を下せることを明らかにしており，写真をスワイプするだけのシンプルな UI はより正確な情報の取得が可能である．また写真と相手の名前程度の情報のみの余計な情報を省くことで認知的負荷最小化などの効果 [17] も得られるため，直感的に隠れスポット情報を提供を可能にするために，同ユーザインターフェースを本システムに導入する．

3.3.2　利用手順

以下に Matsuyoi の使用手順をまとめる．

利用手順

1. スマートフォンに Matsuyoi をインストールする．
2. ユーザ名，年齢 (任意)，性別 (任意) のユーザ情報を入力し，アカウント登録を行う．
3. ユーザの任意で検索地点などのパラメータを設定し，隠れスポット情報を確認できる．

Matsuyoi における隠れスポットデータはサーバのデータベースに格納し，ユーザの任意のタイミングで通信を行いスマートフォンのアプリケーションにて情報を表示する．図 3.1 はスマートフォンのアプリケーショ

ン上で提供された隠れスポット情報のスクリーンショットの例である．

3.4　まとめ

本章では，本研究の目的である隠れスポットを検知し，ユーザに提供するシステムである Matsuyoi を提案した．また，Matsuyoi の特徴と使用方法について述べた．次章では，本システムの設計について述べる．

第 4 章

設計

本章では，まずはじめに本研究で提案する Matsuyoi システムの設計概要について説明する．

4.1　本システムの設計概要

本研究で提案する Matsuyoi は，スポットデータの取得や分析，蓄積を行うサーバと，ユーザにデータの提供を行うスマートフォン上のアプリケーションから構成されている．本システムのシステム構成図を図 4.1 に示す．

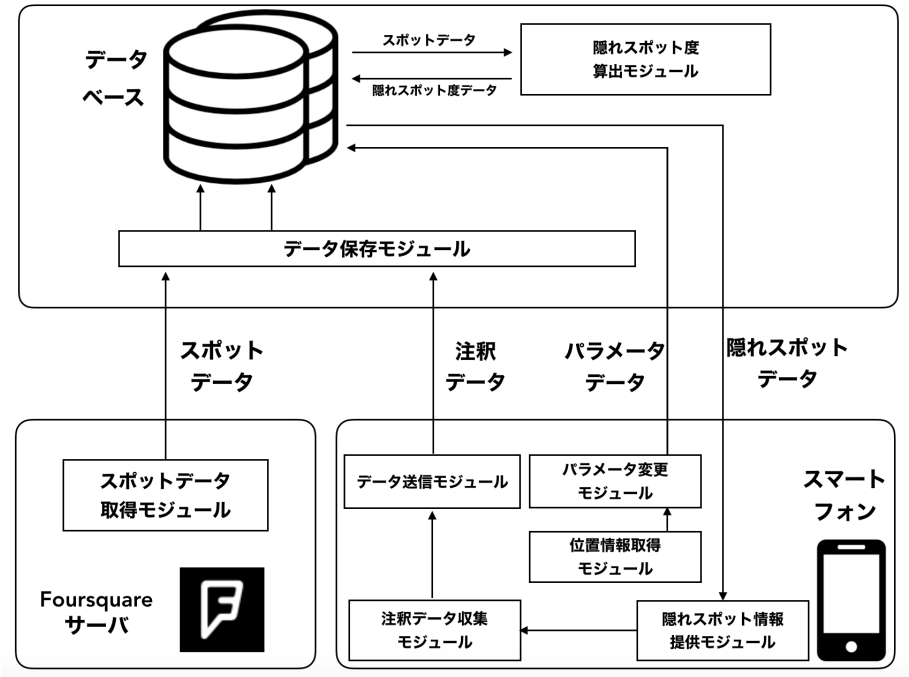

図 4.1　システム構成図

4.2 スポットデータ取得モジュール

スポットデータ取得モジュールでは，FoursquareAPI を用いてスポットのあらゆる情報を取得する．本研究では FoursquareAPI の PlacesAPI を使用してスポットデータを取得し，データベースに格納する．PlacesAPI から取得可能な json データの例を (図 4.1) に示す．

4.3 隠れスポット度算出モジュール

隠れスポット度算出モジュールでは，データベースに蓄積されたスポットデータから知名度と満足度の指標を用いて隠れスポット度を算出する．知名度の指標は，Foursquare から取得したスポットの総チェックイン数を使用する．満足度の指標は，Foursquare から取得した 0.1 から 10.0 までの 100 段階のユーザ評価を使用する．知名度の指標として総チェックイン数を使用した理由としては，多くの人が知っているスポットであるからこそ，多くの人が訪問するスポットであるという仮説に基づいたためである．この仮説が適切であるかを，第 5 章の予備実験にて評価する．
また，知名度と満足度の指標においてデータの正規化を行う．知名度 (*Populality*) の指標として使用する総チェックイン数 (*CheckinsCount*) は，最大値に上限がないため，母集団が平均 1、分散 2 の標準正規分布になる z-score normalization と呼ばれる標準化を行う．総チェックイン数の *CheckinsCount* から平均 μ を引き，その値を標準偏差 σ で割る以下の計算式で求める．

$$Populality_i = \frac{CheckinsCount_i - \mu}{\sigma}$$

満足度 (*Quality*) の指標としても用いるユーザ評価 (*Rating*) は，最小値と最大値の範囲が決まっている一様なデータ分布のため，値が 0 から 1 になる min-max normalization と呼ばれる正規化を行う．以下の計算式で求める．

$$Quality_i = \frac{Rating_i - Rating_{min}}{Rating_{max} - Rating_{min}}$$

そして，正規化されたと知名度 (*Populality*) 標準化された知名度 (*Populality*) を用いて，隠れスポット度指数 (*HiddenScore*) を算出する．知名度 (*Populality*) が高くなればなるほど隠れスポット度は下がり，満足度 (*Quality*) が高くなればなるほど隠れスポット度は上がるため，以下の計算式にて隠れスポット度を算出する．

$$HiddenScore_i = \frac{Quality_i}{Populality_i}$$

最後に，求められた指数の値を 0.1 から 5.0 の 50 段階評価として表示するために，再び隠れスポット度指数の正規化を行う．

4.4 隠れスポット情報提供モジュール

隠れスポット情報提供モジュールでは，データベースに格納された隠れスポット情報を，スマートフォンのアプリケーションにてユーザの任意のタイミングでの提供を可能にする．ユーザに提供する隠れスポットの情報は，スポット写真，スポット名，所属カテゴリ，隠れスポット度，位置情報，Foursquare 詳細ページ URL である．

ソースコード 4.1　FoursquareAPI の PlacesAPI から取得できるスポットデータの例

```
{
  "response": {
    "venue": {
      "id": "412d2800f964a520df0c1fe3",
      "name": "Central Park",
      "location": {
        "address": "59th St to 110th St",
        "crossStreet": "5th Ave to Central Park West",
        "lat": 40.78408342593807,
        "lng": -73.96485328674316,
        "postalCode": "10028",
        "cc": "US",
        "city": "New York",
        "state": "NY",
        "country": "United States",
      },
      "categories": [
        {
          "id": "4bf58dd8d48988d163941735",
          "name": "Park",
          "pluralName": "Parks",
          "shortName": "Park",
          "icon": {
            "prefix": "https://ss3.4sqi.net/img/categories_v2/parks_outdoors/
                park_",
            "suffix": ".png"
          },
          "primary": true
        }
      ],
      "stats": {
        "checkinsCount": 364591,
        "usersCount": 311634,
        "tipCount": 1583,
        "visitsCount": 854553
      },
      "url": "http://www.centralparknyc.org",
      "likes": {
        "count": 17370,
        "summary": "17370 Likes"
      },
      "rating": 9.8,
      "ratingColor": "00B551",
      "ratingSignals": 18854,
      "beenHere": {
        "count": 0,
        "unconfirmedCount": 0,
```

```
        "marked": false,
        "lastCheckinExpiredAt": 0
      }
      "bestPhoto": {
        "id": "513bd223e4b0e8ef8292ee54",
        "createdAt": 1362874915,
        "source": {
          "name": "Instagram",
          "url": "http://instagram.com"
        },
        "prefix": "https://igx.4sqi.net/img/general/",
        "suffix": "/655018_Zp3vA90Sy4IIDApvfAo5KnDItoV0uEDZeST7bWT-qzk.jpg",
        "width": 612,
        "height": 612,
        "visibility": "public"
      }
    }
  }
}
```


4.5 パラメータ変更モジュール

パラメータ変更モジュールでは，隠れスポット情報提供モジュールにおける検索パラメータの変更を可能にする．設定するパラメータは，都市，検索中心点の緯度経度，検索半径，隠れスポット度，カテゴリ，ソート順である．ユーザはアプリケーション使用時に任意のパラメータを選択することができ，ユーザの志向にあった情報提供を可能にする．

4.6 位置情報取得モジュール

位置情報取得モジュールでは，隠れスポット情報を提供する際に現在地より近くのスポットの検索を可能にするために位置情報を取得する．位置情報はアプリケーションの起動時であるフォアグラウンドの時のみ取得され，バックグラウンドでの取得は行わない．

4.7 注釈データ収集モジュール

注釈データ収集モジュールでは，ユーザが主観的に感じたスポットへの興味の有無の注釈をする作業によって，ユーザの注釈データを収集する．一度につき一つのスポットが表示されたデータを注釈するため，よりそのスポットに対する正確かつ直感的な注釈となりうる．

4.8 データ送信モジュール

データ送信モジュールでは，ユーザが注釈したスポットデータ，興味の有無 (”興味がある”=1,”興味がない”=0) のデータをサーバに送信する．送信するデータには画像ファイルなどの膨大なデータが存在しないた

め，ユーザが注釈をする度に一つずつデータをサーバに送信する．

4.9　データ保存モジュール

データ保存モジュールでは，クライアントから送られてきたスポットデータ及び注釈データをサーバのデータベースに格納するモジュールである．ユーザを識別する UUID と，いつ注釈をしたかの日時を，ユーザが注釈したスポットデータとともにデータベースへ格納する．

4.10　まとめ

本章では Matsuyoi システムの設計について述べた．次章では，本システムの実装について説明する．

第 5 章

実装

本章では，Matsuyoi システムの実装について述べる．データ収集および隠れスポット度の算出に用いるサーバサイドの実装とスマートフォンのアプリケーションによるクライアントサイドの実装について説明する．

5.1　サーバサイドの実装

本節では，スポットデータの取得や分析，蓄積を行うサーバサイドの実装について説明する．サーバは Ubuntu 14.04.3 LTS を利用し，データベースは MySQL を用いる．スポットデータの取得には FoursquareAPI を用いる．

5.1.1　スポットデータ取得モジュールの実装

スポットデータ取得モジュールでは，FoursquareAPI を用いてスポットのあらゆる情報を取得する．本研究では FoursquareAPI の PlacesAPI を使用してスポットデータを取得し，データベースに格納する．PlacesAPI から取得したデータをデータベースに格納する機能を Python3.0 で実装した．本研究では，対象の観光地を日本でも有数な観光都市である札幌，東京 23 区，鎌倉江ノ島，名古屋，京都，大阪，福岡の 7 箇所とし，周辺の Foursquare スポットデータを収集した．また，FoursquareAPI は 1 リクエストにつき 50 件のスポットが取得可能である．そのため，取得方法は各地域の位置情報の左下と右上の座標を指定し，ループ処理を行い座標内の全スポットを収集する．例えば，東京 23 区においては，緯度:35.57 経度:139.65 の地点を左下の座標とし，緯度:35.75 経度:139.80 の地点を右上の座標として緯度や経度を 0.01 単位でずらすことによって範囲内の全てのスポットを収集し，計 127,839 件のスポットデータを収集した．(図 5.1) また，FoursquareAPI の仕様上 1 時間に 5,000 回のリクエスト上限が設定されているため，5,000 回を超えた時点で 1 時間のスリープ処理を行う．各地域の収集データ概要を (表 5.1) に示す．また，FoursquareAPI の規約上，30 日を超えてデータをキャッシュに格納することができないと明記されているため，毎月 30 日に FoursquareAPI を使用してデータベース上のスポットデータの更新を行う．

5.1.2　隠れスポット度算出モジュールの実装

隠れスポット度算出モジュールでは，データベースに蓄積された Foursquare のスポットデータから知名度と満足度の指標を用いて隠れスポット度を算出する．知名度の指標は，Foursquare から取得したスポットの

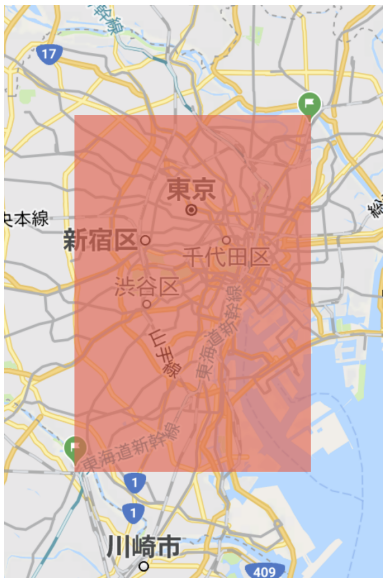

図 5.1　FoursquareAPI から取得した範囲の例

都市名	スポットデータ数	左下座標	右上座標
札幌	18,040 件	43.0,141.32	43.135,141.37
東京	127,839 件	35.57,139.65	35.75,139.80
鎌倉江ノ島	3,908 件	35.29,139.48	35.34,139.59
名古屋	18,849 件	35.0,136.89	35.192,136.95
京都	26,615 件	34.95,135.75	34.72,135.53
大阪	33,635 件	36.43,135.42	34.72,135.53
福岡	15,891 件	33.54,130.37	33.60,130.45

表 5.1　FoursquareAPI から取得した各都市のデータ数

総チェックイン数を使用する．満足度の指標は，Foursquare から取得した 0.1 から 10.0 までの 100 段階のユーザ評価を使用する．前章で示した隠れスポット度算出の式に基づき，まずはじめに総チェックイン数を都市ごとに標準化し，知名度とする．ついで，ユーザ評価をこちらも都市ごとに正規化を行い，満足度とする．最後に，知名度と満足度を用いて隠れスポット度を算出する．算出に用いたをソースコードを (ソースコード 5.1) に示す．都市ごとに正規化を行った理由は，有名なスポットや隠れスポットの粒度は都市ごとに異なると考えたためである．東京において一番有名なスポットと江ノ島において一番有名なスポットは知名度などが異なるため，各都市ごとに正規化・標準化を行った上で隠れスポット度を算出し，それらをデータベースに格納する．また，正規化を行うにあたって，鉄道駅，地下鉄駅，プラットホームなどのカテゴリに属するスポットのフィルタリングを行った．これらは交通機関であるため，ユーザが訪問するのではなく通過した際にチェックインしたと思われる．そのため，本研究における隠れスポット度の算出については除外した．隠れスポット度は 0.1 から 5.0 の 50 段階で示す．隠れスポット度を算出したスポットの例を (表 5.2) に示す．

ソースコード 5.1　隠れスポット度の算出

```
def calculate_kakureScore(checkinsCount,rating):
    data = []

    checkinsCount_normalized =  1 + (checkinsCount - checkinsCount.mean()) /
        checkinsCount.std()
    rating_normalized =  (rating - rating.min()) / (rating.max() - rating.min())
    hiddenScore = rating_normalized/checkinsCount_normalized
    hidden_min = .min()
    hidden_max = hiddenScore.max()
    hiddenData = 5 * (hiddenScore - hidden_min) / ( hidden_max - hidden_min)

    for index in hiddenData:
        data.append(index)

    return data
```

スポットデータ	例 (1)	例 (2)	例 (3)
スポット名	東京ドーム	カタネベーカリー	鳥樹 本店
カテゴリ名	野球場	パン屋	和食店
市町村	文京区	渋谷区	品川区
レビュー評価	8	9.3	8.7
チェックイン数	124,351	1,424	389
緯度	35.705597	35.673534	35.605326
経度	139.7518658638	139.682020	139.703879
隠れスポット度	0.58	4.74	4.58

表 5.2　Foursquare から取得するスポットデータの例

5.1.3　データ保存モジュールの実装

クライアントから受信した，スポットデータ，注釈データを MySQL に格納する機能を PHP 言語にて実装した．受信したデータの時刻とどの端末から送られてきたかのスマートフォンの UUID を識別し，識別に UUID を用いた理由としては，ユーザ名などは編集可能となっているため，固定である UUID を使用してユーザを識別し，データベースに格納した．

5.2　クライアントサイドの実装

本節では，前節で取得したスポットデータと算出した隠れスポット度のデータを，ユーザに提供するスマートフォンのアプリケーションの実装について説明する．ユーザの使用するスマートフォンは Apple 社の iPhone6 以降のデバイスとし，OS は iOS9.0 以上とした（図 5.2）．実装言語は Swift を使用した．

図 5.2　iPhoneX

5.2.1　隠れスポット情報提供モジュールの実装

隠れスポット情報提供モジュールでは，ユーザが Matsuyoi アプリケーションを使用した任意のタイミングでサーバと通信を行い，データベース内に格納された隠れスポット情報を提供する．観光都市選択 (図 5.3) とカテゴリ選択 5.4 によってユーザの好みを反映し，ユーザに Tinder ライクなユーザインターフェースで 1 つずつ隠れスポットの情報を提供する．提供されるデータは，図 5.5 のように初期画面では写真と名前のみの最低限の情報である．写真画面をタップすることによって図 5.6 のように詳細画面へと遷移し，所属カテゴリ，隠れスポット度，位置情報，Foursqaure のリンクページを確認することが可能である．写真をスワイプすることで次の隠れスポットが表示され，この行為を繰り返すことでより多くの隠れスポットに目を通すことが可能である．一度に提供されるデータの量は，ユーザが設定したパラメータに該当するすべての隠れスポットをデータベースから抽出し，配列に格納した上で一枚ずつユーザに提供する．

5.2.2　パラメータ変更モジュールの実装

隠れスポットの情報を提供を行うにあたって，カテゴリ，検索中心点，検索半径，最低隠れスポット度，ソートの 5 つのパラメータを設定することでより最適な隠れスポットの情報を提供を可能にする．パラメータの選択肢の値は，表 5.3 に示す．検索中心点については，図 5.8 に示すようにマップ上に中心点のピンをユーザ自身が設定できる実装を施した．

また，カテゴリについては Foursquare で設けられているカテゴリグループに準拠した．Food のカテゴリの中にはうどん屋や寿司屋などが属しており，本システムは大枠カテゴリでのパラメータ設定を可能にした．パラメータの設定を保存することで，パラメータに対応した該当する隠れスポットの情報をデータベースから抽出しユーザに提供する．

図 5.3　観光都市選択の画面

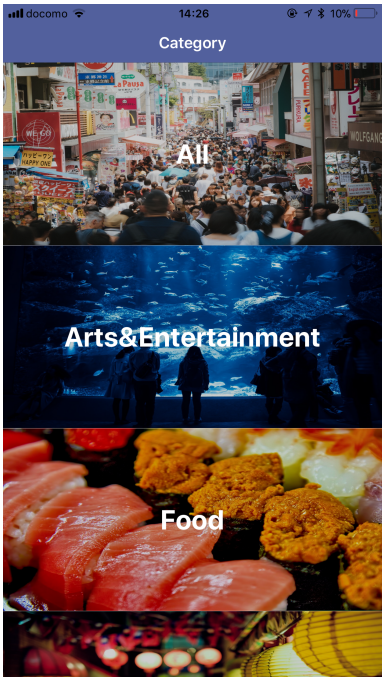

図 5.4　カテゴリ選択画面

図 5.5　隠れスポット提供画面

図 5.6　隠れスポット詳細画面

パラメータ	選択肢
半径	1km 以内，3km 以内，5km 以内，10km 以内，30km 以内
最低隠れスポット度	3.0，3.5，4.0，4.5
カテゴリ	All，ArtEntertainment，Food，Nightlife，Outdoor，Shopping
ソート	近い順，隠れスポット度高評価順，ランダム

表 5.3　パラメータ選択肢

図 5.7　Matsuyoi のパラメータ変更画面

図 5.8　中心点の緯度経度変更画面

5.2.3　位置情報取得モジュールの実装

ユーザがパラメータを変更する際，現在地からの検索を可能にするために位置情報の取得を行う．位置情報はフォアグラウンド時のみ検知を行い，ユーザがアプリケーションを使用し写真をスワイプする画面の操作時に位置情報を更新する．隠れスポット提供画面における (図 5.5) 左下部に現在地ボタンを施し，タップすることによってパラメータの中心点を現在地に変更することが可能である．なお，本システムは札幌，東京 23 区，鎌倉江ノ島，名古屋，京都，大阪，福岡の 7 箇所のみ稼働しているため，該当する地域外における現在地検索機能は使用不可能とした．

5.2.4　注釈データ収集モジュールの実装

ユーザが提供された隠れスポット ユーザの主観で提供されたスポットに行きたいと思った，興味を持った，気になるなどのポジティブな反応を示した場合は YES，そうでないネガティブな反応を示した場合は NO の二択で判断し，写真を左右のどちらかにスワイプする．写真を右にスワイプする行為が YES，左にスワイプする行為が NO とする．(図 5.9) また画面下部に設けたチェックマークボタンとクロスマークボタンをタップすることでも同様の動作を可能にした．さらに，ユーザがポジティブな反応を示した YES の選択をし右にスワイプした際には，ウィッシュリストに該当スポットを追加することで後から再確認できる実装を施した．(図 5.10)

図 5.9　写真スワイプ画面

図 5.10　ウィッシュリスト画面

5.2.5　データ送信モジュールの実装

ユーザが Matsuyoi アプリケーションを使用し，隠れスポットの写真をスワイプしたタイミングでサーバに注釈データと該当するスポットデータを送信する．

5.3　まとめ

本章では Matsuyoi システムを構成するサーバサイドとクライアントサイドの実装について述べた．次章では，本研究における隠れスポットを算出する指標の妥当性を評価する予備実験と，ユーザインターフェースの正確性を評価する予備実験にについて説明する．

第 6 章

予備実験

本章では，隠れスポットを算出する指標の妥当性を評価する予備実験と，ユーザインターフェースの正確性を評価する予備実験について述べる．

6.1　予備実験の概要

本節では予備実験の概要と目的について述べる．本研究では，隠れスポットを算出する指標の妥当性を評価する予備実験と，ユーザインターフェースの正確性を評価する予備実験を行う．本予備実験の被験者として，7 名の協力を得た．被験者は iOS 端末を主たるスマートフォンの利用に慣れている男性 5 名および女性 2 名であり，年齢は 20 歳から 27 歳だった．

6.1.1　予備実験の目的

本予備実験の目的は次の 2 点である．

1 つ目の目的は，隠れスポット度を算出する際の知名度の指標として Foursquare のチェックイン数を使用することが適切であるかどうかの妥当性を評価する．本研究において，多くの人が訪れたことのあるスポットと多くの人が認知しているスポットは同義であると考えているため，本予備実験にて知名度の指標としての妥当性を評価する．

2 つ目の目的は，本システムが用いた Tinder と同様のユーザインターフェースにおいての 1 回あたりの注釈時間を計測する．意図的でない連続したスワイプなどによって正確ではないデータの収集を除外する最適化を行うために，本予備実験にて評価を行う．

6.1.2　手順

被験者全員に Matsuyoi アプリケーションを使用してもらい，提供された観光スポットについて知っているかどうかを YES/NO の二択で判断してもらう．提供されるスポットデータは，FoursquareAPI から取得した東京都 23 区周辺のスポット 127,839 件の上位 25 パーセントをランダムに 50 件取得した．上位 25 パーセントとした理由として，チェックインが少なければ少ないほど被験者による認知度も低下すると考えたためである．本予備実験のスポットデータにおける総チェックイン数は最大値は 74,520 件から最小値は 1409 件である．使用したデータのスポット名とチェックイン数を表 6.1 に示す．被験者は，一人あたりに 50 件のデータにおける調査を行い，ユーザがスポットに対して既知であるかどうかの判断の YES/NO と，ユーザが判断

までに経過した秒数のデータを収集し，述べ 500 件のデータを収集する．また，被験者による無鉄砲な注釈作業を根絶させるため，被験者には吟味して 50 件のデータの判断を行うように事前に説明を行う．

スポット名	総チェックイン数	スポット名	総チェックイン数
TOWER RECORDS 新宿店	74520	麺屋はるか 秋葉原店	6883
神田明神	66222	東京ガーデンテラス紀尾井町	6213
AKB48 劇場	47331	明神男坂	5916
明治神宮	46694	ミルクスタンド	5737
代官山 蔦屋書店	44074	妻恋坂交差点	5727
皇居	32094	桜川公園	5153
紀伊國屋書店 新宿本店	31423	ゴジラ像	4794
日本橋三越本店	26128	二重橋	4040
アクアシティお台場	24275	武蔵小山温泉 清水湯	4019
上野動物園	21835	サントリー美術館	3887
東京体育館	21802	新宿 末廣亭	3362
忠犬ハチ公	21633	アキバ・トリム	2582
増上寺	21523	世田谷パブリックシアター	2521
赤坂 Biz タワー	21206	THE ALDGATE	2368
ラフォーレ原宿	20301	薬師あいロード商店街	2254
品川プリンスホテル	19986	銀座熊本館	2197
日本科学未来館	19829	モンスーンカフェ 代官山店	2032
歌舞伎座	18576	文庫の森	1967
渋谷 CLUB QUATTRO	17113	橙幻郷	1730
神田アクアハウス 江戸遊	66222	国立科学博物館附属 自然教育園	1706
プリキュア プリティストア 東京店	10491	AS CLASSICS DINER ROPPONGI	1524
東京駅一番街	9140	緑が丘遊歩道	1521
帝国劇場	9102	フジヤカメラ ジャンク館	1470
えびす像	8115	瑞兆	1431
風雲児	7795	渋谷 TOEI1	1409

表 6.1　予備実験にて使用したスポットデータ

6.2　結果と考察

6.2.1　知名度指標の妥当性

表 6.2 は 7 人の被験者が認知していた割合とそれらスポットのチェックイン数の分析結果である．7 人の被験者のうち，認知率が 0 人のスポットの平均チェックイン数は 3679.25 であり，反対に全員が知っているスポットの平均チェックイン数は 34307 であった．このように，ユーザの認知率が上昇すると共に平均値や中央値も緩やかに上昇しているため，全体的に正の相関が顕著に現れた．(図 6.1) そのため，知名度の高い観光

スポットと総チェックイン数の多い観光スポットとでは比例関係にあることがわかった．したがって，隠れスポット度を算出するための知名度の指標として Foursquare の総チェックイン数を使用することは妥当であると言える．

認知率	平均値	中央値	最小値	最大値
0 人	3679.25	2493.5	1431	10491
1 人	3657.4	1967.0	1409	10805
2 人	4878.0	4878.0	4019	5737
3 人	6410.3	4340.5	2032	17113
4 人	11727.3	9140.0	6213	19829
5 人	26712.3	21364.5	7795	26128
6 人	30057.71	21802.0	18576	66222
7 人	34307.0	334174.5	21633	47331

表 6.2　被験者認知率とチェックインの分析データ

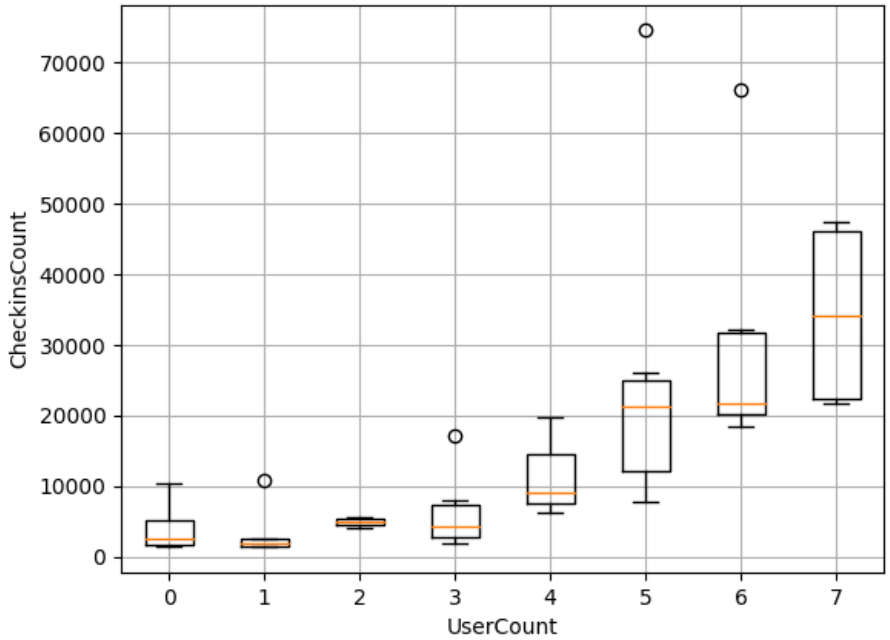

図 6.1　被験者認知率とチェックイン数

6.2.2　注釈時間の最適化

表 6.3 は 7 人の被験者がそれぞれ写真をスワイプする注釈作業を行った場合の秒数データの分析結果である．7 人の被験者全員の中央値が 0.9 秒から 1.9 秒の間であるため，一回の注釈作業にかかる時間はおよそ 1 秒から 2 秒だと考えられる．また，全被験者の最小値も 0.46 秒から 0.82 秒の間にあるため，1 秒以内でも判断が可能であるということが判明した．本予備実験の結果から，全ユーザの中で最も最小値が低かった User1 の 0.46 秒を基準とし，0.4 秒以下の注釈作業についてはフィルタリングを行うこととする．

ユーザ	平均値	中央値	最小値	最大値
User1	1.51377972	0.9862105	0.468318	16.5308
User2	3.4821108	1.87962	0.81742	18.5302
User3	1.1301294615	0.927574	0.694273	4.11294
User4	1.79967577083	1.60457	0.660901	7.7710
User5	1.2597972	1.062945	0.703872	6.1139
User6	1.26916192	0.983192	0.649636	5.67827
User7	2.53080776	1.25540	0.7878	57.004

表 6.3　被験者別の注釈時間の分析データ

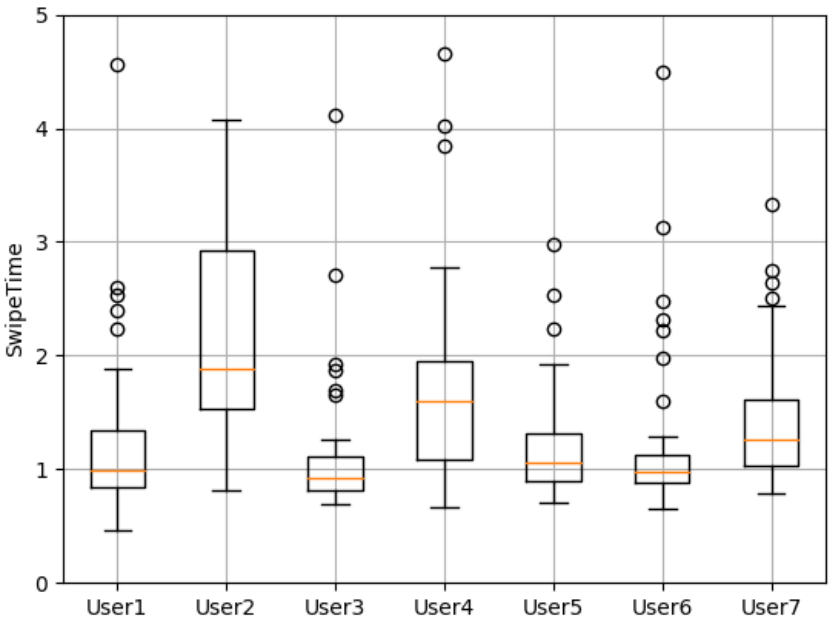

図 6.2　被験者別の注釈時間

6.3　まとめ

本章では，知名度の指標の妥当性と注釈時間の最適化を行う予備実験を行った．予備実験の結果，知名度の指標として総チェックイン数を使用することは妥当であることを示し，注釈時間の最適化を行うための値を導き出した．

次章では，隠れスポット情報の提供による再訪の動機付けの有用性を調査した評価実験について述べる．

第 7 章

評価実験

本章では，隠れスポット情報の提供による再訪の動機付けの有用性を調査するために行った評価実験について述べる．

7.1　評価実験の概要

本節では，隠れスポット情報の提供を行うにあたり，各都市への過去の訪問回数との関係性や要因について調査するために行った評価実験の概要について説明する．はじめに，評価実験の目的について述べる．次に，評価実験の手順について説明する．最後に，評価実験の結果と考察について述べる．

7.2　評価の目的

本実験の目的は，隠れスポット情報を提供することによるリピータへの再訪の動機付けへの影響があるかどうかを評価する．本評価実験の目的は以下の二つである．

スポット情報の提供における有用性の比較
: 有名なスポットの情報を提供するフェーズと本システムが検知した隠れスポットの情報を提供するフェーズを，ユーザのその都市への訪問回数ごとに比較することで再訪の動機付けへの影響を明らかにする．

隠れスポットを構成する要素の分析
: 被験者に個別インタビューを行い，隠れスポットの定義を議論した上で隠れスポット度を構成する要素のデータ群を分析し，見つめ直す．

7.3　実験手順

本実験では，大学生及び社会人 10 名を対象に行った．被験者は男性が 8 名で女性 2 名で構成されている．本実験は誤動作などを防ぐために対面形式で行い，実験手順は以下の通りである．

実験手順

1. 過去の訪問履歴についての事前アンケートを行う．東京，大阪，京都，札幌，名古屋，江ノ島鎌倉，福岡の 7 都市を選択肢とし，この中から 5 回以上訪れた都市，1-2 回ほど訪れたことがある都市，1 度も訪れたことがない都市の三つを選択してもらう．該当都市が複数ある場合は，被験者の任意の都市を一つ選んでもらう．
2. 　各被験者に Matsuyoi アプリケーションの使い方を説明した上で，表 (7.1 に記載されたパターン 1 のフェーズのデータを最低 30 件 Matsuyoi アプリケーションのユーザインターフェースにて提供し，行きたい，興味を持ったなどポジティブな反応の場合は YES，そうでないネガティブな反応の場合は NO の二択による注釈作業を行ってもらう．
3. パターン 2-6 までのフェーズのデータを同様に最低 30 件提供し，繰り返し注釈作業を行う．

事前アンケートにて各被験者に選択してもらった都市を表 7.2 に示す．被験者 10 名の全員が訪問回数 5 回以上の都市に東京 23 区と答えた．

パターン	提供データ
パターン 1	5 回以上訪れた都市の有名スポット
パターン 2	5 回以上訪れた都市の隠れスポット
パターン 3	1-2 回訪れた都市の有名スポット
パターン 4	1-2 回訪れた都市の隠れスポット
パターン 5	1 度も訪れたことのない都市の有名スポット
パターン 6	1 度も訪れたことのない都市の隠れスポット

表 7.1　被験者への事前アンケート結果

ユーザ	訪問回数 5 回以上	訪問回数 1-2 回	訪問回数 0 回
User1	東京 23 区	大阪	京都
User2	東京 23 区	名古屋	札幌
User3	東京 23 区	京都	札幌
User4	東京 23 区	京都	福岡
User5	東京 23 区	京都	札幌
User6	東京 23 区	福岡	江ノ島鎌倉
User7	東京 23 区	福岡	札幌
User8	東京 23 区	大阪	京都
User9	東京 23 区	京都	大阪
User10	東京 23 区	札幌	福岡

表 7.2　被験者への事前アンケート結果

7.4　実験結果

図 7.1, 図 7.2, 図 7.3 は各パターンの提供データに対する被験者のポジティブ反応の注釈作業を行なった割合を示した結果である．図における青色棒グラフが隠れスポット情報を提供した場合の割合であり，緑色棒グラフが有名スポット情報を提供した場合の割合を示している．図 7.1 のパターン 1，パターン 2 に該当する 5 回以上訪れた都市に対する反応は，全被験者の 10 人のうち，8 人が隠れスポットにより多くポジティブ反応を示し注釈を行う結果が現れた．また，被験者の全員が関東近郊に在住しているため，5 回以上訪れた都市として指定した東京 23 区に対する情報はある程度精通していたことが予測され，既知である有名スポットの情報より隠れスポットの情報の方がポジティブな反応を示したと考えられる．この結果から，多くのユーザには数多く訪れたことのある都市において隠れスポットに興味を持ち，新たな気づきを生み出すことが可能である．また，図 7.2 のパターン 3，パターン 4 に該当する 1-2 回訪れた都市の提供データに対する反応も，被験

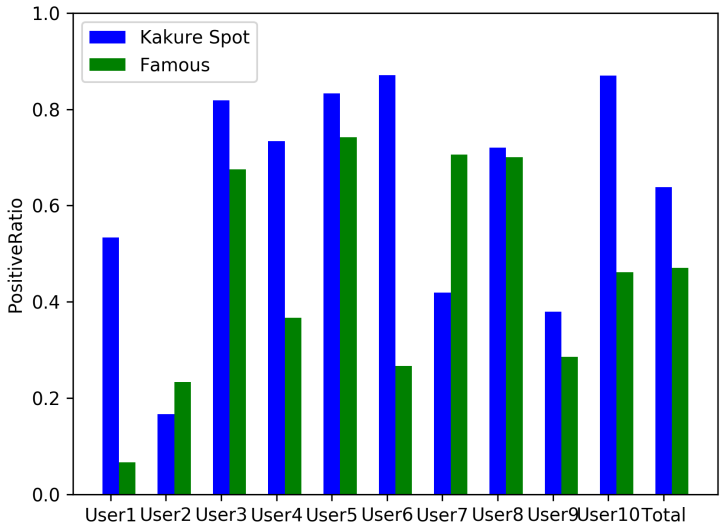

図 7.1　5 回以上訪れた都市の提供データに対するポジティブ反応の割合

者 10 人中 9 人が隠れスポットによりポジティブな反応を示した．理由として，関東近郊に住んでいる被験者が大阪や京都，福岡など観光目的で過去に訪れたことのある都市に関しては一度情報を調べたり過去に訪問したことがあったりという可能性が懸念されるため，有名スポットに関しては既知である可能性が高い．そのため，こちらも同様に隠れスポット情報を提供することが有用であることを示した．

最後の図 7.2 のパターン 5，パターン 6 に該当する 1 度も訪れたことのない都市の提供データに対する反応は，被験者 10 人中 4 人が有名スポットにより興味を持ち，1 人が有名スポットと隠れスポットの同様に興味を持った．一度も訪れたことのない都市に関しては被験者全体の割合としては隠れスポットより有名スポットを提供するパターン 5 のフェーズにおいてよりポジティブな反応を示した．(表 7.3)

また，Matsuyoi アプリケーションのユーザインターフェースでは，写真とスポット名という必要最低限の情報のみ提供しているが，写真をクリックすることによってカテゴリ，位置情報，Foursquare リンクページ

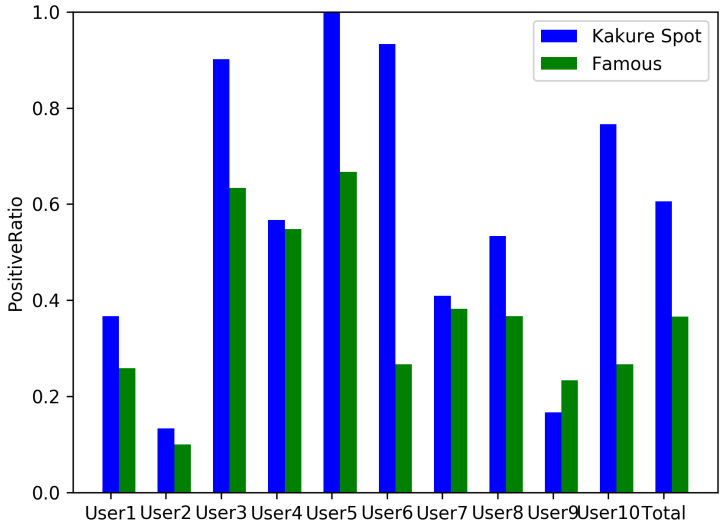

図 7.2　1-2 回訪れた都市の提供データに対するポジティブ反応の割合

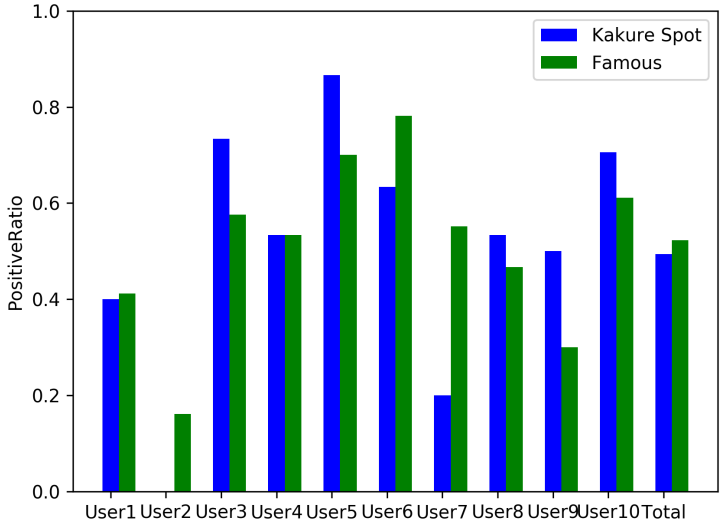

図 7.3　1 度も訪れたことのない都市の提供データに対するポジティブ反応の割合

ユーザ	パターン 1	パターン 2	パターン 3	パターン 4	パターン 5	パターン 6
User1	6.6%	53.3%	25.8%	36.6%	41.1%	40%
User2	23.3%	16.6%	10.0%	13.3%	16.1%	0.0%
User3	67.5%	81.8%	63.3%	90.1%	57.5%	73%
User4	36.6%	73.3%	54.8%	56.6%	53.3%	53.3%
User5	74.1%	83.3%	66.6%	100 %	70.0%	86.6%
User6	26.6%	87.0%	26.6%	93.0%	78.1%	63.3%
User7	70.5%	41.9%	38.2%	40.9%	55.1%	20.0%
User8	70.0%	72.0%	36.6%	53.3%	46.6%	53.3%
User9	28.5%	37.9%	23.3%	16.6%	30.0%	50%
User10	46.1%	87.0%	26.6%	76.6%	61.1%	70.5%
Total	47.0%	63.8%	36.6%	60.5%	52.3%	49.3%

表 7.3　各ユーザのパターン別のポジティブ反応の割合

などを確認することができる．そのため，本実験ではユーザが注釈作業の判断を行う間に写真のクリックの有無による詳細確認を判別する．図 7.4 に結果を表す．結果としては，各都市において隠れスポットよりも有名スポットの方がクリック率が高いことが明らかになった．その理由として，有名スポットは聞いたことのある名称や見たことのある写真が多く提供されており，一方隠れスポットはその都市に精通している人でも知らない情報が多数存在し，どのカテゴリに属するかの想像もつかないスポット名である場合があり，ユーザに興味を与えたと考えられる．

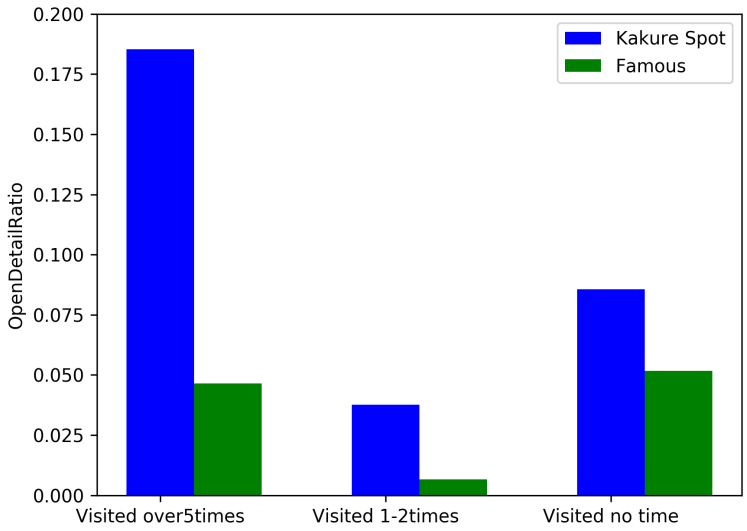

図 7.4　各パターンにおける詳細ページのクリック割合

7.5　インタビュー

本実験を踏まえ，被験者 10 名全員に対面式でインタビューを行なった．質問項目を表 7.4 にまとめる．

表 7.4　被験者インタビューの質問項目

カテゴリ	質問内容	質問形式
スポット情報の提供における有用性の比較	知っているスポットと知らないスポットのデータ に対する注釈作業の判断軸ありましたか.	自由回答
	過去に訪問済みのスポット情報が提供されたときの. 判断軸はありますか	自由回答
	有名でスポットを隠れスポットを閲覧することで 新たな発見があったのはどちらでしたか	自由回答
隠れスポットの定義	どういうスポットを隠れスポットだと思いますか	自由回答

表 7.5 は，ユーザが提供されたスポットに対して注釈作業を行う際の判断軸が何であったかをまとめたものである．「知らないスポット」を提供された場合の判断軸としては，写真の見栄えが良いかどうかを判断する声が多かった．また，写真から得られる情報量の多さが判断軸へ影響を与えるという声もあった．そのため，「知らないスポット」において，写真から得られる情報は非常に重要であることが伺える．「知っているスポット」に対しても同様に写真に関する意見が多かったが，その中でも写真を見たことがあるかどうかという意見があった．見たことのある写真に親近感を持ち，一度も行ったことのないスポットには行って見たいと感じるユーザも存在した．そのため，写真また，チェーン店は旅行先で避けるユーザが多く，観光をする上ではその土地ならではのものが求められていると考えられる．

「行ったことのあるスポット」に関する注釈は，ユーザによってばらつきが生じた．既に行ったことのあるスポットは避けて他のスポットに行きたいというユーザも存在すれば，一度行ってみてよかったので再訪問したというユーザも存在した．その中でも，とあるユーザはわざわざ行かないが，通り道であったら寄りたいという意見を述べた．

表 7.5　提供されたスポットを注釈する際の判断軸

スポット別	判断軸
知らないスポット	ご飯がおいしそうかどうか，写真の情報量が多いか，その土地ならではのものか 興味のあるカテゴリか，写真が綺麗か，東京にあるか，
知っているスポット	写真を見たことがあるか，聞いたことある名前か，景観が良いか チェーン店かどうか，イベントが開催されているか
行ったことのあるスポット	ご飯がおいしかったか，満足度が高かったか，満足度が低かったか，

7.6　隠れスポット度を構成する要素の分析

本節では，算出された隠れスポット度を構成する知名度と満足度の二つの指標が正しい値かを証明するべく，分析を行う．まず，東京 23 区の隠れスポットを上位 25% から 4 分割を行い，総チェックイン数とユーザ評価の数値を示した．図 7.5，図 7.6，図 7.7，図 7.8 は隠れスポットの上位から順番にプロットした図である．図 7.5 を見ると分かる通り，隠れスポット度が上位 25% に属するスポットは総チェックイン数が少ないかつユーザ評価が一定より高いスポットである．一方，図 7.6 や図 7.7 を見ると，ユーザ評価は 9.0 付近であってもチェックイン数が 5000 程度あるため，上位 25% に入らないスポットも存在する．そして，最後の図 7.8 では，チェックイン数が低い場合はユーザ評価も低く，ユーザ評価が高い場合はチェックイン数も高くなっているバラツキが生じる結果が現れた．これらの四つのグラフから，本研究の知名度と満足度の二つの指標を用いた隠れスポット度の算出方法は正しいことが証明された．

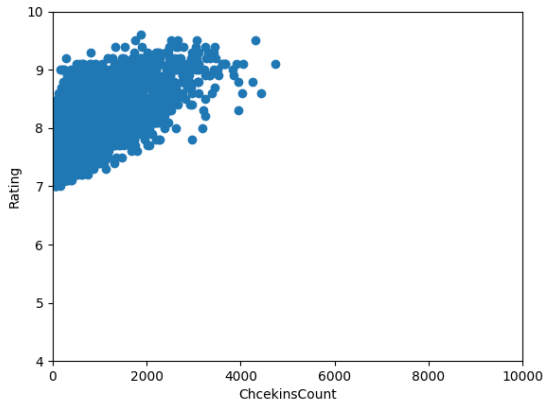

図 7.5　隠れスポット度上位 25% の属するスポットのチェックイン数とレビュー評価の分布

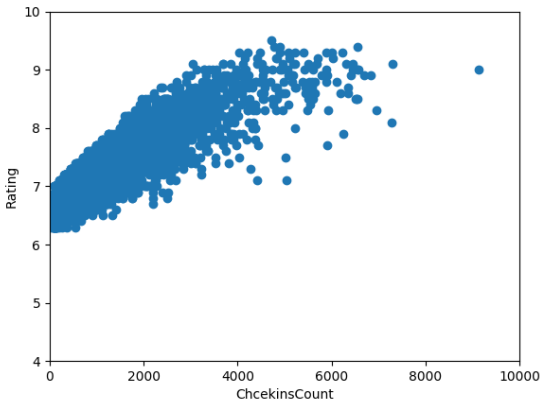

図 7.6　隠れスポット度上位 26%-50% に属するスポットのチェックイン数とレビュー評価の分布

また，前節において行なったアンケート結果から読み取った隠れスポットの定義として判断される因子は以下に記す．

- 聞いたことないようなスポット
- 普段あまり行かないスポット
- 旅行時に選ばないスポット
- インスタ映えしそうなスポット
- みんなが知らないからこそ自慢できるスポット
- 認知度が低いが人気があるスポット
- 有名ではないがご飯が安くて量が多い
- みんなが知らないからこそ空いてる
- 外見では見つけられないスポット
- 一度来た人のリピート率が高いスポット

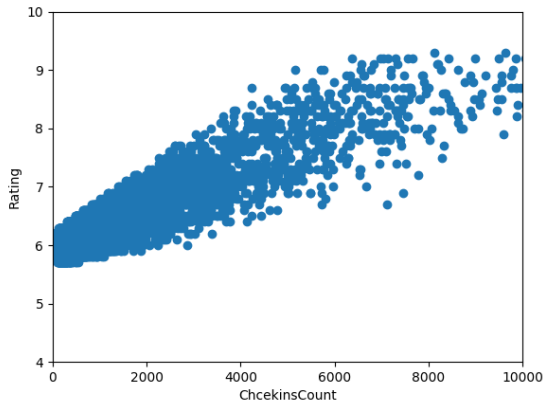

図 7.7　隠れスポット度上位 51%-75% に属するスポットのチェックイン数とレビュー評価の分布

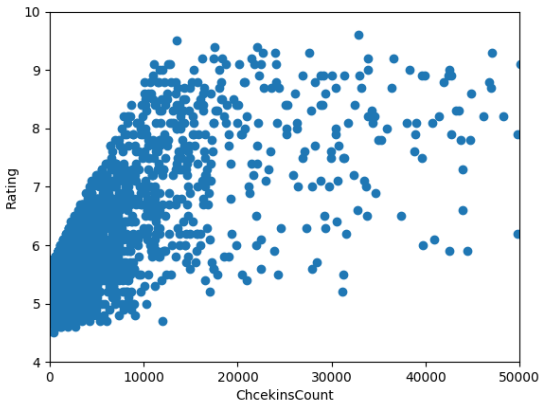

図 7.8　隠れスポット度上位 76%-100% に属するスポットのチェックイン数とレビュー評価の分布

これらのアンケート結果から，隠れスポットは知名度が低いという意見が多く挙げられ，かつ評価が高い場所というのが多くのユーザから寄せられた意見であった．本研究で定義した隠れスポットは「知名度は低いが満足度が高いスポット」であるため，アンケート結果からもこの定義が妥当であることが伺える．しかし，「ご飯が安くて量が多い」や，「インスタ映えしそう」「みんなが知らないから空いてる」など，本研究の知名度と満足度の二軸の指標のみでは推定できない隠れスポットも存在すると感じた．そのため，本研究で算出した隠れスポット度の提案手法を再検討する必要があると考え，今後の展望とする．

7.7　まとめ

本章では，スポット情報の提供における有用性の比較と隠れスポット度を構成する要素の分析を行った．次章では，本研究における今後の展望と本論文のまとめを述べる．

第 8 章

結論

本章では，本研究における今後の展望と本論文のまとめを述べる．

8.1　今後の展望

本節では，本研究で提案した隠れスポットの検知と情報提供における問題点と改善策を述べ，今後の展望を述べる．

8.1.1　不特定多数のユーザによる大規模実験

本研究では，隠れスポット情報を提供するアプリケーション「Matsuyoi」を開発し，被験者 10 名による評価実験によって隠れスポットを提供することはリピータに再訪の動機付けとなる有用性を示した．そのため，今後の展望としてはより多くのユーザによる大規模実験を行い，訪問回数だけでなく性別や年齢，住まいなどによる隠れスポットへのポジティブ反応の違いや相関を分析する．また，個人によって興味が生じるカテゴリやスポットに大きく差が現れていたため，今後の課題としてより多くのデータを収集し個人に最適化された隠れスポットモデルの構築を目指す．そして，本研究で開発した iOS アプリケーション「Matsuyoi」は 2018 年 1 月より Apple 社の App Store にて公開されている．現在はプッシュ通知などの機能が存在しておらず，ユーザの任意のタイミングでのアプリ使用となっているため，今後の大規模実験に備えて継続的なデータ収集を行えるような設計を目指す．

8.1.2　リアルタイムなスポット情報の取得

本研究では，スポットデータの取得と隠れスポット度の算出を行うための知名度と満足度の指標として外部 API である FoursquareAPI を用いた．隠れスポットを提供することはリピータに再訪の動機付けとなる有用性を示したが，隠れスポットの検知においては Foursquare のデータ頼みである部分があり，偏った指標になりかねないという懸念が生じる．また FoursquareAPI には 1 時間に 5000 件のリクエストという API 制限が設けられているため，事前にデータベースなどを構築する必要があり，リアルタイムな隠れスポット検知を実施することは難しい．そのため，FoursquareAPI などの外部サービスに頼ることなくセンシングする手法を検討し，また評価実験のアンケートにも述べた知名度と満足度の二軸だけではない付加価値などの様々な軸における隠れスポットの検知を見直していきたい．

図 8.1　AppStore に公開された Matsuyoi の検索画面

8.2　本論文のまとめ

本論文では，知名度と満足度の指標を用いることで都市間における相対的な隠れスポットの検知を行なった．FoursquareAPI から 7 都市のスポットデータを述べ 244,777 件取得し，都市ごとの相対的な隠れスポット度を自動で算出した．

10 人の被験者に実装したアプリケーションを使用してもらい，有名なスポットと隠れスポットの情報提供におけるリピータへの有用性を調査するために比較実験を行なった．述べ 2,110 件のデータを収集した結果，5 回以上訪れたことのある都市や，1-2 回訪れたことのある都市においてはユーザのスポットに対するポジティブ反応が有名スポットよりも隠れスポットに多く見られ，リピータとして赴く際の動機付けとなりうる可能性を示した．

謝辞

本研究を進めるにあたり，ご指導を頂きました慶應義塾大学環境情報学部客員教授徳田英幸博士に深く感謝いたします．また，慶應義塾大学環境情報学部准教授高汐一紀博士，慶應義塾大学環境情報学部准教授中澤仁博士には，本論文の執筆に当たって御助言を賜りました事を深く感謝致します．慶應義塾大学徳田研究室の諸先輩方には折りに振れ貴重なご助言を頂きました．特に慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科米澤拓郎特任助教，慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科陳寅特任助教, 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科研究員伊藤友隆氏には本論文を執筆するにあたってご指導頂きました．ここに深く感謝の意を表します．そして，慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科大越匡特任講師，慶應義塾大学大学院博士課程西山勇毅氏には，本研究に対し，多くの時間を割いていただきご指導を頂きました．ここに深く感謝の意を表します．

また,Life-Cloud グループにおいて様々な助言をいただいた古川侑紀氏，江頭和輝氏，儀川直大氏，ならびに o 208 研究室にてアドバイスいただいた佐々木航氏，小渕幹夫氏に深く感謝致します．そして，同じ研究室の同期として様々な助言をしていただいた, 栄元優作氏，石川伶氏，近藤那央氏に深く感謝致します．最後に，大学 4 年間に渡る生活を支えてくれた家族に感謝致します．

2018 年 1 月 23 日

片山晋

参考文献

[1] 日本政府観光局 JNTO. 日本政府観光局 jnto.
https://www.jnto.go.jp/jpn/.

[2] 国土交通省 観光庁. 観光立国実現に向けた多言語対応 の改善・強化のためのガイドライン.
http://www.apple.com/iphone/.

[3] TripAdvisor. Tripadvisor.
https://www.tripadvisor.jp/.

[4] 国土交通省観光庁. 平成 28 年 10-12 月期結果（速報）及び平成 28 年年間値（速報）. 訪日外国人消費動向調査, 2016.

[5] 大方優子, 五十嵐正毅. 旅行先へのリピーターの行動特性に関する研究―リピーターの類型化―. 電子情報通信学会技術研究報告. USN, ユビキタス・センサネットワーク, Vol. 1, No. 47, pp. 15–25, 2015.

[6] 岡田豊. 北海道新幹線は b 級観光資源で勝負すべき函館をいかにアピールできるかが鍵. 東洋経済 ONLINE, Jan 2015.

[7] 林幸史, 藤原武弘. 観光地での経験評価が旅行満足に与える影響:観光動機と旅行経験の観点から. 社会学部紀要, 2012.

[8] Kurata Yohei, Yasutaka Shinagawa, and Tatsunori Hara. CT-Planner5: a Computer-Aided Tour Planning Service Which Profits Both Tourists and Destinations. *Workshop on Tourism Recommender Systems,RecSys*, Vol. 15, , 2015.

[9] 北山 大輔. 訪問数とユーザ評価に基づく穴場スポット抽出手法の評価. *DEIM Forum*, 2016.

[10] et al. Zhuang, Chenyi. Discovering obscure sightseeing spots by analysis of geo-tagged social images. *Proceedings of the 2015 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining*, 2015.

[11] 益田真輝, 泉朋子, and 仲谷善雄. 観光をあえて未完了に感じさせることによるリピータ創出システムの提案. ヒューマンインタフェース学会論文誌 The transactions of Human Interface Society, Vol. 14.1, , 2012.

[12] Foursquare. Foursquare.
https://www.tripadvisor.jp/.

[13] Twitter.inc. Twitter.
https://twitter.com/.

[14] Flickr.inc. Flickr.
https://www.flickr.com/.

[15] Tinder. Tinder.

https://www.gotinder.com/.

[16] Malcolm Gladwell. *Blink: The Power of Thinking Without Thinking*. Back Bay Books, 2007.

[17] Janel Torkington. Small data:why tinder-like apps are the way of the future. https://medium.com/appszoom-insights/small-data-why-tinder-like-apps-are-the-way-of-the-future-