

卒業論文 2005 年度 (平成 17 年度)

ぶらりナビ:
潜在的欲求を引き出す
発見志向ナビゲーションシステム

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

湧川 隆次

慶應義塾大学 環境情報学部

徳田 英隼

toshi@ht.sfc.keio.ac.jp

卒業論文要旨 2005 年度 (平成 17 年度)

ぶらりナビ: 潜在的欲求を引き出す発見志向ナビゲーションシステム

本論文では、明示的な目的を持っていない利用者の潜在的な欲求を引き出すことを目的とした発見志向ナビゲーションシステム「ぶらりナビ」を提案し、その設計と実装を行う。

従来のナビゲーションシステムは、利用者に対して候補地を提案する際にキーワード入力やジャンル指定など、利用者からの積極的な入力を要求する。しかし、利用者が明示的な目的を持っていない場合はキーワードの入力などは期待できず、候補地の提示を受けることができない。また、候補地を提示しても候補地の魅力が伝わらない問題や、候補地が限られてしまっているために魅力的な場所と出会う可能性が低くなってしまいう問題がある。以上の問題を解決するためには、できるだけ多くの候補を分かりやすい形で提案し発見の可能性を高めることが必要とされる。

本研究では、発見の可能性を高めるアプローチとして候補地の魅力を直感的に分かりやすく伝える情報の表現、ジャンルなどに捕らわれない多彩な候補地の提示を実現する候補地の選定方法を提案した。また、情報提示手法として短時間で多くの候補地を質的な損失の少ない状態で提示できるスライドフォーカス手法を提案した。以上のアプローチを複合的に取り入れた発見志向ナビゲーションシステム「ぶらりナビ」を提案し、その設計を行った。発見志向ナビゲーションシステムの情報提示手法における有効性を検討するため、ユーザインタフェースにあたる「ぶらりビューワ」の実装と評価を行った。

慶應義塾大学 環境情報学部

徳田 英隼

Abstract of Bachelor's Thesis Academic Year 2005

Burari-Navi: An Encounter-Oriented Navigation System

In this paper, we propose, "Burari-Navi" which is a navigation system to pull out a potential desire of users who do not have an explicit desire to do something at the time and discuss the design and implementation of the system.

Existing navigation systems require aggressive inputs such as a list of keywords and categories. For that reason, these systems can not offer a proper service to users with no explicit purpose. Common expressions of places do not match the user. Narrowing down the focus decreases an opportunity for the user to find an interesting place. An intuitive expression of places and showing large number of choices is necessary to solve these problems.

In this research, we have designed and implemented an Encounter-Oriented Navigation System, called "Burari-Navi". Burari-Navi is a new navigation system which enhances the user's chance to find out where they want to go. Burari-Navi offers attractive choices as many as possible with a simple user interface implemented on a portable device. Burari-Navi eliminates the element of purpose from user interface and solves the problems of existing navigation system by two new functions. One is an information-searching function which can search out the encounter with variety of places to go speedy and intuitively. Another is an extraction function which actualizes the encounter by extracting the best places to go from all the alternatives user has gotten. We designed "Burari-Navi" and implemented that user-interface "Burari-Viewer" to demonstrate the effectiveness of the system.

Hidetoshi Tokuda

Fuculty of Environmental Information

Keio University

目次

第 1 章	序論	1
1.1	背景	1
1.2	問題意識	2
1.3	本研究の目的	2
1.4	本論文の構成	2
第 2 章	ナビゲーションシステムとその問題点	4
2.1	ナビゲーションシステムの概要	5
2.1.1	目的地決定支援段階	5
2.1.2	移動支援段階	5
2.2	ナビゲーションシステムの利用者モデル	5
2.2.1	目的志向型モデル	6
2.2.2	発見期待型モデル	6
2.3	既存システム	6
2.3.1	EZ ナビウォーク	7
2.3.2	Google ローカル	8
2.3.3	ぐるなび	9
2.3.4	楽ナビ	9
2.4	問題点	9
2.4.1	結果不到達問題	10
2.4.2	欲求の不発火問題	10
2.4.3	探索空間の一方向性問題	10
2.5	まとめ	10
第 3 章	発見志向ナビゲーションシステム	11
3.1	発見志向ナビゲーションシステムの要件	12
3.2	本研究のアプローチ	12
3.2.1	空き時間入力のみでの候補提示	13
3.2.2	フォトカードによる候補の表現	13

3.2.3	スライドフォーカスブラウザ	13
3.2.4	候補の自由な整列	14
3.3	発見志向ナビゲーションシステムの概要	14
3.3.1	システム全体の構成	14
3.3.2	システム利用の流れ	14
3.4	関連研究	17
3.4.1	Gards	18
3.4.2	NTTBP による行動支援情報提供サービス	18
3.4.3	INFO TUBE	19
3.5	まとめ	19
第 4 章	ぶらりナビの設計	20
4.1	設計概要	21
4.1.1	ハードウェア構成	21
4.1.2	ソフトウェア構成	21
4.2	状態認識モジュール	22
4.3	情報提示モジュール	23
4.4	スポット情報管理モジュール	23
4.5	まとめ	23
第 5 章	ぶらりビューワの実装	25
5.1	ぶらりビューワの構成	26
5.1.1	ハードウェア構成	26
5.1.2	ソフトウェア構成	27
5.2	各部の説明	28
5.2.1	位置取得部	28
5.2.2	情報提示部	28
5.2.3	入力受付部	28
5.2.4	利用者状態管理部	30
5.2.5	スポット空間生成部	30
5.3	まとめ	30
第 6 章	ぶらりビューワの評価	31
6.1	評価方針	32
6.2	実験の概要	32
6.2.1	実験環境	32
6.2.2	実験手順	32
6.3	実験結果および考察	33

6.4	まとめ	38
第7章	結論	39
7.1	今後の課題	40
7.1.1	ユーザインタフェースの改良	40
7.1.2	写真配置方法の検討	40
7.1.3	情報管理手法の検討	40
7.2	本論文のまとめ	40
	参考文献	43

目次

2.1	ナビゲーションシステムと利用者との関係	5
2.2	目的志向型モデルのイメージ	6
2.3	発見期待型モデルのイメージ	7
2.4	発見志向ナビゲーションシステムの位置付け	7
2.5	EZ ナビウォークのスクリーンショット	8
2.6	Google ローカルのスクリーンショット	8
2.7	ぐるなびのスクリーンショット	9
2.8	楽ナビの概要	10
3.1	フォトカードのイメージ	13
3.2	スクロール速度との縮尺の関係	14
3.3	システム全体のイメージ	15
3.4	起動画面のスクリーンショット	15
3.5	探索モードのスクリーンショット	16
3.6	フォトカードのスクリーンショット	16
3.7	移動モードのスクリーンショット	17
3.8	Gards の提案手法	18
3.9	駅を拠点とした行動支援情報提供サービスのスクリーンショット	19
3.10	INFO TUBE のスクリーンショット	19
4.1	ハードウェア構成	21
4.2	ソフトウェア構成	22
5.1	モバイル端末の外観	26
5.2	GPS 受信機	27
5.3	ぶらりビューワのソフトウェア構成	28
5.4	情報提示部の実装	29
5.5	Vaio Type-U の入力装置	29
6.1	実験の様子	33

6.2	実験に用いたアンケート	34
6.3	アンケート各項目の回答結果	35
6.4	写真による候補地の表現に関する結果	36
6.5	スライドフォーカスビューワに関する結果	36
6.6	候補の多様性に関する結果	37
6.7	システム全体に関する結果	38

表目次

4.1	利用者状態情報の構成	22
4.2	ガイドデータの主な情報	24
5.1	モバイル端末の仕様	26
5.2	GPS 受信機の仕様	27
5.3	入力装置の操作と動作のマッピング	29
6.1	被験者からのコメント	33

第 1 章

序論

1.1 背景

近年，環境に遍在する身近な物の多くが計算機能を持つようになり，場所や時間を気にせずネットワークに接続することができるユビキタス環境 [8] が実現されつつある．携帯端末の普及とその高機能化，さらに GPS を始めとした位置情報センサの普及により，利用者の位置や状態に適したサービスを提供するロケーションウェアサービス [6] が普及してきている．特に，au の EZ ナビウォーク [1] を始めとして，街角や旅行先において目的地への誘導や利用者の目的に合った場所の検索を実現するナビゲーションシステムの普及が加速している．

ナビゲーションシステムとは，利用者が指定した目的地へ誘導するだけでなく，「ごはんが食べたい」や「遊びたい」といった利用者の抽象的な目的に対して適した候補地を複数提示し，目的地の選択，決定補助するシステムの事を示す．

従来，ナビゲーションシステムは利用者が指定する目的に沿った候補地を提案し，利用者が選択した目的地へ案内を行うといった形が主流であった．しかし，携帯端末上でのサービスの提供などをきっかけにナビゲーションシステムの利用者は多様化してきている．近年，利用者の行動を予測して次の行き先を提案するシステム [13] や利用者の変化する興味に柔軟に対応するシステム [12] を始めとして，多様化する利用者それぞれに対して特化したナビゲーションシステムの研究が盛んに行われてきている．

中でも，不意な空き時間を有効に使いたい時や無計画でとりあえず旅行に来てしまった時など利用者が明確な目的を持っていない場合，従来のシステムでは適した形でサービスを提供することができない．そのため，明確な目的を持っていない場合でも利用者の興味を引き出し魅力的な候補との出会いを実現するシステムが必要とされている．

1.2 問題意識

ナビゲーションシステムを利用する利用者の状態は、「目的志向型」と「発見期待型」の大きく2つに分類することができる。目的志向型とは、利用者が「ごはんを食べたい」、「買い物をしたい」といった明示的な目的を持って行動を起こそうとしている場合を指す。利用者は、目的に即した候補地の提示を望み、システムに目的を入力することで候補地を絞り込む。

発見期待型とは、利用者は明示的な目的を持っていないが、何かをしたいというモチベーションを持っている場合を指す。予定していた目的を一通り達成した直後や、不意に空き時間が生じた際にこのような状態になると考えられる。利用者は、明確な目的は意識していないが「実はお腹が空いている」、「少し疲れている」といった潜在的な欲求を持っている。利用者が明確に目的や条件を入力すると考えられる目的志向型に対して、発見期待型は、利用者が受動的に情報提示を期待しており、明確な目的の入力は望めない。

ナビゲーションシステムには、どちらの利用者にも目的もしくは欲求に適した候補地情報を提供し、行動を支援することを求められている。しかし、既存のナビゲーションシステムは利用者のキーワード入力やジャンルを選択を前提に作られているため、発見期待型の利用者に対して、適した形で候補地の情報を提示できない。また、発見期待型の利用者はシステムが提示する様々な情報に大きな影響を受けるが、発見期待型の利用者に適した情報提示・提案手法という議論はあまりされていない。

発見期待型の場合、空白のテキストボックスやジャンルの提示より店舗の外観や商品の写真などの、具体的な情報の提示が望まれる。ジャンルによる選択形式の場合、ジャンルから抽象的なイメージを得るものの、利用者の潜在的な欲求ために十分な刺激を与えることができないため、潜在的欲求を引き出す新たなアプローチが必要になる。以上に述べたように、既存のナビゲーションシステム及び既存の研究アプローチでは、発見期待型の利用者に対する適した候補地の提案が実現されていない。

1.3 本研究の目的

本研究では、発見期待型の利用者に適した候補地情報の提示・提案を目的とした発見志向ナビゲーションシステム「ぶらりナビ」を提案する。ぶらりナビは、ユーザインタフェースにおける利用者負担を軽減し、利用者に提示する候補の表現力強化・数的拡大・多様性確保を行うことで発見期待型の利用者にとって負担の少ない形でより魅力的な目的地発見の可能性を高める。

1.4 本論文の構成

本論文では、第2章において既存のナビゲーションシステムの特徴をまとめるとともに、新しいナビゲーションシステムの必要性を説明する。第3章ではまず、本研究の機能要件を整理し、発見

志向ナビゲーションシステムを定義した後に関連研究と比較する．第 4 章でシステム全体の設計について述べた後，第 5 章でその実装について述べる．第 6 章でシステムの評価を行い，第 7 章で本論文をまとめる．

第2章

ナビゲーションシステムとその問題点

本章では、既存のナビゲーションシステムの特徴をまとめるとともに問題点を挙げ、新しいナビゲーションシステムの必要性を説く。

2.1 ナビゲーションシステムの概要

本項では、ナビゲーションシステムの概要を整理する。ナビゲーションシステムとは、利用者の目的地決定支援と移動支援を行うことで利用者の行動を支援するシステムを指す。図 2.1 に示すように、ナビゲーションシステムの利用者の状態は欲求の存在、目的地決定、目的地到着の三段階に分かれる。ナビゲーションシステムは、欲求の存在から目的地決定への移行を支援する目的地決定支援段階と、目的地決定から目的地到着への移行を支援する移動支援段階によって構成される。

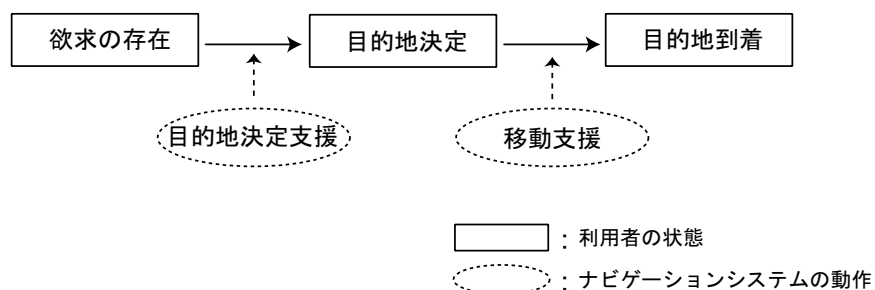


図 2.1 ナビゲーションシステムと利用者との関係

2.1.1 目的地決定支援段階

目的地決定支援とは、利用者が欲求を持っている段階から目的地を決定する段階への移行を支援することを指す。例として目的地の自動検索が挙げられる。目的地の自動検索は、利用者の要求や状態に応じて目的地候補を自動的に検索することで目的地決定の負担を軽減する。

2.1.2 移動支援段階

移動支援とは、利用者が目的地を決定してから目的地に到着するまでの移動の支援を指す。例として、目的地周辺地図の提示や目的地までの経路の自動検索が挙げられる。周辺地図は現在地や移動方向の理解を容易にし、最適経路の算出は利用者の移動の時間を短縮する。

2.2 ナビゲーションシステムの利用者モデル

本節では、ナビゲーションシステムの利用者の特徴を整理することで、ナビゲーションシステムに対する要求を明確にする。ナビゲーションシステムの利用者は、目的志向と型発見期待型モデルモデルの2つに分けられる。

2.2.1 目的志向型モデル

目的志向型モデルとは、利用者が明示的な欲求を持っている状態を指す。例えば図 2.2 に示すように、利用者がケーキを食べたいという明示的な欲求を持っている場合がある。利用者はケーキ屋を検索し、自分が最も食べたいケーキを置いているお店を選択し、そのお店に向かうことで欲求を充足させる。目的指向型モデルの行動では、目的を基に目的地を決定をしているため行動の意義は目的の達成にある。

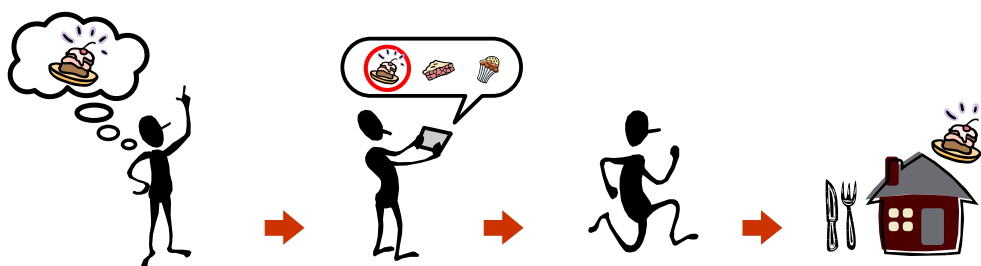


図 2.2 目的志向型モデルのイメージ

2.2.2 発見期待型モデル

発見期待型モデルとは、利用者が明示的な欲求を持っていない状態を指す。例えば図 2.3 に示すように、利用者が待ち合わせの予定が突然変更したりすることで街中において突発的な空き時間に遭遇する場合がある。利用者は明示的な欲求を持っていないが、空き時間があるために何かしたい。ところがなかなか良いプランが思い浮かばない。そこで、ナビゲーションシステムに複数の候補地を提示させることで、自分が魅力を感じる候補地に見つけて目的地を決定し、移動を始める。

発見期待型モデルの行動の基となる欲求は潜在的に存在するもので、代表的な例として気分や体調などが挙げられる。潜在的な欲求は利用者自身が意識していないため、利用者が明示的に表現することは難しい。

本屋に本を買いに訪れたが休みだったことで思わず空き時間が発生した時などに見られるように、発見期待型モデルの行動は日常生活の中で突発的に起きることが多く、また変化する可能性も高いため利用者に対して継続的にサービスを提供している必要がある。

発見期待型モデルでは、欲求と場所とが直接結びつくことで目的地が決定するため、行動が直接的に欲求の充足につながる。

2.3 既存システム

本節では、既存システムを整理し、本研究の対象領域を明らかにする。既存のナビゲーションシステムでは、発見期待型の利用者の目的地決定支援段階を対象とした物がない。利用者は目的を決

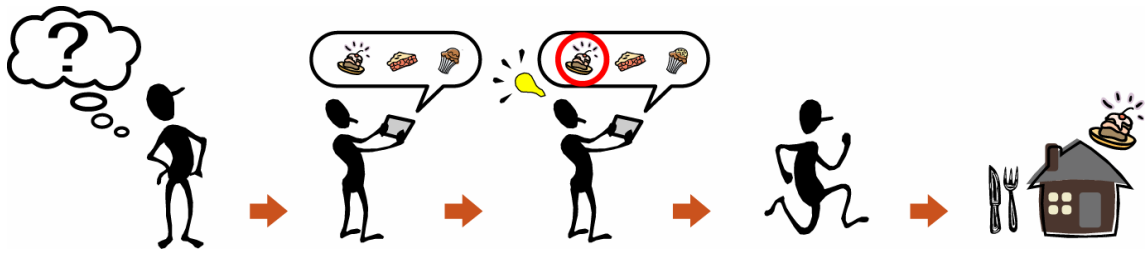


図 2.3 発見期待型モデルのイメージ

定できなければ行動を起こすことができないため、発見期待型の利用者を対象としたナビゲーションシステムが必要とされている。本研究は、発見期待型利用者の目的地決定支援段階を支援することを目的としたシステムを発見志向ナビゲーションシステムを対象とする。

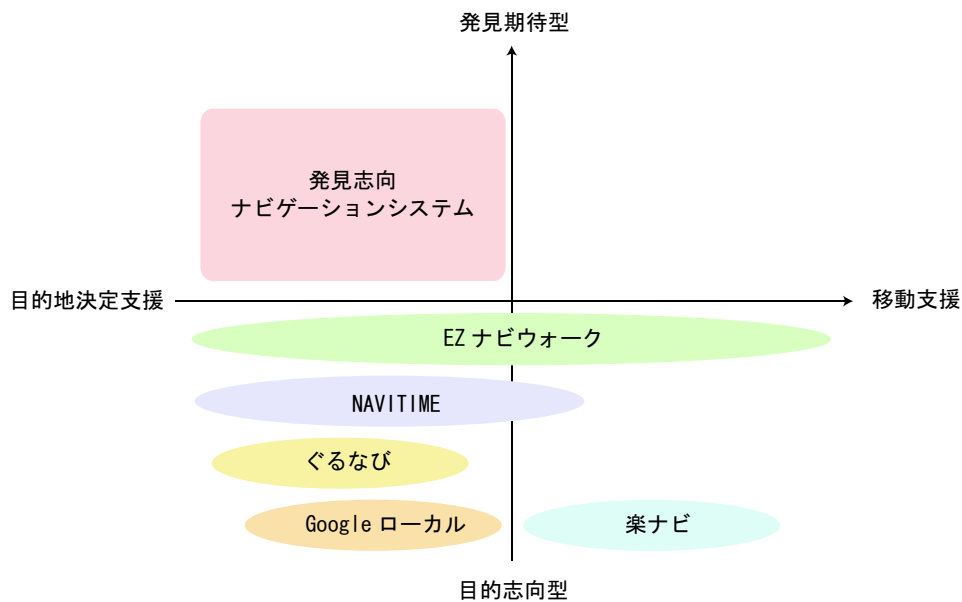


図 2.4 発見志向ナビゲーションシステムの位置付け

2.3.1 EZ ナビウォーク

EZ ナビウォーク [1] は、au が提供する携帯電話上でサービスを提供するナビゲーションシステムである。目的地を指定してから目的地に着くまでルート案内を行うことができる。ジャンルによる検索、周辺地検索、地図からの検索や目的地の推薦も可能である。GPS が内蔵されている携帯電話上で動作するため、現在地に応じたルート案内を実現している。

発見期待型利用者が利用した場合、明示的な目的を持っていないためキーワードの入力はできない。目的地の推薦を利用することが考えられるが、提示されるスポット情報はテキスト主体のもので、利用者の発見を促すことはできない。同様の既存システムとして NAVITIME[10] が挙げられ

る．EZナビウォークのスクリーンショットを図 2.5 に示す．

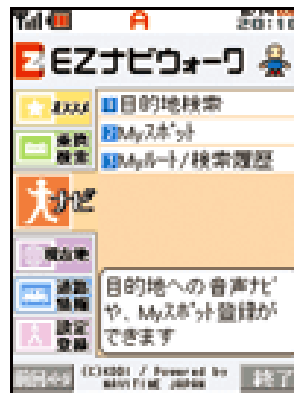


図 2.5 EZナビウォークのスクリーンショット

2.3.2 Google ローカル

Google ローカル [4] は，Google が提供するウェブブラウザ上で利用することのできるナビゲーションシステムである．Google ローカルではキーワードの検索と利用者が自由に移動と縮尺の変更を行うことができる地図から周辺スポットの検索を行うことができる．Google ローカルのスクリーンショットを図 2.6 に示す．

発見期待型利用者が利用した場合，キーワード検索を行うことができず，また地図を操作して地区を特定することができない．



図 2.6 Google ローカルのスクリーンショット

2.3.3 ぐるなび

ぐるなび [9] は、ぐるなび社が食に関するスポットの情報提供を目的としたシステムで、ウェブブラウザと携帯電話上で利用することができる。ぐるなびでは、キーワード検索、ジャンル検索、エリア検索を実現している。現在地に応じたルート案内は行わず、周辺地図の表示のみを行っている。ぐるなびのスクリーンショットを図 2.7 に示す。

ぐるなびの場合、システムが食べるという目的のために作成されており、キーワード検索やジャンル検索が主体のため、発見期待型の利用者は検索を行うことができない。



図 2.7 ぐるなびのスクリーンショット

2.3.4 楽ナビ

楽ナビ [2] は、パイオニア社が提供するカーナビゲーションシステムである。自動車での移動を対象としたサービスで、住所や地図からのエリア検索を提供し、また周辺スポットの検索も実現している。また特徴的な検索方法として電話番号からの検索があるが、これは目的地が明確に決定している場合のみに有効な検索手法であり、目的地決定段階での支援を行っているとは言えない。楽ナビのスクリーンショットを図 2.8 に示す。

発見期待型の利用者は自分の付近の地図に候補地となるような情報を得ることができるが、それらの情報は目的志向の利用者を前提にデザインされており、魅力を感じる場所を見つけることは難しい。

2.4 問題点

本節では、前節で挙げた各システムの説明を基に、既存システムを発見期待型利用者が用いる際の問題点を整理する。



図 2.8 楽ナビの概要

2.4.1 結果不到達問題

既存システムのほとんどが、利用者によるなんらかの絞り込み作業を必要としているが、利用者には絞り込み作業を行う基準となる明示的な目的やモチベーションが存在しない。キーワード入力はワンステップで情報の絞り込みを行うが、利用者は明確な目的を持っていないため入力は期待できない。そのため発見型利用者は既存のシステムを利用してスポット情報に辿り着くことができない。

2.4.2 欲求の不発火問題

既存システムの多くはスポットの情報をテキスト情報によって表現している。しかし、テキスト情報は利用者に伝わる情報量が少なく発見志向型利用者の欲求を潜在化させるきっかけとなる可能性が低い。そのため、もっとスポットの具体的なイメージの湧くスポット情報の提示が必要である。

2.4.3 探索空間の一方向性問題

既存システムの多くは絞り込み作業をしてからスポット情報の提示を行っているため、スポット情報の提示を行う段階に到達した時の探索空間は目的に沿って絞られたものになっている。そのため、利用者はジャンルに捕らわれないさまざまな特徴を持ったスポットの情報を同時に検討することができない。

2.5 まとめ

本章では、まずナビゲーションシステムにおける利用者の行動を整理することで、ナビゲーションシステムが対象とする領域を明確にした。次いで、既存システムの整理を行うことで発見期待型利用者が既存システムを用いる際の問題点を明らかにした。

第3章

発見志向ナビゲーションシステム

本章では、発見志向ナビゲーションシステムの機能要件を整理し、それに対するアプローチ、システム全体の概要を説明する。

3.1 発見志向ナビゲーションシステムの要件

本研究では、発見期待型の利用者の目的地決定支援段階に焦点を絞って議論を行う。本節では、発見志向ナビゲーションシステムの要件を以下に整理する。

- 候補提示までの利用者負担軽減

利用者は明示的な目的を持っていないため、目的地決定段階においてキーワードなどによる目的の明示的な表現やジャンルからの絞り込みといった作業は負担となる。システムは、利用者の発見を支援するため目的に捕らわれない情報の探索を実現する必要がある。これを満たすことで結果不到達問題を解決する。

- 候補情報の表現力強化

システムは、発見の要因となりうる情報を多く含んだスポット情報の表現を提供しなければならない。発見とは、利用者がスポット情報を見たことによって潜在的な欲求が引き出されることを示す。発見の可能性が低い情報表現の場合、発見までの時間の増加、スポット情報の不正確さといった問題が生じるため、利用者は発見の可能性が高いスポット情報の表現を要求する。これを満たすことで欲求の不発火問題を解決する。

- スポット情報の数的拡大

利用者はシステムに提示されたスポット情報になんらかの魅力を見出すことで目的地の決定を行う。魅力的なスポットと出会う可能性を高めるためには、利用者が魅力的に感じるスポット情報の収集と、短時間にできるだけ多くのスポット情報を提示できる情報提示手法が必要とされる。これを満たすことで欲求の不発火問題および探索空間の一方方向性問題を解決する。

- スポット情報の多様性の確保

利用者が魅力的なスポットと出会う可能性を高めるには、ジャンルや目的に偏りのない情報の提示が重要である。システムは、多彩なジャンルのスポット情報を提示しなければならない。これを満たすことで欲求の不発火問題および探索空間の一方方向性問題を解決する。

3.2 本研究のアプローチ

本節では、本研究のアプローチについて述べる。

3.2.1 空き時間入力のみでの候補提示

ぶらりナビは、時間的な条件だけを基にスポット情報の選定を行うため、抽出されたスポット群にはジャンルなどとられない多彩なスポットが揃う。例えば渋谷駅にて1時間の空き時間ができた場合、利用者は自分の空き時間を入力するだけで現在地から1時間で行って帰ってこれる候補全てを見ることができる。これによって結果不到達問題を解消し、さらに候補群の抽出条件から目的要素を排除することで探索空間の一方向性を解消した。また、余計な条件を設定しないことにより、スポット情報の数的拡大も図っている。

3.2.2 フォトカードによる候補の表現

スポット情報の表現方法として、図 3.1 に示すような写真を用いたフォトカードによるスポット情報の表現を用いる。フォトカードの表にはスポットの写真、裏には写真、スポットの名称、コメントなど詳細の情報が含まれている。写真は明示的な目的要素が少なく、かつ多くの情報量を受け取ることができるメディアであり、発見期待型のスポット情報の表現手法に適している。写真を用いることでユーザインタフェースにおける目的要素排除とスポット情報の表現力が強化され、欲求の不発火問題を解消する。

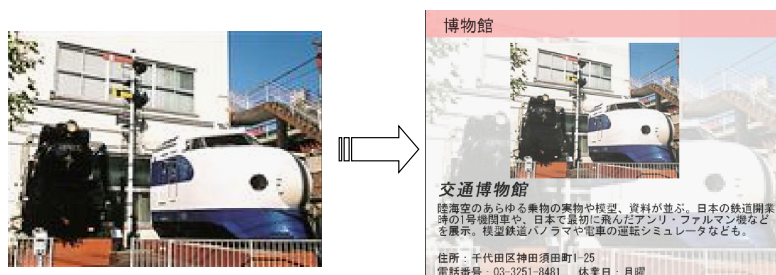


図 3.1 フォトカードのイメージ

3.2.3 スライドフォーカスブラウザ

スライドフォーカスブラウザとは、短時間で多くのスポット情報の、表現力を損なうことなく提示できる情報提示手法である。スライドフォーカスブラウザは、二次元空間上に整列された大量のスポット情報と、移動速度に応じた自動ズームイン [3] を組み合わせることで実現される。移動速度に応じた自動ズームインは、図 3.2 に示すように空間に配置された情報の拡大縮小とスクロール速度を連動させる機能である。スライドフォーカスブラウザは、移動速度に応じた自動ズームインを用いることで、スポット情報の表現力を損なうことなく、数的拡大を実現している。これにより多くの候補と出会う可能性を高め、欲求の不発火問題の解消に働きかける。



図 3.2 スクロール速度との縮尺の関係

3.2.4 候補の自由な整列

スポット群の多様性を確保するアプローチとして、スライドフォーカスブラウザにおける候補の自由な整列機能がある。例えば、近い性質をもったスポット情報が近寄らないようにするばらばら配置機能が挙げられる。ばらばら配置機能ではランダム性に加えて、近い性質を持ったスポット情報が隣接しないことを保証する。これによって利用者が一定時間内に会うスポットの多様性が確保される。また、ばらばら配置機能以外にも自分の位置を中心として距離の近い順に整列する地図マッピング配置なども考えられる。

3.3 発見志向ナビゲーションシステムの概要

本節では発見志向ナビゲーションシステムの概要を説明する。

3.3.1 システム全体の構成

システムは、図 3.3 に示すように利用者が携帯しているモバイル端末の上で入力受付や情報の提示を行う。位置情報は GPS を用いて取得し、スポット情報はネットワークを介してデータ管理サーバから取得する。

3.3.2 システム利用の流れ

以下にシステムの流れを説明する。

1. 持ち時間の入力

利用者がシステムを起動すると、図 3.4 に示すように、空き時間の入力を求められる。利用者が自分の持っている空き時間を入力すると探索モードへ移行する。

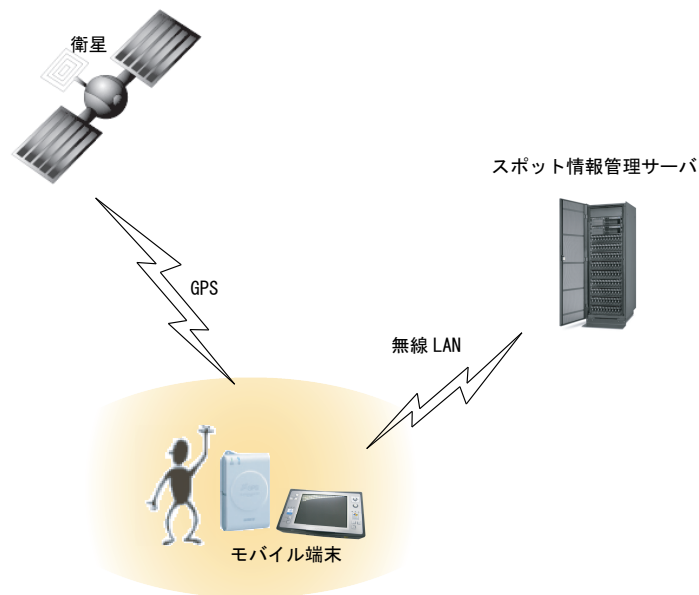


図 3.3 システム全体のイメージ

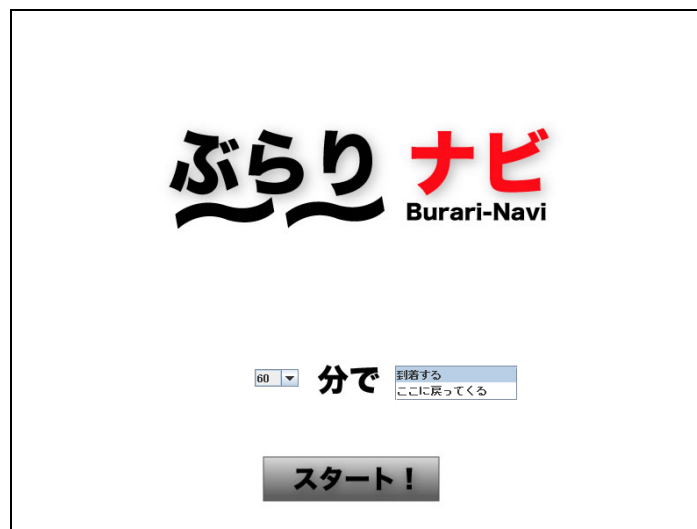


図 3.4 起動画面のスクリーンショット

2. 探索モード

利用者は、図 3.5 に示すように端末の画面上に並べられた候補地の写真の中から興味を引くものを探す。システムが提示するスポット情報は、時間内に探索を始めた場所に戻ってこられるものに限られる。写真は、ばらばら配置機能により似たものが近寄らないよう考慮され配置されている。並べられた写真は巨大な平面上に並べられており、トラックスティックを使って自由にスクロールができる。スクロールしている速度が速いときは多数のスポット情

報が小さく配置され、スクロールしている速度が遅いときには大きく見ることができる。スクロールを停止すると画面には1つのスポット情報が表示され、さらにトラックスティックを離すと図 3.6 に示すようにその写真の詳しい情報を提示するフォトカードが画面上に浮かび上がってくる。スポット情報を気に入った場合、情報の中の移動スタートボタンを押し画面を移動モードへ切り替える。気に入らなければ、再びトラックスティックを使って操作することで、空間の探索を行う。

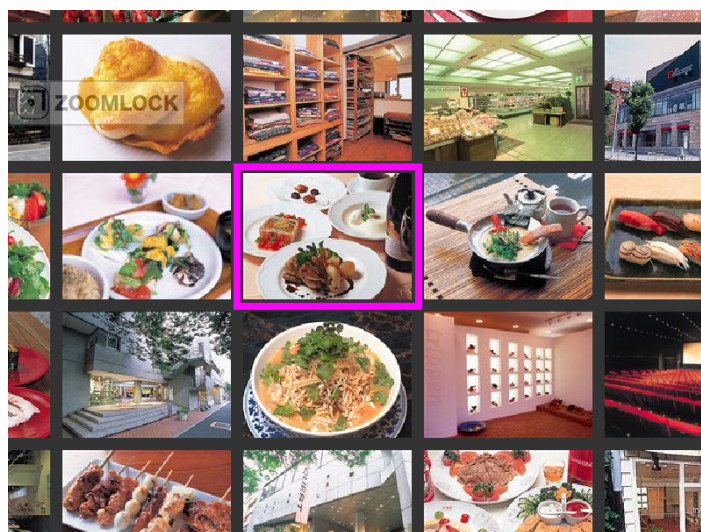


図 3.5 探索モードのスクリーンショット



図 3.6 フォトカードのスクリーンショット

3. 移動モード

目的地への移動は、図 3.7 に示すように利用者に対して現在地を中心としたレーダーに目的地までの経路を表示することで行う。レーダーには、目的地と最終的に戻ってくる出発地と現在地の 3 つの地点が表示されている。現在地からそれぞれの地点への経路が線によって表現され、レーダーの向きは利用者の動いている方向に連動して変化する。レーダーでの上方が利用者にとっての前方、レーダーにとっての下方が利用者にとって後方となる。また、レーダーに表示される距離の縮尺は利用者と目的地の距離に応じて自動的に変化し、利用者自身が自由に変更することもできる。目的地に到着した場合や目的地を変更する場合は、バックボタンを押すことでスポット情報の探索に戻る。

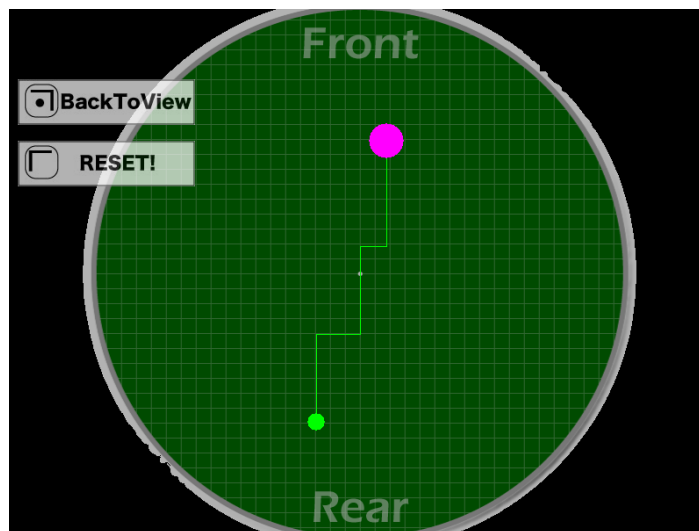


図 3.7 移動モードのスクリーンショット

4. ナビゲーションの終了

利用者が出発地に戻りたいと考えた場合、もしくは現在地から出発地点へ戻るための時間が足りなくなった場合は、出発点をゴールとした移動モードに移行する。利用者がナビゲーションシステムを起動した出発地点に戻ってきた時点、もしくはシステムを意図的に終了することでナビゲーションは終了する。

3.4 関連研究

本節では、関連研究と本研究との比較を行う。

3.4.1 Gards

大坪による, Gards[12] は, 数多くあるレストランのメニューの中から, 利用者に適したメニューを複数推薦し, 発見を促すシステムである. Gards では, 利用者の変化し続ける興味に着目し, 長い間蓄積した行動履歴ではなく, 短期間における選択の連続から利用者の興味の方向性を予測し, できるだけ興味に沿った候補をできるだけ多く提供することを試みている. 利用者が, 表示された複数のメニュー画像の中から, 興味を持ったメニューを選択すると, そのメニューと関連度の高いメニューが並ぶようになる.

具体的には, 最初, 和食という関連性のある候補が並んでいる中で, 利用者が「さばの味噌煮」を選択すると, 関連度の高いメニューが並ぶ. その中から更に, 「かつ煮定食」を選ぶと今度は, 再びかつ煮定食に関連したメニューが再構成される.

レストランでメニューを選ぶという目的に沿った探索のため, 発見志向ナビゲーションシステムとは違うが, 写真による表示を行うことで情報の質的向上を図っていることが分かる. しかし, 一方で興味があると予測されるメニューに範囲を絞っているため, 情報の数的な拡大を行えていない.

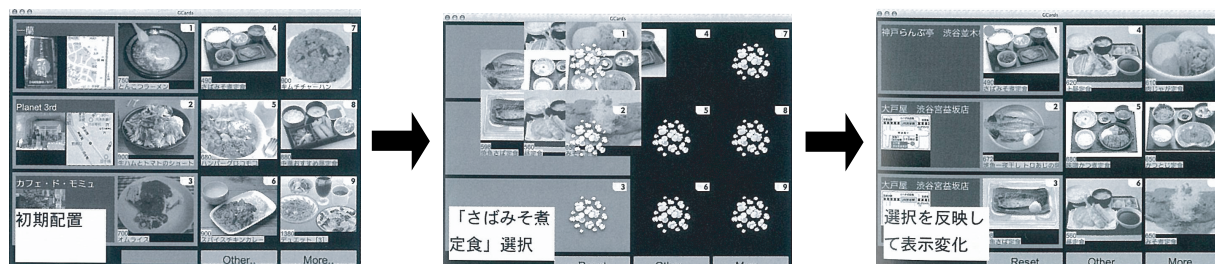


図 3.8 Gards の提案手法

3.4.2 NTTBP による行動支援情報提供サービス

NTTBP 社による駅を拠点とした行動支援情報提供サービス [5] は, スケジュール連動型の情報提供サービスで, ホットスポットにおいてアクセスした無線 LAN 基地局の位置とアクセス時刻, PDA 内のスケジュール情報を基にした, 目的地までの移動経路探索や次の予定時刻までの余裕時間などを提供する. 移動経路上に登録されているお勧め店舗情報やイベントなどの口コミ情報も余裕時間に合わせて提供する. また, お勧め店舗やイベントなどの口コミ情報をサービスの利用者同士が共有できる掲示板機能も提案されている. 携帯電話機から位置情報とメッセージや写真を口コミ情報として登録すると, 最寄り駅と共に情報が掲載されるようになっている.

行動支援情報提供サービスは, 目的別の分類を選択してからスポット情報を提示するため, 結果不到達問題が解決されていない. 口コミ情報などを利用することで情報の多様性の確保が見られる.



図 3.9 駅を拠点とした行動支援情報提供サービスのスクリーンショット

3.4.3 INFO TUBE

脇田らによる INFO TUBE[7] は、横浜・元町商店街に関わる商品、人などの情報を、小さな写真で表現し、そのすべてを円筒状の空間に配列することで表現したものである。ユーザーは写真に囲まれた3次元空間を自由に遊泳しながら、気に入った情報に触れることで、詳細情報や位置情報を得ることができる。

写真の3次元配置による表示で情報の質的向上と量的拡大は考慮されている。しかし、それぞれのスポット情報が商店街という構造体に含まれており、一枚一枚の写真は商店街の一部として認識されている。利用者が候補提示に必要な条件入力に関する利用者負担軽減について議論されていない。

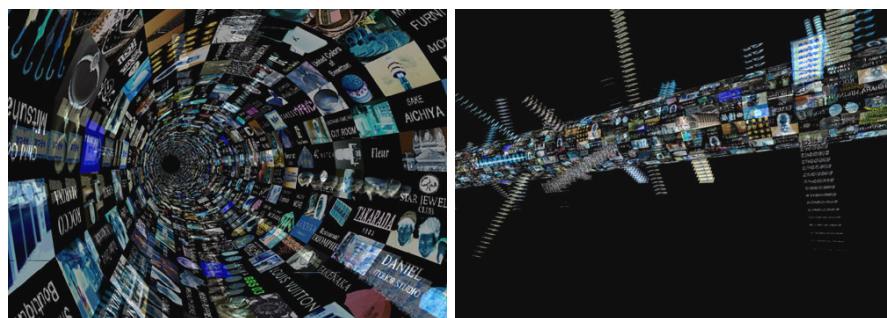


図 3.10 INFO TUBE のスクリーンショット

3.5 まとめ

本章では、発見志向ナビゲーションシステムの要件を明らかにするとともに、関連研究を分析することで、本研究のアプローチについて検討した。次章では、発見志向ナビゲーションシステム「ぶらりナビ」の設計について述べる。

第4章

ぶらりナビの設計

本章では，発見志向ナビゲーションシステム「ぶらりナビ」の設計について述べる．ぶらりナビの機能を実現する設計の全体像，そして各構成部について説明する．

4.1 設計概要

本節では、ぶらりナビの構成についてハードウェアとソフトウェア双方の視点から述べる。

4.1.1 ハードウェア構成

ぶらりナビのハードウェアは、図 4.1 で示すようにモバイル端末、位置情報取得デバイス、スポットデータ管理サーバから構成される。位置情報取得端末とモバイル端末は Bluetooth により接続されており、常に利用者の位置情報がモバイル端末に通知される。またモバイル端末は無線 LAN を用いて IP ネットワークに常に接続されており、IP ネットワークを介してスポットデータ管理サーバから情報を取得することができる。利用者はモバイル端末と位置情報取得端末を携帯することで、街中や旅行先においてサービスを利用したくなった時にいつでもモバイル端末上でぶらりナビを起動することができる。位置情報取得端末については、モバイル端末に内蔵されている事があるのでそのような場合は必要なくなる。また、スポットデータをサーバ上で管理し、モバイル端末には必要最低限の情報のみをダウンロードする形にすることで、モバイル端末の記憶領域を節約する事ができる。

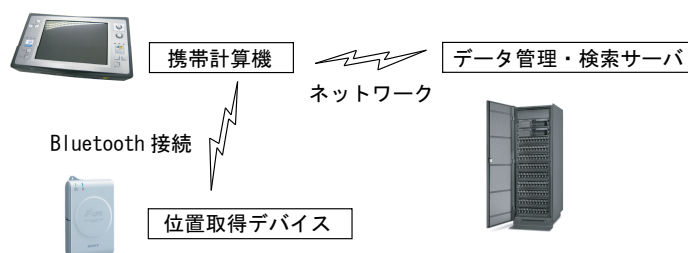


図 4.1 ハードウェア構成

4.1.2 ソフトウェア構成

ぶらりナビのソフトウェアは、図 4.2 に示すように状態認識モジュール、情報提示モジュール、スポット情報管理モジュールの 3 つのモジュールから構成されている。利用者は情報提示モジュールを介してサービスを利用し、状態認識モジュールはシステムの起動中、常に利用者の現在地を始めとした状態を認識している。利用者に提示する候補地の情報は全てスポット情報管理モジュールに保存されており、情報提示モジュールからの要求に応じてスポット情報を提供する。ソフトウェアをモジュール化することでシステムの拡張やシステムの様々な形での実装を容易にした。各モジュールの詳細については次節以降に述べる。

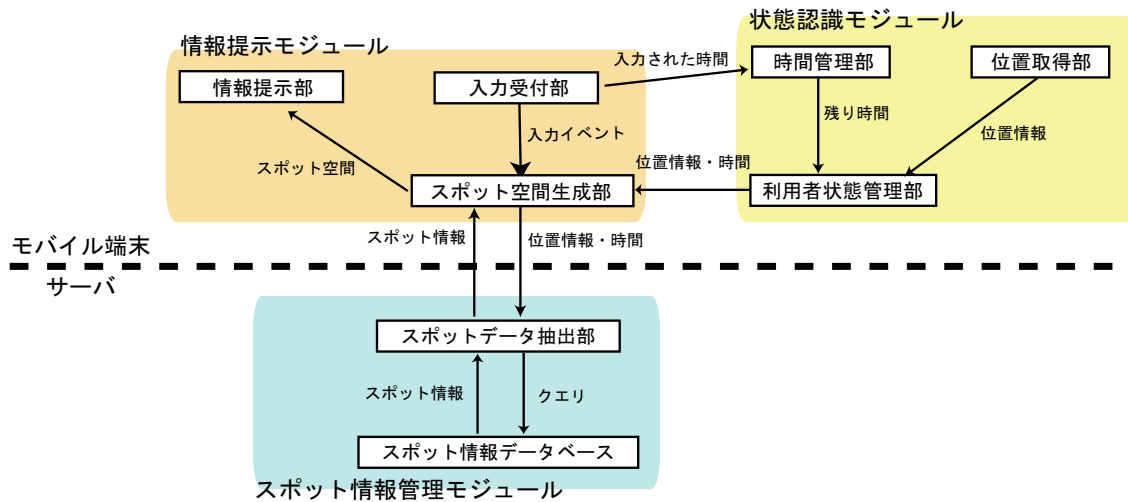


図 4.2 ソフトウェア構成

4.2 状態認識モジュール

状態認識モジュールは、位置情報と時間をはじめとした利用者の状態を示す情報を管理しているモジュールである。本システムが扱う利用者状態を示す情報は表 4.1 に示す。システム内で扱っている利用者状態は、将来的に位置情報と時間だけでなく、利用者の気分や行動履歴など様々な情報を組み込んで拡張をしやすい形で実現する。

位置取得部では、位置取得デバイスとの通信をおこなって現在地の緯度経度座標を取得し、状態管理部に通知する。位置取得デバイスの例として、GPS や RFID タグ・リーダー、超音波センサなどが挙げられる。これらのデバイスから得た情報を抽象化した状態でシステム内において利用することで複数の位置取得デバイスを連動して利用する拡張なども行いやすくなっている。

時間管理部では、起動時に利用者によって入力された残り時間を管理している。1 秒に 1 回の頻度で定期的に位置情報と残り時間を情報提示モジュールに対して送信する。

表 4.1 利用者状態情報の構成

項目	値
残り時間	秒
緯度	北緯 度分秒
経度	東経 度分秒

4.3 情報提示モジュール

情報提示モジュールはぶらりナビのユーザインタフェース部にあたり，利用者が携帯している端末上で動作し，利用者からの入力の受け付けと利用者に対する候補情報の提示を行う．入力受付部，スポット空間生成部，情報提示部の3つにモジュールを分けることで，複数のデバイスを用いた情報提示モジュールを実現することも可能にした．

入力受付部では，利用者からの空き時間の入力や，探索モードにおける操作などを受け，時間に関する情報は時間管理部へ，操作はスポット空間生成部へ受け渡す．

スポット空間生成部では，利用者状態管理部から受信する利用者の現在地，空き時間といった情報をスポット情報管理モジュールに受け渡すことで，候補地となりうる全ての候補情報を含んだ候補群を受け取る．受け取った候補群は2次元配列として保管されており，スポット空間生成部では利用者の操作に合わせてばらばら配置や位置ベース配置など配列のソートを行う．

情報提示部には，フォトカード機能とスライドフォーカスビュー機能が含まれている．スポット空間生成部でソートされた候補情報の配列をフォトカードの配列へと可視化する．フォトカードの配列はユーザによって自由に拡大縮小，移動，選択動作などを行うことができる．さらに，利用者が目的地を決定した後は利用者の現在地に応じてレーダーの表示を行う．

4.4 スポット情報管理モジュール

スポット情報管理モジュールはスポットデータ抽出部とスポット情報データベースから構成される．スポットデータ抽出部は，情報提示モジュールから受けた要求に当てはまるスポット情報をデータベースから抽出して受け渡す．スポット情報データベースは，名称，分類，位置情報，コメント，写真，電話番号などスポットに関する情報を記述したデータベースである．スポット情報データベースは，スポットデータ抽出部から条件を指定され，その領域内にある情報をスポットデータ抽出部に渡す．

ぶらりナビでは，スポット情報データベースとして昭文社のガイドデータ [11] を利用する．ガイドデータは，昭文社の旅行ガイドに掲載されたお店やレストラン，アミューズメント施設などのスポットの情報が全て記載されており，東京都と神奈川県で 8018 件のデータが保管されている．ガイドデータに含まれる主な項目を，表 4.2 に示す．また，データベースとして管理されているため，容易に拡張，編集を行うことができる．

4.5 まとめ

本章では，ぶらりナビの設計について全体の構成と各部の機能，処理の流れを述べた．次章では，本章で行った設計に基づきぶらりナビのユーザ情報提示モジュールを中心に構成されたユーザインタフェース「ぶらりビューワ」の実装について述べる．

表 4.2 ガイドデータの主な情報

項目名	データ値	例
物件 ID	数値	11000892
都道府県 CD	数値	11
目的	テキスト	食べる
ジャンル	テキスト	外国料理店
分類	テキスト	中国料理・飲茶
物件名称	テキスト	翠鳳
住所	テキスト	仲町 2-16-9 浦和東武ホテル 1F
交通	テキスト	JR 京浜東北線浦和駅から徒歩 1 分
料金	テキスト	フカヒレ入りスープ麺=1600 円/ランチ=900 円~/ アワビの醤油煮込み=12000 円~/
記事	テキスト	上海料理レストラン。料理の特徴は油っこくなく、あっさりとしている。また、全体的に薄味でくせがない。ダイニングルームのほかに個室もある。
緯度	数値 (1/1000 秒単位)	502753745
経度	数値 (1/1000 秒単位)	129080304
写真	jpg 画像	jpg

第 5 章

ぶらりビューワの実装

本章では、ぶらりナビにおける情報提示モジュールである「ぶらりビューワ」の実装について述べる。

5.1 ぶらりビューワの構成

本節では、ぶらりビューワの構成についてハードウェアとソフトウェア双方の視点から説明する。ぶらりビューワはモバイル端末と GPS 受信機から構成される。ぶらりビューワは、情報提示モジュールとスポット情報管理モジュールの一部の機能が端末内に含まれる形で実装されている。

5.1.1 ハードウェア構成

ぶらりビューワは位置情報取得デバイスである GPS 端末と情報入力・提示デバイスであるモバイル端末から構成されている。

- モバイル端末

利用者に対してサービスを提供するモバイル端末として、図 5.1 に示す Sony の Vaio Type-U を利用する。Vaio Type-U は、携帯可能な小型ラップトップ PC であり、フォトカード機能やスライドフォーカスビューワ機能を実装するために必要な高解像度のディスプレイ、十分な計算処理能力、トラックスティックを含む複数の入力装置、情報管理モジュールのデータベースの保存に必要な大容量記憶装置を備えている。Vaio Type-U の仕様を表 5.1 に示す。



図 5.1 モバイル端末の外観

表 5.1 モバイル端末の仕様

項目	Sony Vaio Type-U
CPU	Intel PentiumM 1.00GHz
RAM	504MB DDR RAM
OS	Windows XP Professional Service Pack 2
JDK	Java 2 Platform Standard Edition 5.0
解像度	800 × 600 VGA
入力装置	Touch Panel, TrackStick, Buttons

- GPS 受信機

位置情報取得デバイスとして、屋外で RFID や超音波センサなど他の手法と比較して広範囲で継続的に位置情報の取得が可能である GPS を用いた。本実装では、モバイル端末に GPS 受信機が内蔵されていないため、外部で GPS 受信機との接続が必要となる。モバイル端末を携帯する場合、ケーブルなどがあると邪魔になり行動が制約される可能性があるため、Bluetooth を用いて接続することでケーブルを気にすることなく利用可能な SONY の BLUETOOTH GPS UNIT GU-BT1 を用いた。GU-BT1 の主な仕様を表 5.2 に示す。



図 5.2 GPS 受信機

表 5.2 GPS 受信機の仕様

項目	Sony GU-BT1
データ通信方式	Bluetooth (Serial Port Profile)
データ更新時間	1 秒
位置精度	5m (2DRMS, -130dBm)
出力フォーマット	NMEA0183
測地系	東京測地系 (Tokyo Datum)

5.1.2 ソフトウェア構成

ぶらりビューワのソフトウェア構成について説明する。ぶらりビューワは図 5.3 に示すように情報提示部、入力受付部、スポット空間生成部、利用者状態管理部、位置取得部、時間管理部から構成される。ぶらりナビの情報管理モジュールの一部の機能がスポット空間生成部の中に含まれる。各部については次節にて説明する。

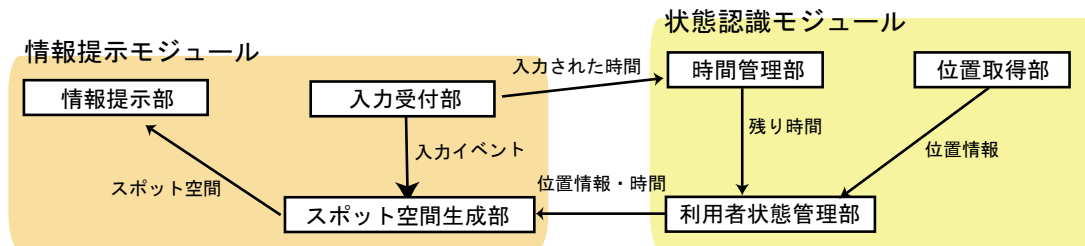


図 5.3 ぶらりビューワのソフトウェア構成

5.2 各部の説明

本節では、ぶらりビューワを構成する各ソフトウェアモジュールについて説明する。

5.2.1 位置取得部

位置取得部は、GPS 受信機との Bluetooth SPP 接続を介して位置情報を受信する。位置取得部は、受信した NMEA-0183 フォーマットのデータから現在の緯度経度の情報のみを抽出し、利用者状態管理部に対して送信する。

5.2.2 情報提示部

情報提示部は、Vaio Type-U のディスプレイを用いて情報の提示を行う。スポット空間生成部によって作られたスポット情報群を受け取り、可視化する。スポット情報群は 2 次元配列によって表現されており、2 次元配列の順番をそのままに、各スポット情報に含まれる写真のデータを抽出し、表示する。ある候補が選択された状態になった場合は、図 3.6 にて示したフォトカード形式のテンプレートにスポット情報のテキストデータを動的にマッピングすることでフォトカードのイメージを生成する。利用者の操作に応じて、フォトカードは自由にスクロール、拡大縮小が行われる。情報提示部の実装を図 5.4 に示す。

5.2.3 入力受付部

入力受付部は、図 5.5 に示すように Vaio Type-U に備えられたトラックスティックと複数のボタンを入力装置として利用する。トラックスティックは上下左右 360 度に傾けることが可能で、傾けた方向、強さに応じて探索モードにおけるスライドフォーカスビューワの移動方向、速度、縮尺が変化する。ボタンは、図 5.5 の左上にあたる左右に並ぶ 2 つのボタンを利用した。左ボタンは、探索モードにおいてスライドフォーカスビューワの縮尺を固定したい場合に利用するズームロックボタンとして機能し、右ボタンは主に選択、決定、キャンセルといったモード切り替えとして機能する。入力装置の操作と動作のマッピングを表 5.3 に示す。



図 5.4 情報提示部の実装

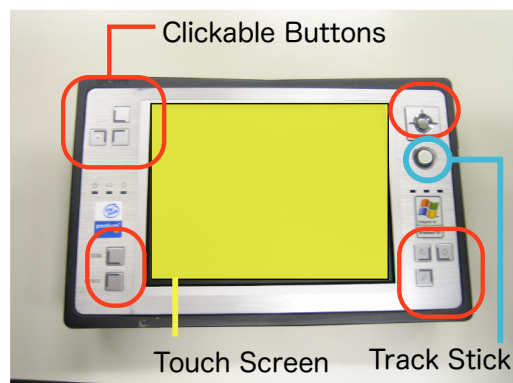


図 5.5 Vaio Type-U の入力装置

表 5.3 入力装置の操作と動作のマッピング

項目	動作内容
トラックスティックの傾き	探索モードにおける空間の平面的な移動
左ボタン	探索モードにおける縮尺のロック
右ボタン	選択・決定・キャンセル(モード切替)

5.2.4 利用者状態管理部

利用者状態管理部では、利用者状態を定義した `UserState` オブジェクトとして利用者の持ち時間と現在地座標を保持している。`UserState` オブジェクトは、表 4.1 に示した持ち時間と現在地座標から構成され、それ以外にも拡張が容易にできるようになっている。利用者状態管理部は、1 秒毎にスポット空間生成部に対して `UserState` オブジェクトを送信することで、スポット空間が常に最新の状態を保つことができる。

5.2.5 スポット空間生成部

スポット空間生成部では、利用者状態管理部から送られてくる利用者の状態に応じて、提示すべき候補群の地理的な領域を決定する。

提示する候補は、現在地から指定された時間内に徒歩で到達できる候補に限る。人間が徒歩で移動する速度を時速 4 キロとして、「持ち時間 × 歩行速度 ≥ 現在地から目的地までの距離」に当てはまる候補である。この条件を自身が持っているスポット情報データベースの各候補に記述してある位置情報と比較することで、条件を満たした候補の抽出を行う。

スポット群の抽出を行った後、スポット群を 2 次元配列に当てはめる。本実装では、できるだけ正方形に近い形で 2 次元配列を用意し、ランダムに選択したスポットをひとつずつ要素として配列に収めていくことでばらばら配置を実装した。生成されたスポットの 2 次元配列は情報提示部に受け渡される。

また、スポット空間生成部は入力受付部からのコマンドと利用者状態管理部からの更新通知をもとに、動的にスポット空間の再構築を行う。

5.3 まとめ

本章では、ぶらりビューワの実装について述べた。次章では、実装したぶらりビューワを用いて実験を行い、システムの評価を行う。

第6章

ぶらりビューワの評価

本章では、ぶらりビューワの評価を行う。ぶらりビューワを用いて被験者が実際に持ち時間の入力から候補地の決定までを行う実験から、ユーザビリティについて定性的な評価を行った。

6.1 評価方針

本節では、ぶらりナビのユーザビリティの評価方針について述べる。評価の目的は、ぶらりナビが第 3.1 節にて議論した発見志向ナビゲーションシステムとしての要件をどの程度満たし、第 2.4 節にて述べた問題点を解決できているかを検証することである。ユーザビリティ評価は、複数の被験者が実際にぶらりビューワを使ってもらった実験結果の考察によって行う。本実験では、要件の達成度を検証するだけとともに、システムの今後の課題や可能性を被験者からのフィードバックによって明確にできるアンケートという手法を用いる。実験は、被験者がシナリオに沿った形でぶらりビューワを使って候補地の探索を行った後、アンケートを記入する形をとった。アンケートで以下の 4 つの視点の沿って複数の質問を設けることで第 3.1 節で述べたシステム要件の達成度を定性的に分析し、ユーザビリティ評価を行う。

- 写真による候補地の表現
- スライドフォーカスビューワ
- 候補の多様性
- システム全体の魅力

6.2 実験の概要

本節では、ぶらりビューワを用いて行った実験概要について実験環境、実験手順の順に説明する。

6.2.1 実験環境

本項では、本実験の実験環境について述べる。本実験では、図 6.1 に示すように屋内のスペースで被験者に実際にぶらりビューワを利用して持ち時間の入力から候補地の決定までを行わせた。被験者の所在地は渋谷駅、持ち時間は 1 時間と仮定した状態で実験を行った。また、ぶらりビューワが表示する候補群は渋谷駅から 1 時間歩くことによって到達可能な候補地全てである。

本実験の被験者は、情報機器の操作に慣れた大学生 9 名である。また、被験者は全員ぶらりビューワを利用したことのない初心者であり、ぶらりビューワの操作方法に関する事前知識は持っていない。

6.2.2 実験手順

本項では、本実験の実験手順について述べる。本実験は、想定するシナリオ・ぶらりビューワの操作方法についての簡単な説明、実験、アンケート記入の 3 段階にて行う。実際の実験では、まず図 6.2 に示したアンケート上部に記述されているシナリオの説明文を用いて被験者に状態を想定してもらい、簡単に操作方法、システム全体の流れを口頭で説明した。説明の後、被験者には行って



図 6.1 実験の様子

みたいと思う候補地を決定するまで自由に操作してもらった。アンケートでは、設問とともに自由にコメントを記入できる欄を設置することにより、要件の達成度を定性的に評価するだけでなく、システムの今後の課題、可能性についての検討を行うことを目的とした。

6.3 実験結果および考察

本節では、実験結果をまとめるとともに、結果を基に以下に述べる 4 つの視点から考察を行う。本実験で被験者に記入してもらったアンケートの回答結果を図 6.3 および以下に述べるそれぞれの項目毎に、アンケートの最後に被験者に自由に記入してもらったコメントを表 6.1 にまとめる。次いで、第 6.1 節にて述べた 4 つの視点から考察を行う。

表 6.1 被験者からのコメント

シナリオのように、実際に時間が余った時の選択として使ってみたい
候補の一覧性を高くするなど、見易さ、探索のし易さがあれば尚良くなると思う
操作性は気持ちよかった
(表示される候補が) もっと少なくていいかも
使い勝手が楽しかった
知らない楽しみを発見できそうなシステムで良かった
こういうのあったら良い
候補が多すぎると全部見ようという気にならなくなる
バラバラに提示された方が発見があるが、絞込みもできるようにしてほしい
片手で使えたりするとうれしい
写真の印象が必ずしも具体的な場所に直結していない
バラバラ表示からジャンルで絞り込む機能がほしい
地図とのマッピングがされていた方がうれしいと思った

ぶらりナビ利用アンケート

シナリオ：

Aさんはある日、友達と渋谷駅で待ち合わせをしていました。

しかし、突然のドタキャン。

でも、せっかく渋谷に来たしこのまま帰ってしまうのももったいない。

だけど、特にしなきゃいけないこともないし、

何をしようかなあ？？何かおもしろいことないかなあ？

そんなときに、渋谷駅であなたはぶらりナビを使って1時間を過ごすことにした。

ぶらりビューワを体験

以下の質問に教えてください（1：あてはまらない～5：あてはまる）

候補地ひとつひとつの情報に関して

- Q1. 写真による候補地表現は分かりやすかったか？ 1 - 2 - 3 - 4 - 5
Q2. 写真で得た情報と詳細情報で食い違いがあった 1 - 2 - 3 - 4 - 5

写真をたくさん並べたインターフェースについて

- Q3. 多くの候補を選択肢として認識できた はい ・ いいえ
Q4. 興味を持った候補の選択操作が簡単だった 1 - 2 - 3 - 4 - 5

候補の多様性について

- Q5. 候補の並べ方はいずれがよいですか？ 無秩序にならべる ・ 分類してならべる

無秩序に並べるほうがよいと答えられた方、	分類されているほうがよいと答えられた方、
その理由は以下のどれか、もしくは複数に当てはまりますか？ ・探索の可能性が広がる ・ジャンルを絞り込むのが面倒 ・その他（自由に記述してください↓）	その理由は以下のどれか、もしくは複数に当てはまりますか？ ・探索が簡単になる ・複数の候補を比較できる ・その他（自由に記述してください↓）

システム全体として

- Q7. 興味を持った候補を発見できた 1 - 2 - 3 - 4 - 5
Q8. 街頭で実際に使ってみたい 1 - 2 - 3 - 4 - 5

以下に、ぶらりナビに対して感じたこと良いと思った点、悪い点、こうしたいと思うなど、自由にコメントを記入してください。

以上になります。
ご協力ありがとうございました。

図 6.2 実験に用いたアンケート

アンケート結果（1：あてはまらない～5：あてはまる）

Q1. 写真による候補地表現は分かりやすかったか？

1	—	3	—	5
		1	6	2

Q2. 写真で得た情報と詳細情報で食い違いがあった

1	—	3	—	5
2	3	3	1	

Q3. 多くの候補を選択肢として認識できた

はい	いいえ
8	1

Q4. 興味を持った候補の選択操作が簡単だった

1	—	3	—	5
	1	1	6	1

Q5. 候補の並べ方は以下のいずれがよいですか？

無秩序に並べる	分類したほうがよい
3	6

Q7. 興味を持った候補を発見できた

1	—	3	—	5
		1	6	2

Q8. 街頭で実際に使ってみたい

1	—	3	—	5
		1	5	3

図 6.3 アンケート各項目の回答結果

- 写真による候補地の表現について

フォトカードを使った候補地の表現について図 6.4 に示すように 9 人中 8 人の被験者が分かりやすかったと答えた。フォトカードを使った表現は候補の情報を分かりやすく表現しており、フォトカードによって候補情報の表現力強化を実現できたと言える。これにより欲求の不発火問題が解消されたが、その一方でアンケートの結果から新しい問題が現れた。候補によっては写真から得たイメージとの食い違いが起こることがある。イメージと情報の食い違いを起こさないための工夫、もしくは新しい表現方法の検討が必要である。

- スライドフォーカスビューワについて

図 6.5 に示すようにスライドフォーカスビューワについて 9 人中 8 人の被験者がスライド

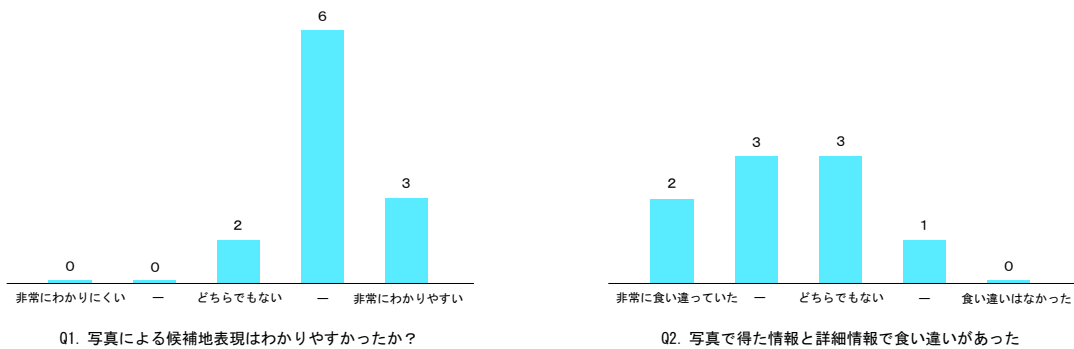


図 6.4 写真による候補地の表現に関する結果

フォーカスビューワによって多くの候補を選択肢を認識できたと答えており、候補情報の数的拡大を実現できたことは明らかである。また候補の選択操作が簡単だったと答えた被験者も7人と、候補空間の探索、興味を持った選択操作を簡単にすることで利用者の負担軽減も実現できている。スライドフォーカスビューワによって結果不到達問題および探索空間の一方方向性問題を解消し、さらにフォトカードによる表現との組み合わせによって結果不到達問題の解消に大きな力を発揮していると考えられる。さらに被験者からのコメントには、スライドフォーカスビューワの操作について「楽しい」という表現も見られ、利用者のモチベーションの向上にも効果があったように思われる。ただし、コメントの中にはスライドフォーカスビューワとバラバラ配置によって情報の一覧性が損なわれているとの指摘もあった。詳細については次の項目にて論じる。

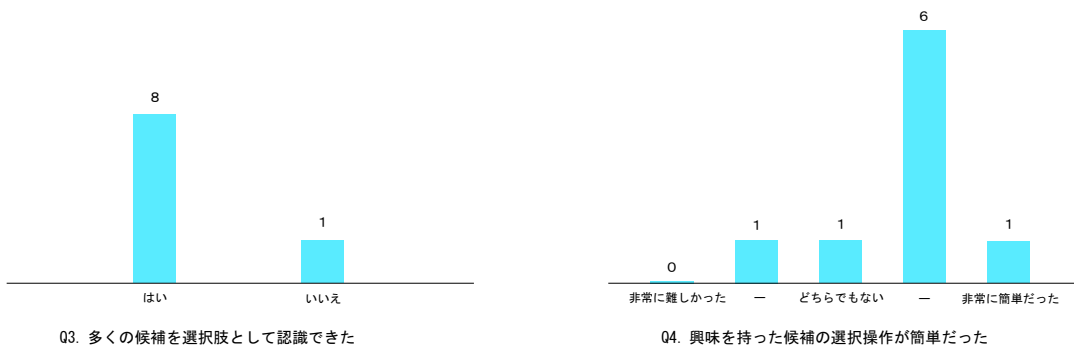
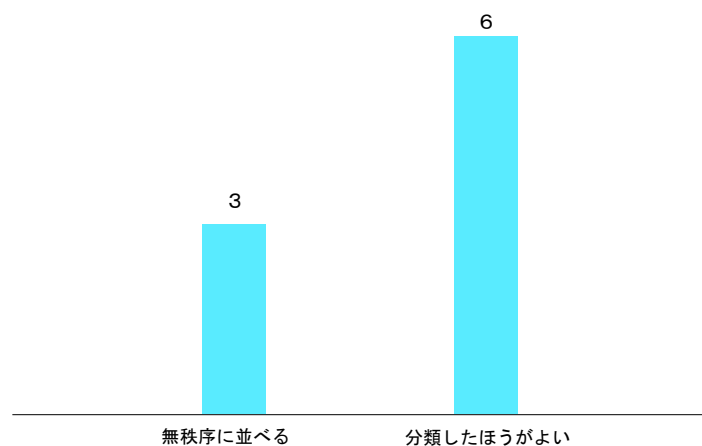


図 6.5 スライドフォーカスビューワに関する結果

● 候補の多様性について

図 6.6 に示すように候補の並べ方について被験者の回答は無秩序に並べるより分類したほうがよいという意見が多かった。本実験における実装では、ランダムな配置のみしか利用できなかった。そのため、候補の多様性を確保することで探索空間の一方方向性問題は解決できた

ものの、気に入った場所を見つけるための利用者負担軽減や結果不到達問題に対して少なからず影響を与えていると考えられる。いくつかのコメントにも書いてあるようにバラバラ配置だけでなくジャンル別、地図マッピング配置、関連度配置などとの自由な切り替え、もしくは絞り込み時における切り替えを実装することで、バラバラ配置による候補の多様性を維持しつつ情報の一覧性を向上できると考えられる。



Q5. 候補の流れ方は以下のいずれがよいですか？

図 6.6 候補の多様性に関する結果

● システム全体の視点から

図 6.7 に示すように被験者のほとんどが興味を持った候補を発見できたとの結果から、ぶらりナビの大目的である発見期待型利用者の目的地決定段階での支援は実現できたといえる。また、被験者から街頭で使いたいという意見が多く、実際に街頭で実証実験を行うことを今後の課題としたい。一方で被験者が興味を持ち、期待しているという事実でもあり、利用者のモチベーションの向上を図ることができていると考える。

システム全体の視点から見て、結果不到達問題、欲求の不発火問題、探索空間の一方向性問題を解決させるためのアプローチをそれぞれ取り入れ、発見志向ナビゲーションシステムとしての要件は達成できたと考えられる。しかし、複数のアプローチを組み合わせることによって起きる新しい問題について更なる解決を検討していかなければならない。

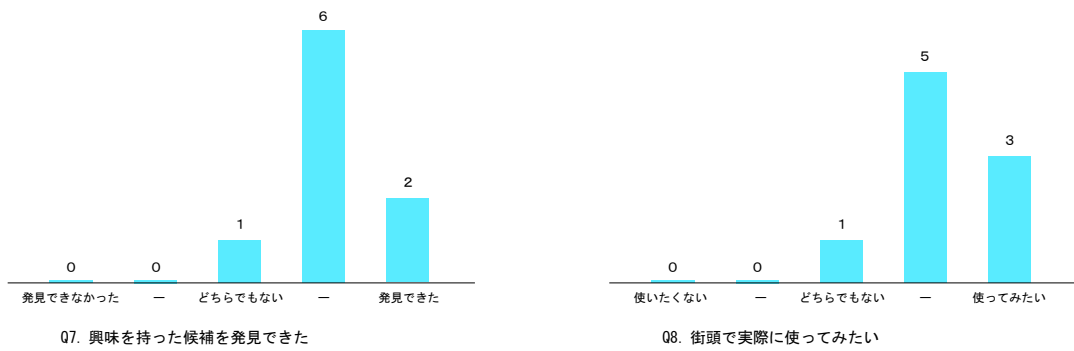


図 6.7 システム全体に関する結果

6.4 まとめ

本章では、ぶらりビューワを用いた実験を基にユーザビリティに関して定性的評価を行うことで本研究の有効性を検証した。次章では、本研究における今後の課題を検討するとともに、本論文をまとめる。

第7章

結論

本論文では、利用者の潜在的欲求を引き出すことを目的とした「ぶらりナビ」の設計と、そのユーザインタフェースである「ぶらりビューワ」の実装と評価を行った。本章では、今後の課題を簡潔に述べるとともに、本論文をまとめる。

7.1 今後の課題

本研究の今後の課題としては、次の3点が挙げられる。

7.1.1 ユーザインタフェースの改良

ぶらりナビのユーザインタフェースは候補情報の数的拡大を実現することができたが、第6章で述べた実験の結果から情報の一覧性の低さ、写真のイメージと候補の情報との不一致などの問題点が発見された。これらの問題を解決するため、システムの操作系、候補情報の表現方法をはじめとしたユーザインタフェースの改良が必要である。

7.1.2 写真配置方法の検討

ぶらりナビでは、探索空間の一方向性を解消するために利用者の空き時間という制約条件だけを利用してスポット情報をデータベースから抽出し、ランダムに配置する手法を実装した。しかし、実験の結果から利用者は多様な候補との出会いだけでなく、興味を持った候補を発見した後の絞り込みや候補のソートを望んでいることが分かった。よって、本研究で実装したばらばら配置とともに位置関係をもとにスポット情報を配置した場合や関連度を基にした配置など様々な手法との比較し、利用者にとって見やすく使いやすい、発見の可能性を高める配置手法の検討が必要である。

7.1.3 情報管理手法の検討

本研究ではスポット情報のデータベースに昭文社のガイドデータを利用したが、静的な情報ではなく利用者同士がコメントや評価を投稿することのできる双方向的な情報の管理手法を検討が必要である。利用者同士のコメントや評価をうまく取り入れることで、リアルタイムで様々な視点からみた場所の情報を提示することが可能になり、利用者にとって更に魅力的な候補の提案が実現可能になると考えられる。また、利用者の状態認識部に関しても正確に利用者の状態を認識することで利用者の特化した候補の抽出する手法を検討する必要がある。

7.2 本論文のまとめ

本論文では、発見期待型利用者の目的地決定段階における支援を目的とした発見志向ナビゲーションシステムを提案した。

発見志向ナビゲーションシステムは、候補提示までの利用者負担軽減、候補情報の表現力強化、スポット情報の数的拡大、スポット情報の多様性確保によって従来のナビゲーションシステムにおける結果不到達問題、欲求の不発火問題、探索空間の一方向性問題の解決することを目的とし、本研究では、フォトカードを使った表現、スライドフォーカスビューワ機能、ばらばら配置によって

発見の可能性を強化した「ぶらりナビ」の設計を行った。

そして、ぶらりナビのユーザインタフェースである「ぶらりビューワ」の実装を行い、実際に被験者に利用させることでぶらりナビのユーザビリティに関して定性的に評価を行った。実験結果および考察から今後の課題を検討するとともに、本研究が明確な目的を持っていない利用者に対して有効であることを示した。

謝辞

本研究の機会を与えてくださり、絶えず丁寧なご指導を賜りました、慶應義塾大学環境情報学部教授徳田英幸博士、慶應義塾大学政策・メディア研究科助教授高汐一紀博士に深く感謝致します。

また、本研究の草稿時から最後の最後まで付きっきりでご指導頂いた、慶應義塾大学政策・メディア研究科後期博士課程の伊藤昌毅氏に深く感謝致します。また、多くのアドバイスを頂いた慶應義塾大学政策・メディア研究科講師の中澤仁氏、岩井将行氏、由良淳一氏、慶應義塾大学政策・メディア研究科後期博士課程の門田昌哉氏に感謝致します。

そして、208 教室にて共に研究生活を過ごし、サポートして下さった KMSF・HORN 両研究グループの皆様には感謝致します。中でも、追い込みの時期に残留に付き合い、作業を手伝ってくれた後輩達には本当に助けられました。

最後に、研究生生活を支えてくれた家族、多くの友人に深く感謝し、謝辞と致します。

2006 年 2 月 13 日

徳田 英隼

参考文献

- [1] au. *EZナビウォーク*, January 2006. http://www.au.kddi.com/ezweb/service/ez_naviwalk/.
- [2] Pioneer Corporation. *楽ナビ*, December 2005. <http://pioneer.jp/carrozzeria/rakunavi/>.
- [3] Takeo Igarashi and Ken Hinckley. Speed-dependent automatic zooming for browsing large documents. In *UIST '00: Proceedings of the 13th annual ACM symposium on User interface software and technology*, pages 139–148, New York, NY, USA, 2000. ACM Press.
- [4] Google Inc. *Google ローカル*, January 2006. <http://local.google.co.jp/>.
- [5] NTTBP. *駅を拠点とした行動支援情報提供サービス*, December 2005. http://www.ntt-bp.net/pc/press/050111_1.html.
- [6] Jochen Schiller and Agnes Voisard. *Location-Based Services*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, 2004.
- [7] Akira Wakita and Fumio Matsumoto. Information visualization with web3d: spatial visualization of human activity area and its condition. *SIGGRAPH Comput. Graph.*, 37(3):29–33, 2003.
- [8] Mark Weiser. The computer for the 21st century. *Scientific American*, 265(3):94–104, September 1991.
- [9] 株式会社ぐるなび. *グルメ情報検索サイト ぐるなび*, January 2006. <http://www.gnavi.co.jp/>.
- [10] 株式会社ナビタイムジャパン. *地図情報ポータル NAVITIME*, January 2006. <http://www.navitime.co.jp/>.
- [11] 昭文社. *歩行者ネットワークデータ, ガイドデータ*, January 2006. <http://www.mapple.co.jp/>.
- [12] 大坪五郎. Gards-変化し続ける興味に対応する情報推薦. *日本ソフトウェア科学会 WISS2005*, pages 31–36, 2005.
- [13] 松倉 友樹. *MUGI: 利用者の行動履歴と場所の属性を用いた提案型ナビゲーションのための行動モデル*, January 2005.