モーバイル環境における消費行動の支援

高橋 克巳　　三浦 信幸　　大坪 理恵 *　　島 健一

日本電信電話株式会社
NTT ソフトウェア研究所，NTT 情報通信研究所 *

本論文では外出時における消費行動をネットワークと情報という観点から支援する方法について述べる．消費行動には，情報の収集，評価，選択，実行という過程があるが，各過程に関してネットワーク上の情報とソフトウェアエージェントを有効に利用して支援する方法が求められている．

我々はこのテーマに沿った形でモーバイルインフォサーチ (MIS) と Action Navigator(A.Navi) という 2 つの実験を行っている．MIS はおもに情報の収集と実行を支援するアプリケーションで，雑多なネットワークの情報からモーバイル環境のユーザの現在地近辺の情報や地図を提供する位置指向の情報検索を行う．A.Navi はおもに情報の評価，選択を支援するアプリケーションで他人の主観情報を意思決定の過程に提供する．それぞれのアプリケーションの特徴である，位置指向の情報検索と他人の主観情報を使った意思決定について説明し，実験から得られた知見を紹介しながら，消費行動の支援方法について考察する．

Consumer Choice Support in Mobile Environment

Katsumi Takahashi　　Nobuyuki Miura
Rie Ohtsubo*　　Ken-ichi Shima

NTT Software Labs, NTT Information and Communication Systems Labs*

We describe the method of supporting consumers in mobile environment. There are four steps of handling information in consumer behavior; collecting, culling, selecting and doing the plan. It is required to support each step by using information on the network and software agent.

We introduce our two experimental services of consumer support; Mobile Info Search (MIS) and Action Navigator (A.Navi). MIS is the location oriented information search system for supporting collecting or doing phase. It provides information or maps around the place where the mobile user is now. A.Navi is the recommender system that supports culling or selecting phase using other people's recommendation or interests. We describe the method of choice support used MIS and A.Navi. Several experimental results are also reported.

E-mail : takahasi@slab.ntt.co.jp, miura@slab.ntt.co.jp,
rie@isl.ntt.co.jp, kshima@slab.ntt.co.jp

1 はじめに

お店を探して買い物をする，食堂を探して食事をする，観光地を訪ねるといった，移動を伴う消費行動は，日常生活や休日，あるいは旅先などでなくてはならないものである．移動を伴う消費行動でも，行きつけのスーパーでキャベツを買う場合や，全くのパック旅行では移動を開始する前に全ての行動のプランニングはできてしまう場合もある．しかし，多くの場合には出先での情報探索や意思決定が必要になり，不慣れな土地ではそれは顕著になる．このため，私たちはタウン情報誌やガイドブックといった書籍を参照したり，他人に聞いたり，あるいは街並や人の流れを見たりしながら行動を行う．

現在インターネットの中の情報でも同様のことが可能になりつつある．WWW サービスを使えばレストラン情報を探したり，詳細な地図を得たりすることができる．さらには電子メールや電子掲示版を使って，他人に情報を聞くことも容易である．こうした，いわゆるタウン情報 (お店やサービスあるいは地域や都市に関する諸々の情報) と口コミ情報 (タウン情報に関して人々が見聞きしネットワークに表現された情報) を使いやすく日常生活に提供できるようにすることが求められている．しかも昨今の無線通信の進歩と端末の小型化軽量化は追い風であるといえる．

モーバイル環境における消費行動の支援とは，ネットワーク上に存在する実世界に関連する情報を，携帯端末と通信を用いて実世界の情報と融合させながら，ユーザの情報収集，評価，選択そして消費活動そのものを助けることである．

この研究にはさらに次の 2 つの背景がある．一つはネットワークでの情報の氾濫に対するフィルタリングの問題で，もう一つは Recommender Systems[1] などの研究で知られる意思決定における他者の意見を利用することである．

前者はインターネットでの情報検索の研究で様々な提案がなされているが，我々はあるユーザが参照できる情報を「位置情報」で制限することを考えている．そもそもインターネットで情報を公開すると，世界中どこからでもインターネットに接続しさえすればその情報は参照可能である．しかしながら，情報の受け手が居住する地域を限定することで生きる情報もある．ミニコミ紙や地域 FM 局などで扱われる情報といった，地域社会に密着した情報である．情報の流通範囲に地域性を持たせることで，情報の受け手には，得られる情報の質の向上が見込まれるし，情報の送り手にとっては，受け手を具体的に意識できるので的確な情報発信のきっかけになるであろう．

後者の「他者の意見の利用」である．近年日本では，若年層を中心に「流行」が各種行動様式の決定に大きく影響を及ぼしている．「画一化」とか「マニュアル文化」「横並び」など，ともすれば否定的な言葉で語られることもあるが，他人の好みなどの主観情報を積極的に利用しようとしているともいえる．このことは，タウン情報案内の分野でも観測される．例えば行列のできる店には雪だるま式に行列が延びる．またタウン情報誌の分野では，一時代を築いた「ぴあ」のような，主観情報を少なくし客観情報を羅列した目録的な雑誌よりも，「Tokyo Walker」(角川書店) のように，お勧めなどの主観情報を採り入れて親切にアレンジした情報を扱う雑誌が主流になって来ている．

本論文では，モーバイル環境における消費行動をソフトウェア (ソフトウェアエージェント) を使って支援する研究を，筆者らが現在行っている 2 つの実験，「モーバイルインフォサーチ」と「Action Navigator」を通して説明する．モーバイル環境ではユーザはデスクトップ環境ほどには，複雑なコンピュータ操作をすることができないため，何らかの工夫が必要である．両実験のうち，前者は「位置指向の情報検索」，後者は「他人の主観情報を利用した意思決定」という我々がモーバイル環境で重要視している性質に対応している．はじめにモーバイル環境でどのような支援が必要であるかを考え，2 つの実験について説明を行い，実験から得られた知見について報告する．

2 モーバイル環境での消費行動の直接的支援

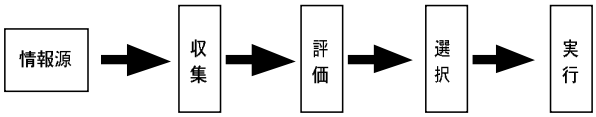


図 1: 消費行動の過程

モーバイル環境での消費行動支援には，店を探したり，地図で道案内したりする直接的なものと，意思決定を支援するために，判断材料となる情報を探したり，判断を代行するなどの間接的なものとがある．本章では，前者について述べる．間接的なものは次章で意思決定の支援として述べる．

消費行動を文献 [2][3] などを参考に図式化すると図 1のようになる．直接的支援は最初の収集過程と，最後の実行の過程である．例えば店を探してくれる機能と，店に案内してくれる機能に対応する．

この目的に対して，我々はネットワークに存在している情報を内容や形式を問わずに極力有効に活用するというアプローチを取る．市井の雑多な情報をすくいあげるために，例えば大澤の提案する街角エー

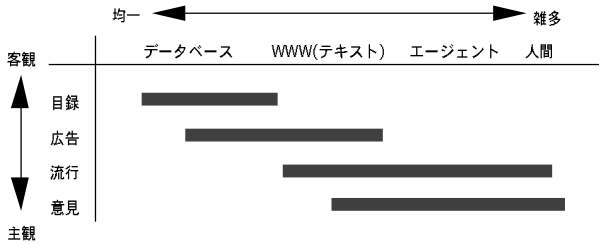


図 2: 情報源に対する考え方

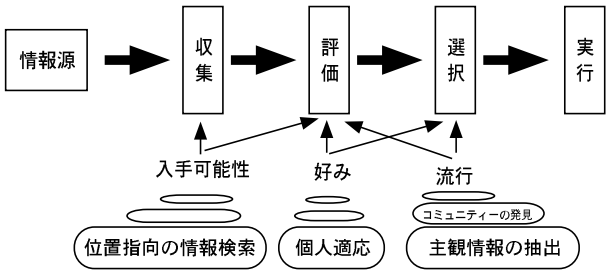


図 3: モーバイル環境の意思決定

ジェント [4] のような知的な存在から，ファイルやデータベースなどといった情報までを統一的に扱いたいという要望が起こる．また情報の性質としては，客観的なものから，主観的なものまでうまく組み合わせて使いたい (図 2)．以上から直接的支援では様々な情報の異種性の解消が課題になる．そこにモーバイル環境であることを考えると，移動するユーザに対して現在地付近の情報を使いやすく提供すること (位置指向の情報検索) が具体的な課題となる．5章ではこれに対応した研究として「モーバイルインフォサーチ」を紹介する．位置情報をフィルタリング条件とするアイデアは長尾のウォークナビ [5] などの研究と方向性を同じくするものである．

3 モーバイル環境での消費行動の意思決定の支援

本章では図 1に示した行動のうち，意思決定の支援を取り上げる．消費者は情報を収集し，それを理詰めに，あるいは各種ヒューリスティックスを用いて評価し，集めた候補の中から実際に行動を起こす対象を選択する．

ここで消費者は評価／選択の段階では意思決定を行う根拠となる材料には次のようなものがあると考えられる．

1. 選択対象のメタ情報 (入手可能性など)
2. 個人情報 (好み，環境)
3. 社会情報 (流行，批評)

1番目のメタ情報は，欲しい情報があるのか，ないのか，ある場合の量はなどの対象の客観的な情報である．残りの 2 つは主観的な情報で，個人の内なるものと外なるものに分けられる．すなわち本研究の目的は，上記 3 要素をモーバイル環境下でどのような内容で，どのような方法で提供／処理するかと言い替えることもできる (図 3)．

前章で述べた位置指向の情報検索を行って，現在地付近の情報が得られるが，対象のメタ情報も同様の課題としてとらえられる．

3番目の流行情報であるが，現在地周辺の情報が得られたユーザは，他者の意見や流行，風潮などの主観情報を意思決定に利用したい可能性がある．この場合はまず誰に聞くのかが問題になる．友人に聞く，土地の人間に聞く，雑誌に聞く，いずれにしても全く知らない相手に判断を求めることは少ないだろう．自分と相手との関連が明確であることが必要である．この関係をコミュニティーと呼ばれるものである．主観情報を使う時は，まずコミュニティーを探し，次にそこから主観情報を取り出す．これについて6章で「Action Navigator」を紹介する．

残った 2 番目の意思決定根拠の個人情報であるが，これはユーザの内部に存在するものなので，支援の程度により必要度が違う．支援システム側で最終的な判断まで行う場合には必要である．また，判断までは行わないまでもシステム側がある程度の絞り込みをする必要がある場合 (例えばプッシュ型サービス) でも必要になる．本論文では個人情報の扱いに関しては述べない．文献 [6] を参照していただきたい．

4 消費行動を支援するソフトウェアエージェント

前章の議論から，図 4にモーバイル環境で消費行動を支援するソフトウェアエージェントの機能分担と要求条件を整理する．

インタフェイスエージェントは情報の収集，評価，選択を他のエージェントと協調して行う．特に収集に関しては，情報源の異種性の解消をする情報エージェントと協調する．評価，選択に関しては，ユーザの好み，コミュニティーからの主観情報，情報源のメタ情報を意思決定の根拠として，各エージェントからもらい行う．

次章以降で「モーバイルインフォサーチ (MIS)」および「Action Navigator(A.Navi)」という 2 つのアプリケーションについて説明する． MIS は情報エージェントの概念を中心に実現したもの， A.Navi はコミュニティーエージェントの概念を中心に実現をし

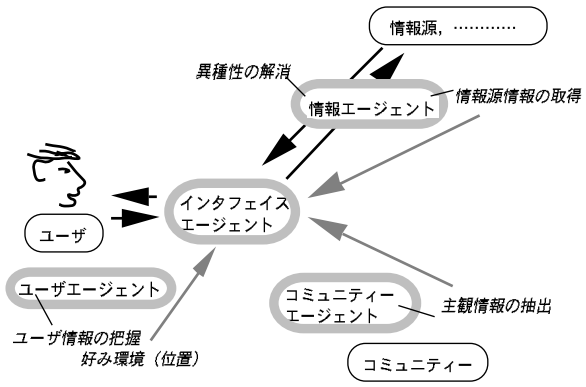


図 4: 消費行動を支援するソフトウェアエージェント

たものである．

5 モーバイルインフォサーチ

5.1 モーバイルインフォサーチの概要

モーバイルインフォサーチはモーバイル環境での利用を想定した WWW アプリケーションで，PHS の基地局情報から得られるユーザの現在地を使って，ユーザの現在地付近のタウン情報，地図などといった情報を WWW から提供する．

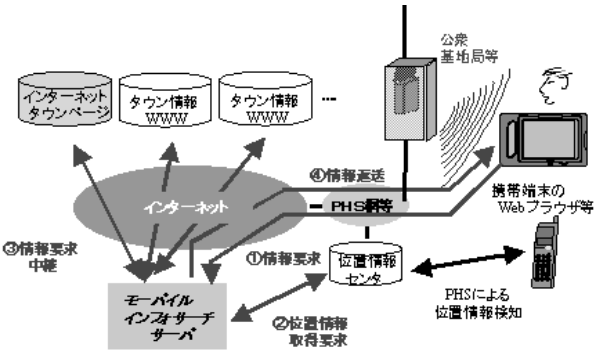


図 5: モーバイルインフォサーチのシステム構成

図 5を使って，モーバイルインフォサーチでの情報検索の流れを説明する．(1) ユーザは検索要求を MIS サーバに出す．ユーザは携帯端末上の WWW ブラウザを使い，自分の PHS 電番 (およびパスワード) を入力しサーチボタンを押す．必要に応じてアクセス先のサーバの選択ができる[1]．また，レストラン，ラーメンなどのフリーキーワードを指定することも可能である．(2)MIS サーバは NTT パーソナルの位置情報センタから各ユーザの現在位置情報を取得する．(3) 続いて MIS は実際の情報サーバに情報の中継要求を出す．MIS サーバは情報源として，イエローページサービス，各種地図サービス，サーチエンジン，ディレクトリサービスなどの既存のインターネットのサーバを使う．MIS は各情報源に関するプロトコル，検索式，位置情報の表現形式などの知識を持ち，指定されたサーバにユーザの現在位置情報を変換することによって，情報源の異種性の解消を行う．なお，この機能を我々は位置情報エージェントと呼んでいる．その結果 (4) ユーザに情報が返送される．

サービスの URL は http://www.kokono.net/. 通称「ここのサーチ」．

図 6に MIS サービスの様子を示す．ユーザは現在地付近のお店を探すことができる．他に地図を表示したり，サーチエンジンから現在地付近の情報を探すことができる．

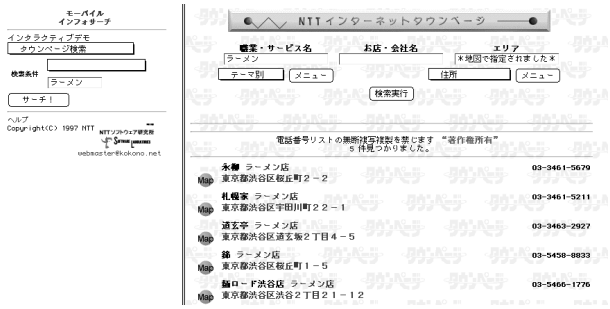


図 6: 渋谷でタウンページからラーメン屋を探す

5.2 位置情報による情報統合の技術

MIS に使われる 2 つの技術について説明する．

5.2.1 多様な静的情報に位置を付ける

現在の MIS は緯度経度情報でアクセスできる地図サーバや，住所や駅名でアクセスできる情報サーバへなどデータベース的な WWW サーバへのリンクを可能としている．我々はそれだけでなく一般の HTML ファイルなども位置情報で検索を行いたいと考えている．しかし通常の HTML ファイルに，その情報の「緯度経度」がエージェントにも理解可能な形式で記述されていることは極めて稀である．MIS 実験では，サーチエンジン (goo) へのリンクで，疑似的に一般の情報に位置情報で検索することを実現している．これは，MIS サーバが PHS から得られたユーザの現在位置を住所や最寄り駅に変換することによる．しかしもっと精度良く住所を抽出したり，また

[1] ’97 年 12 月現在，各社のご好意を得て以下のサーバが利用できる．インターネットタウンページ，MapFanWeb，マピオン，goo，駅前探険倶楽部，WildBird

は住所が陽に記述されていない場合においても検索が行なわれることが望ましい.

雑多な情報に対して，位置情報を付与することが，筆者らの情報統合ディレクトリ (IID:Information Integrate Directory)[7] の考えを使って可能である (図 7). これは情報収集エージェントが集めた雑多な情報と Base Directory と呼んでいる目録集を Integrate Agent が照合し，その結果雑多な情報に構造を与え，欠落した属性値を付与するアーキテクチャである. ここで Base Directory に電話帳情報を用いると，仮に集めた情報が住所情報を含んでいなくても，名前や電話番号などの，固有情報を特定することができる属性を使って，その情報とどの Base Directory のレコードが対応するかを調べ，その結果集めた情報に位置属性を付与することができる.

情報統合ディレクトリの実験結果によると，レストラン関連の HTML ファイルの少なくとも 23.3%，一般の HTML ファイル (新着情報) の同 9.2% に位置情報を付与することができる [7].

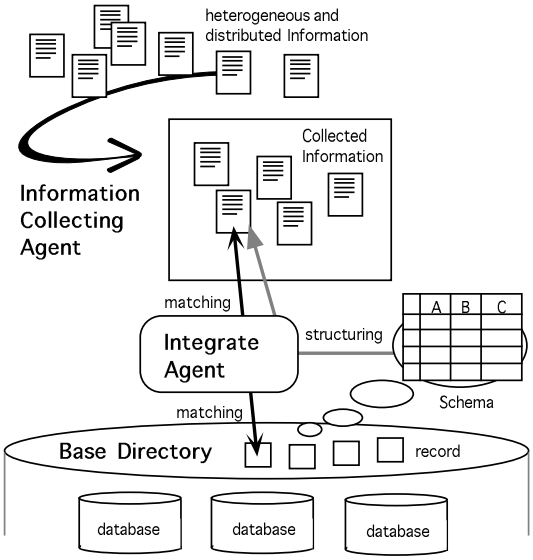


図 7: 情報統合ディレクトリ

5.2.2 PHS を使った現在地情報の取得方法

情報検索に用いる目的で位置情報を検出する方法には PHS の基地局情報を利用したもの，衛星の情報を利用した GPS によるものなどが知られている [8].

'97 年 7 月に NTT 中央パーソナル通信網 (株) が「位置情報提供サービスの実用化試験」を開始した. これは 1 台のＰＨＳ公衆基地局がカバーする サービスエリアが小さいという特徴を活かし，特定の対象ＰＨＳ端末から送出される所在位置情報を，ＮＴＴパーソナルが設置する位置情報センタを経由して提供するサービスである.

このサービスを利用することによって，PHS を持ったユーザのおおよその位置を自動的に取得することができる. この方法は GPS 方式と比べると，衛星の電波の届きにくいビルの谷間や，建物の内部，駅，地下街などにおいても，PHS の基地局が存在する限り位置が取得できるので，この手のタウン情報などを検索するアプリケーションに適している.

6 Action Navigator

6.1 Action Navigator の概要

Action Navigator は，ユーザの意思決定を支援するモーバイルアプリケーションで，専用のユーザインタフェイスと小規模 DB が実装された PDA(Magic Link) と携帯電話からなるユーザ端末と，インターネットに接続し，本実験用各種のサービスモジュールや DB が実装されたサーバシステムからなる. 他人の主観情報を情報検索の意思決定に利用する目的で，検索対象の「注目度」をコミュニティー内で検索された回数と話題に取り上げられた回数からその都度計算し，検索インタフェイスに供する特徴がある.

図 8 にサービスの概要を示す. 検索インタフェイスには一般的なメニュー表示 (もくじ 1) と，注目度を地図上に表示する Active Map(もくじ 2) がある. 検索できる情報はお店や観光地の情報で，それぞれに対して詳細情報と詳細地図が存在する. 検索対象の情報は一定のフォーマットで端末内に蓄積した. 利用者はもくじから各詳細情報を見ることができ，詳細情報を見た後は，その店の感想を Net News への記事の投稿という形で行うことができる.

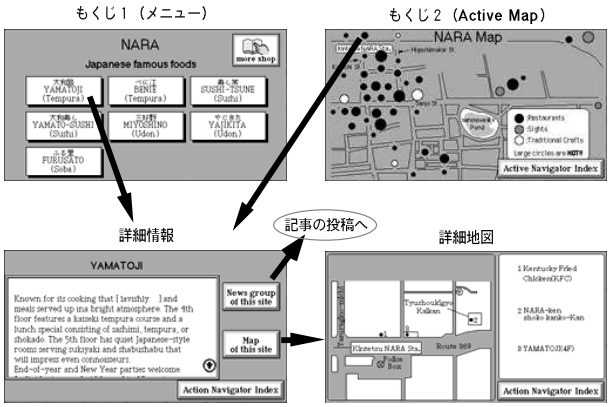


図 8: サービス概要

6.2 人ゴミ情報と口コミ情報を反映するインタフェイス

A.Navi に特徴的な Active Map インタフェイスについて説明する (図 8の右上図). 本インタフェイス

は，強い他人の主観情報 (意見，批評など． positive negative を問わない) と弱い主観情報 (人ゴミの有無など) を検索行動に反映させるために設計した．システム内では前者はその店 (スポット) に関した話題が Net News に投稿された回数，後者はその店の詳細情報が参照された回数と定めた．

Active Map 上では，スポットの位置が円アイコンで示され，そのスポットの注目度が円の半径で示される[2]．円の半径は「注目度」に応じて時々刻々変化する．スポットのアイコンをクリックすると，そのスポットの詳細情報が表示される．注目度はそのスポットが話題になった回数 (News 被投稿回数) と参照された回数それぞれに係数をかけて算定した．すなわち，あるスポットがクリックされる度， News で話題になる度に (段階的に) アイコンの半径が大きくなる仕組みである．

7 実験の報告

7.1 モーバイルインフォサーチ

7.1.1 実験概要

本実験は， NTT ソフトウェア研究所と NTT パーソナルの共同実験として， 1997 年 9 月から 12 月まで，インターネットでの公開実験の形で行っている．被験者は位置情報 PHS を持っている人[3]の中からの任意参加で，約 120 人のアクセスが確認された．サービスが受けられるエリアは東京，埼玉，千葉，神奈川，大阪市内である．

7.1.2 実験結果

サーバに残されたアクセスログを解析した結果，約 30% のユーザは移動環境でのモーバイルインフォサーチアクセスを試みていたことがわかった[4]．移動環境でのユーザの時間帯別の利用割合を図 9に示す．10 時と 17 時付近にピークがある． これは我々の意図からすると昼食や夕食の情報を探そうとしている行動と考えたいところである． MIS の検索対象は大きく分けて，地図系とタウンページなどの情報検索系に分けられるが，その割合は，地図系の利用が 80% 程度と圧倒的に多かった．このことから現状ではユーザにとっては現在地を確認するなどのカーナビ的な認識を受けていると考えられる．従って昼前と夕方のピークの原因は，現状では店探しなどに役立っているためとの結論は導き出せなかった．

[2]見づらい図ですが (図 8右上)，半径がまちまちな黒丸，白丸などがお店，観光地です

[3]NTT パーソナルの位置情報サービス実験に参加している人に限られる

[4]残りは試用もしくはデスクトップでのみの利用である

タウン情報を位置指向で検索することは，まだユーザ間に浸透しておらず，技術的にも特に個人適応などが必要であることがわかった．

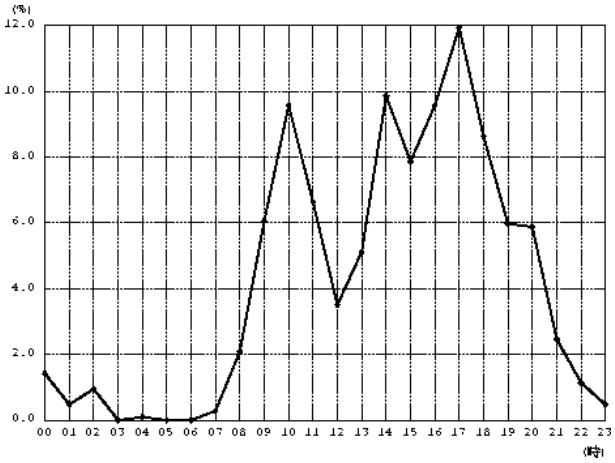


図 9: 時間帯別の利用割合

7.2 Action Navigator

7.2.1 実験概要

本実験は， 1996 年 12 月にけいはんなプラザで開催された国際会議 ICMAS96 (Second International Conference on MultiAgent Systems) において， NTT, 京都大学，奈良先端大学，神戸大学が共同で行ったモーバイル環境におけるコミュニティー支援実験，ICMAS Mobile Assistant Project の一環として行った [9]．期間は 5 日間，被験者約 100 名に対して，携帯端末と携帯電話を貸し出して行った．案内する情報は地域性から奈良公園，京都市などを作成した．図 8の Active Map の地域は奈良公園であるが，国際会議で奈良公園の半日観光が公式イベントとして行われたことに対応させた．

7.2.2 実験結果

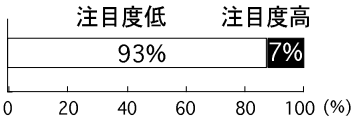
サーバ／クライアント両システムで記録したサービス利用ログをもとに評価を行った [10]．図 10に注目度付加の有用性を示す． (a) は実験の終了時に，Active Map 上で注目度が高いと計算されたスポット (大きい半径の円で表示) と低いスポットの割合を示している．注目度が高いと計算されたスポットは全体の 7% であった．

図 10の (b) はスポット選択回数に占める，高注目度のスポットが選択された回数の割合に注目したものである． (b-1) が日本人のユーザ， (b-2) が非日本人のユーザに対して統計をとったものである．日本人のユーザに関しては高注目スポットが選択される割合が高く (58%)，特に複数のお店から最初に選ん

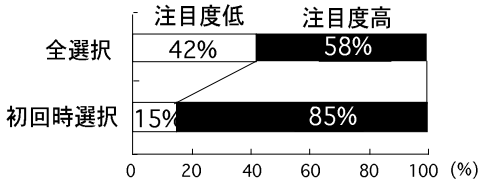
だものを調べると，高注目スポットが 85% と高くなっていることがわかる．すなわち，

- ユーザのスポットの選択はアイコンの大きいものに誘導される
- アイコンの大きいものほど先に選択される

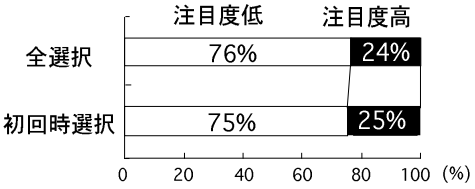
ということがわかった．我々の意図した通りに注目度が他人の主観情報を反映しているとするならば，少なくとも日本人は他人の主観情報を消費行動に使おうとしているといえる．



(a) スポットの注目度



(b-1) 選択行動とスポットの注目度の関係－日本人－



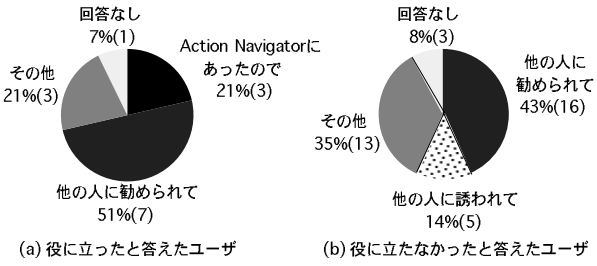
(b-2) 選択行動とスポットの注目度の関係－非日本人－

図 10: 注目度の影響

ユーザは会議期間中にも消費活動を行っていたので，「実際に行ったスポットを決定した理由」について質問をした．そのアンケート結果を図 11に示す．結果は A.Navi を役に立ったと (別な質問に) 答えたユーザと，役に立たなかったと答えたユーザに分けてグラフ化した．この結果からも他者のアドバイスが意思決定に重要であることがわかる．

8　おわりに

モーバイル環境における消費行動の支援について，モーバイルインフォサーチと Action Navigator の紹介を通して述べた．両アプリケーションは我々が消費行動の支援において重要であると考えている性質，位置指向の情報検索と他人の主観情報を使った意思決定，を相互補間的に持っている．それぞれの実験は単独で行ったもので，エージェントとしての機能も不完全である．しかし，インターネットを見ると，一見バーチャルに見えるネットもタウン情報といった実世界に係わりの深い情報が随所で取り交わされていることに気付く．今後も各種実験を行って，ネットワーク情報と，実世界の情報や活動の関係を考察したい．



(a) 役に立ったと答えたユーザ　(b) 役に立たなかったと答えたユーザ

図 11: アンケート結果

謝辞

NTT 情報通信研究所の西部喜康氏に対し，Action Navigator の開発，実験推進に関して感謝します．NTT ソフトウェア研究所の坂本仁明氏に対し，情報を位置で制限することの意味の議論に関して感謝します．NTT パーソナル中央の加藤成晴氏，海和政宏氏を始めとする位置情報提供サービス実用化試験に携わる方々に対し，実験環境，情報の提供に感謝します．NTT ソフトウェアの金山博明氏，東芝情報システムの増田康明氏には日頃の研究業務支援に対して感謝します．

参考文献

[1] P.Resnick, H.R.Varian, “Recommender Systems”, Communications of the ACM, Vol.40, No.3 (1997)

[2] 土田昭司，「消費者行動の意思決定過程モデル」，『消費行動の社会心理学』，福村出版 (1994)

[3] 中西正雄，「消費者行動の多属性分析」，『消費者行動のニューフロンティア』，誠文堂新光社 (1984)

[4] 大澤一郎，「パーソナルインタフェイスエージェントによる街角情報案内支援」，『インタラクティブシステムとソフトウェアV』，近代科学社 (1997)

[5] 長尾確，歴本純一，伊藤純一郎，早川早紀，安村通晃，「ウォークナビ：ロケーションアウェアなインタラクティブ情報案内システム」，『インタラクティブシステムとソフトウェア III』，pp.39-48，近代科学社 (1995)

[6] 三浦信幸，高橋克巳，坂本仁明，島健一，「モーバイルインフォサーチ：移動環境下でのユーザ指向型 WWW 検索」，情処モーバイルコンピューティング研究会 (1997)

[7] 高橋克巳，三浦信幸，西部喜康，島健一，「不均一で分散した情報の構造化と統合　－情報統合ディレクトリー」，ソフトウェアエージェントとその応用シンポジウム講演論文集，電子情報通信学会情報・システムソサイアテイ大会併催 (1997)

[8] 篠原章夫，高橋克巳，森原一郎，服部文夫，「PHS& 携帯情報端末を利用した通信サービス」，夏のプログラミングシンポジウム講演論文集，情報処理学会 (1995)

[9] 西部喜康，和気弘明，森原一郎，服部文夫，「モーバイル環境下でのユーザの振舞いの解析とエージェント通信への適用法の検討」，ソフトウェアエージェントとその応用シンポジウム講演論文集，電子情報通信学会情報・システムソサイアテイ大会併催 (1997)

[10] 大坪理恵，高橋克巳，西部喜康，森原一郎，「意思決定を支援する情報案内システム -Action Navigator-」，情処モーバイルコンピューティング研究会 (1997)