

意思決定を支援する情報案内システム -Action Navigator-

大坪 理恵† 高橋 克巳‡ 西部 喜康† 森原 一郎*

† NTT 情報通信研究所 ‡ NTT ソフトウェア研究所

* NTT 関西支社法人営業本部

本報告では、主観情報を利用したタウン情報案内におけるユーザの意思決定を支援する手法について述べるとともに、試作システムによる評価実験の概要および実験結果についてまとめ、タウン情報案内システムのあり方について考察する。我々は、口コミ情報や評判といった主観情報がタウン情報案内におけるユーザの意思決定に有用であると考え、Action Navigator の研究・開発を進めている。Action Navigator の特徴は、情報案内システムと Netnews を連動させ、各サイトの注目度を示したビジュアルインターフェースにより検索を行なう点である。また、国際会議 ICMAS96 のエグジビションとして行なった実験の結果から、意思決定支援における主観情報の提供の重要性およびビジュアルインターフェースによるナビゲーションの有効性について報告する。

Information service system for decision support -Action Navigator-

Rie OHTSUBO† Katsumi TAKAHASHI‡ Yoshiyasu NISHIBE† Ichiro MORIHARA*

† NTT Information and Communication Systems Labs. ‡ NTT Software Labs.

* NTT Kansai Business Communications Headquarters

This paper describes decision support method which use subjective information at town information service. And the appropriate use of the town information system is shown by the results of the evaluation experiment. We consider that town information service needs subjective information to user's decision, thus go on with research and development of our system called *Action Navigator*. *Action Navigator* is characterized by providing not only objective information but visualized subjective information of the spot. As a result of the experiment, we found out importance of providing subjective information to user's decision, and usefulness of visual interface to information navigation.

1 はじめに

我々は、タウン情報案内のあり方を単なる情報の提供ではなく、情報案内を通してユーザの意思決定と行動を支援するシステムとしてとらえ研究を進めている。つまり、ユーザがレストランで食事する、映画を観る、観光をするなど街の中での消費活動を行なう際に、目的とするレストラン、映画館、観光スポットなどのサイトを選択したり、そのサイトに行くといった行動を支援することがねらいである。

現在のタウン情報案内システムは、ユーザからの検索条件に対して、その条件にマッチするサイトの名前・電話番号・住所・営業内容などの客観情報を提供している。検索条件の入力の仕方によっては、多数のサイト情報が提供されてしまい、その沢山のサイトの中から実際に行動をおこすサイトを選択しようとすると、営業内容などの客観情報のみでは決められないケースが多々存在する。

一方、私達の日常生活を考えると、客観情報のみで

はなく他の人のお勧めや評判など主観情報を参考に意思決定を行なっている場合が多い。

そこで、我々は客観情報と主観情報を組み合わせてユーザに提供することで、スムーズな意思決定が可能になると考え、Action Navigator と呼ぶシステムを考案した。

本論文では、まず意思決定の過程とそれに必要な情報について考察し、次に Action Navigator における情報のナビゲーション方法と表示方法について述べる。また、Action Navigator のシステム構成と評価実験として行なった ICMAS96 Mobile Assistant Project の概要を述べるとともに、実験結果と評価結果を報告する。

2 意思決定の過程

消費活動を伴った情報検索でのユーザの意思決定過程では、以下のような3つのフェーズが存在すると考えられる。

I 情報収集フェーズ

消費活動の目的に合わせて、広く情報検索を行なうフェーズ。

例えば、“食事をする”という消費活動においてはどのような店が存在するかを知るための情報検索が行なわれる。

II 情報の絞り込みフェーズ

情報検索から得られた結果を評価し、目的に合うものを選び出すフェーズ

例えば、“食事をする”という消費活動においては、食べたいものがある、行くことのできる場所にある等の選択基準が考えられる。

III 情報の選択フェーズ

上記フェーズで求められた絞り込み結果から一つを選び出すフェーズ

例えば、“食事をする”という消費活動においては、行く店を決めることがそれに当たる。

“I 情報収集フェーズ”および“II 情報の絞り込みフェーズ”においては、情報フィルタリング [1, 2] やユーザの入力する属性情報の操作 [3] など様々な支援方法が検討されている。一方、ユーザの最終的な意思決定フェーズである“III 情報の選択フェーズ”においては、ユーザの主観的な処理を伴うこともあり、一般的な支援手法は存在しない。

しかしながら、ユーザはネットワーク社会において、電子メールや Netnews に代表されるネットワークコミュニケーションを使用して草の根的情報を収集し、情報の選択フェーズに利用している場面が少なからず存在している。

そこで、情報案内システムにおいて出力された検索結果である各々のサイトに対し、ネットワーク中に存在する草の根的情報（口コミ情報）を利用して

- ・人がどのくらい注目しているか
 - ・人がどのように思っているか
- という主観情報をユーザに提示することによって、“III 情報の選択フェーズ”の支援が可能であると考えられる。

3 Action Navigator の概要

3.1 ナビゲーションの方法

Action Navigator は、主観情報と客観情報の2つの情報を提供する。

● 主観情報

－ Netnews の連動

サイトについての議論、口コミ情報等の意見交換、同行のお誘い等を行なえる場を提供する。

－ 注目度のビジュアル化

注目度を地図上に表示する Active Map を提供する。

● 客観情報

サイトの名前・住所・電話番号および営業内容等の詳細情報を提供する。

3.2 表示方法 -Active Map-

Active Map は、ユーザの検索要求に対して条件を満たしたサイト群を地図上にアイコンとして表示するものである。アイコンの大きさは注目度の高さを、また色は業種を表している（図1, 図2）。

アイコンを選択すると、サイトの詳細情報（名前・電話番号・営業内容・詳細地図等）が表示される。

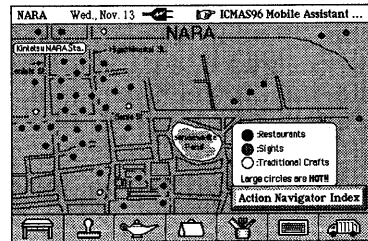


図1: Active Map 初期状態

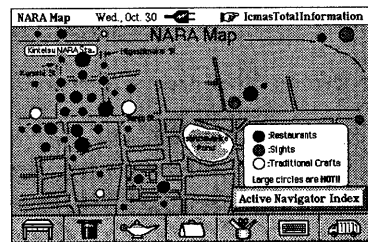


図2: Active Map

3.3 検索方法

Action Navigator の検索方法は以下の2通りである。

● インデックスの利用

地域や業種（客観情報）からサイトの選択ができ、詳細情報が確認できる。

● Active Map の利用

注目度（主観情報）とおおまかな場所からサイトの選択ができ、詳細情報の確認ができる。

4 評価実験概要

今回は、“III 情報選択フェーズ”での主観情報の提供がユーザに対して与える影響を評価するため、ユーザの消費活動として“食事に行く”、“観光する”の2点を取り上げ情報提供を行なった。

4.1 ICMAS96 Mobile Assistant Project

ICMAS96 Mobile Assistant Project とは、平成7年12月9-13日の期間に京阪奈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、奈良先端科学技術大学院大学、神戸大学が共同で行なったモバイル環境におけるコミュニティ支援実験 [4, 5, 6] のためのプロジェクトである。Action Navigator はその周辺情報案内サービスとして提供した [7]。

4.2 システム構成

システムは、サービスを構築したサーバシステムと携帯電話（デジタルムーバ）によってサーバシステムにワイヤレス通信可能な携帯情報端末 MagicLink 上に実装したクライアントシステムにわかれる。システム構成図を図3に示す。

クライアントシステムは約260名の国際会議参加者の約3割にあたる96名に配布した。

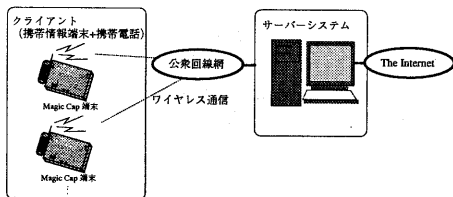


図3: ハードウェア環境

4.3 情報源

4.3.1 客観情報（サイトの営業内容等）の提供

サイトの詳細情報は、Active Map 上のアイコンを選択するか、もしくは Index のサイト名のボタンを選択すると表示される。

今回の実験ではサイトの詳細情報として、タウンページの情報（電話番号・住所）と、奈良と京都のサイト約1200件のハローダイヤルの情報（営業内容等）を提供した。また、現地調査等をもとに選んだ飲食店、観光地、土産物屋等52件のサイトに対しては、詳細地図やアクセス方法等の付加情報も提供した。

4.3.2 主観情報（他人の意見や話題性）の提供

Action Navigator と連動させる Netnews は本プロジェクトのものを利用するため、専用ニュースグループを設けニュースリーダとサイトの詳細情報の両画面から読み書きできるようにした。

また、付加情報を提供した52件に関しては、詳細情報の参照回数と記事の投稿数から各々のサイトの注目度を測定し、ActiveMap で視覚的に表示した。ActiveMap は、奈良駅前・京都市街地・けいはんな地区の3地域を用意している。

4.4 注目度の算出方法

詳細情報の参照回数は携帯端末上で記録し、Active Map の更新時にサーバへ送信する。サーバでは、News への投稿数と各ユーザから送信された参照回数から各サイトの評価値を求め（式1）、最高評価値を基準に各サイトの注目度レベルを決定する（式2）。

（サイト x の News への投稿数を A_x 、参照回数を B_x 、評価値を β_x 、 n 段階評価による注目度を N_x とする。また最高評価値を β_m とする。）

$$\beta_x = A_x + B_x \quad (1)$$

$$N_x = \frac{n \beta_x}{\beta_m} \quad (2)$$

Active Map の更新は Action Navigator のサービスに入る度確認される。ユーザからの更新依頼を受けて携帯情報端末はサーバと通信を行ない、全サイトの注目度のレベルをダウンロードし、注目度レベルに応じて ActiveMap 上のアイコンの大きさを変更する。今回の実験の注目度レベルは4段階である。

5 実験結果と考察

5.1 ログ解析による評価

5.1.1 ユーザからの情報発信

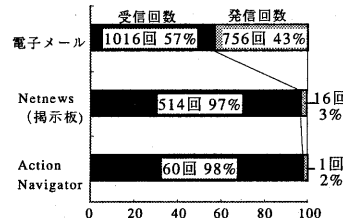


図4: 情報の受信・発信回数と割合

主なサービスに対するユーザの情報の受信・発信回数とその割合について調べた結果を図4に示す。

電子メールでの情報発信回数は、全通信に対して43%と全体の約半数であるのに対し、Netnews, Action Navigator でのユーザの情報発信回数は2~3%程度である。これは電子メールが個人間通信であるのに対し、Netnews, Action Navigator の発信は不特定多数に対するものとなっているからであり、通常の LAN 環境と同様に未知のユーザに対しての自発的な情報発信の難しさを示している。そのため情報発信の場の提供だけでなく、ユーザからの情報発信を促進する機能の本システムでの必要性が明らかになった。例えば、システム側から個々のユーザに問いかけを行なうといった集団を意識させないアンケートの実施、参加意識を持たせるため項目をチェックする程度の簡易な操作でサイトに対する興味や評価の発信を可能にする機能の付加等の対応が必要になる。

5.1.2 注目度の変化

Active Map の初期状態において、全サイトの注目度のランクは1である。その後ユーザのサービスの使用状況に応じて注目度は変化する。期間中注目度に变化のあったサイトとなかったサイトの割合を各地域の Active Map 別に調べた結果を図5に示す。

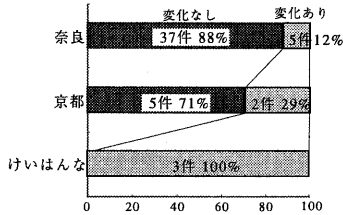


図5: 注目度の変化

奈良は42件のサイトを Active Map に表示した。その結果注目度に变化があったのは、全体の12%にあたる5件のみであった。

けいはんなは3件のサイトを Active Map に表示した。サイト数が少ないこと、会議の行なわれていた建物内にあるレストランだったことから全てのサイトにおいて注目度の変化が確認された。

京都は7件のサイトを Active Map に表示した。場所的に遠く、サイトは観光地に限られたため、注目度の変化があったサイト数は2件にとどまった。

また、各サイトの注目度の時間推移について各地域の Active Map 別に調べた結果を図6に示す。

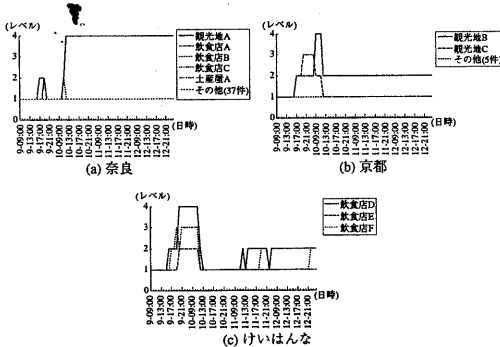


図6: 注目度の時間推移

奈良、京都では、日程の2日目で全サイトの注目度が固定している。また、けいはんなに関してはサイトが会議が行なわれていた建物内にあるレストランであったことから、注目度が固定することはなかった。

Action Navigator はサイトの詳細情報や詳細地図等の客観情報は端末上に保持し、最新の注目度や Netnews の記事等の主観情報はそのつどサーバへ接続し、ダウンロードしなければならない。よって、今回の評価実験において

- 注目度に顕著な変化が現れない
最新の注目度をダウンロードする気にならない
(サーバ接続に時間がかかるが有用でない)
- 注目度に情報の有用さが反映されない
サーバにアクセスしても手持ち以上の情報が得られない (Netnews への記事の投稿がない)

等の理由から、サーバに接続して主観情報を利用するユーザが少かったと思われる。

実際 Action Navigator の総利用回数 230 回中 77% にあたる 176 回は、サーバに接続せず手持ちの客観情報のみが利用されていた。しかし、サーバになかなか継らない、継ってもダウンロードに時間がかかりすぎる等の不満が多かった通信状態にもかかわらず、23% にあたる 54 回は主観情報を求めサーバに接続されていた。

このことから通信の負荷とのトレードオフにおう所は大きい、主観情報を用意できれば、ユーザはその利用のため行動を起こすということが推測される。

5.1.3 サービス使用履歴

Action Navigator と会議情報案内サービスの使用履歴を図7に示す。会議情報案内サービスは、セッションのスケジュール情報および各発表のアブストラクトを提供するサービスである。

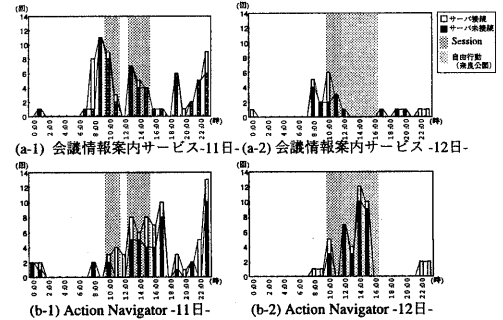


図7: コンテンツ別情報案内サービスの使用履歴

(a-1)(a-2) から会議情報案内サービスの使用回数は、セッションの始まる前にピークがあり、それからセッションの終了にむけて減少している。

また、(a-2)(b-2) を比較すると、午後の使われ方に大きな違いが見られる。この時間帯は奈良公園で自由行動だったことから、タウン情報案内である Action Navigator がユーザにとって有用であり、利用回数が多くなっていると考えられる。

以上のことから、ユーザは各々の状況に応じてリアルタイムに有用なサービスを使い分け利用している。今回サービス利用にあたって場所的制約がなかったことが、状況にあわせてのサービスの選択と使用を可能にした要因であると思われる。

しかし、ユーザからは、「ハードウェアが大きい/重い」「通信が遅い」等の不満、「カラー表示にして

ほしい」「画面のズーム機能が欲しい」「GPSを組み込んでほしい」等の要望があげられている。

よって、モバイル環境下での行動支援を考える場合には、ハード的な条件のクリアと代替手段のないサービス、リアルタイムならではのサービス、よりユーザの便利さを求めたサービス等のソフトウェアの充実が今後課題となってくると思われる。

また、今回のようなある程度ユーザの行動が制限されている環境では、ユーザの要求しそうな情報を前もってサーバからダウンロードし、ユーザの要求時に即提示できるようにユーザの行動を意識した情報提供機能の検討が考えられる。

5.1.4 ビジュアルインターフェース：Active Map

次にユーザインターフェースの面から、アイコンの大きさがユーザに与える影響について考察する。

ユーザのサイト選択時における注目度の影響を図8に示す。

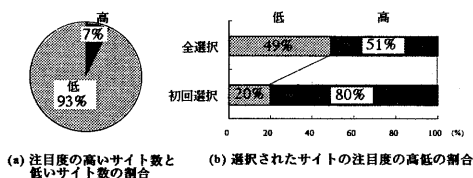


図8：選択状況における注目度の影響

図8の(a)は、Active Map 上に表示されているサイトを注目度の高いものと低いものに分類したときの割合を示している。グラフより、ユーザが Active Map を見た時の注目度の高いサイトの出現率は7%と非常に少ない割合となっている。これは注目度がサイトの選択回数に強く依存したため、注目度の高いサイトはより高くなる雪だるま現象を起こし、注目度の低いサイトと高いサイトが固定化したことが原因だと思われる。

図8の(b)の上部にユーザが選択した全サイトの注目度の高低の割合を示した。これより、注目度の高いサイトも低いサイトも同じ割合で選択されているが、(a)のサイト数の割合を考慮すれば、注目度の高いサイトの選択率の高いことが伺える。

また、図8の(b)の下部はユーザが Active Map を見て最初に選択したサイトの注目度が高かったか低かったかを調べたものである。ユーザの Active Map 上での情報サイトの初回選択の80%が注目度の高いサイトとなっている。

以上の結果からアイコンの大きさとユーザの選択には何らかの関連性があり、今回の実験においては以下のような結果が導出された。

- ユーザのサイト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

このことから、アイコンの大きさを変えるとといった単純な機能でユーザのサイト選択のナビゲーションが可能であることが明らかになった。よって、今後アイコンの大きさと情報の有用性のリンクのさせ方の検討がより重要な課題になってくる。

5.2 事後アンケートによる評価

次に事後アンケートの結果について報告する。アンケートは関係者を除く、日本人-48人、外国人-35人、計83人からの回答を得ている。

5.2.1 情報の有用性について

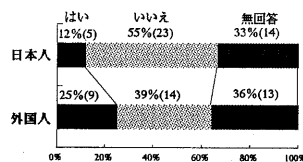


図9：Action Navigator の情報の有用性

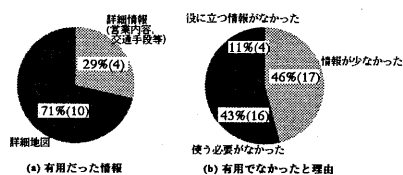


図10：Action Navigator の情報の評価内容

「Action Navigator の情報は有用でしたか」という質問の結果を図9に示す。有用であったと答えたユーザが外国人は25%であったのに対し、日本人では12%とその割合は半分になっている。この理由としては、以下のことが考えられる。

- ・地元の人が含まれていた
- ・予備知識があった
- ・他のメディアからの情報入手が可能であった
- ・情報提供が英語のみだった

また、有用だったと答えたユーザに対して「有用だった情報は何でしたか」と尋ねたところ、図10の(a)のようにサイトの詳細地図が71%を占め、このことからタウン情報案内における地図の必要性が伺える。

有用でなかったと答えたユーザに対してはその理由を尋ねたところ、図10の(b)のようにおおまかに必要性のなさや情報不足の二つの意見があげられた。ここで、必要性のなさをあげたユーザには地元出身者・在住者が含まれていた。また国際会議の場でタウン情報案内を行なったことから、忙しさから使う時間がとれなかったというユーザもいた。

情報不足の点については、今回地図によるナビゲートを中心に行動したため、限られた地域の案内しかできなかったこと、また期間中 Netnews への記事

の投稿が1件しかなかったことから、ユーザに主観情報が提供できなかったことが原因だと思われる。

これらのことから、Action Navigatorの情報の有用度の感じ方の違いは、口コミ情報等の主観情報が提供されなかったことに起因すると思われる。日本人にはガイドブックや土地感等様々な予備知識があるため、それらでカバーできる客観情報の提供のみにとどまった今回のAction Navigatorの情報には、特に有用性は感じられなかったのだろう。

5.2.2 意思決定要因について

ユーザは会議期間中何かしらの消費活動を行なっていることから、「実際に行ったサイトを決定した理由は何ですか」という質問をした。その結果を図11に示す。

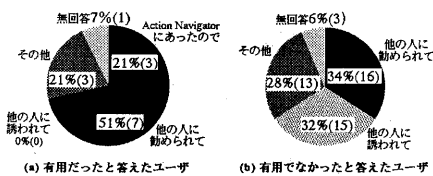


図 11: 意思決定の要因

Action Navigatorの有用性にかかわらず、ユーザの意思決定の多くは他人の意見に依存して行なわれている場合があることがわかる。このことから、他人の勧めや紹介等の主観情報が重要なユーザの意思決定の要因になっていることがわかる。

全体として、人の意見や紹介などが寄せられるNetnewsに投稿がほとんどなかったことから、注目度やNetnewsの有用性がみられずAction Navigatorの意思決定支援としての評価は高くはなかったが、今回スタッフが投稿したお勧めのレストラン情報を見て、その店に食事に出かけたという事例も一件ではあったが報告されている。

このことから、人の意見や紹介といった主観情報の情報発信が増えることでAction Navigatorの意思決定支援としての機能の充実が期待できる。

6 まとめ

本論文ではモバイル環境における携帯情報端末によるタウン情報案内を、ユーザの意思決定支援の観点で考え、主観情報をユーザに提供可能な情報案内システム「Action Navigator」を提案し、ICMAS96の参加者に対して評価実験を行なった。

その結果、ビジュアルインターフェースによるナビゲーションの有効性と、意思決定の要因としての主観情報の必要性が明らかになった。今回の実験ではNewsへの書き込みや注目度の変化などの主観情報が不足していたため意思決定を支援するにはいたらなかったが、今後評価実験を続けるにあたっての知見を得ることができた。

また、ほとんどのユーザは情報を欲するもの自ら発信することではなく、情報の書き込みスペース等の機能提供のみでは情報交換の活性化が望めないことがわかった。このことから本システムにおいては、ユーザに情報発信を促すための機能の付加が必要不可欠であることが明らかになった。

また今回のICMAS96 Mobile Assistant Projectを通して、

- サービス全体：情報発信が少ない
- Action Navigator：情報不足（質・量）
- 携帯情報端末：大きくて重い
- 通信環境：時間がかかる、つながらない

などの問題点がログ解析とアンケート結果から明らかになった。これらの結果をふまえて今後はインフラおよび携帯情報端末も含めたシステムのリファインと評価実験の継続を行なっていきたい。

謝辞

ICMAS96 Mobile Assistant ProjectはNTTマルチメディア開発部、NTTドコモ関西、通信放送機構、General Magic、(株)けいはんらの協力を得て実施した。関係各位に感謝致します。また、実施に当たりユーザとして参加いただいた会議参加者各位に感謝致します。

参考文献

- [1] 森田, 速水：情報フィルタリングシステム, 情報処理, 37(8), pp751-757(Aug. 1996).
- [2] 藤澤, 絹川：情報検索における自然言語処理, 情報処理, 34(10), pp1259-1265(Act. 1993).
- [3] 巖寺, 木本：動的シソーラスを用いた連想検索, 情報処理学会自然言語処理研究会資料 76-9, 1990.
- [4] 西部, 武石, 森原, 服部, 石田, 西田：携帯端末による国際会議支援-ICMAS Mobile Assistant Project-, 第54回情報処理学会全国大会, 1997.
- [5] 伊藤, 後藤, 八橋, 和氣, 西村, 石田, 「携帯端末を用いた出会いの支援: Social Matchmaking - ICMAS Mobile Assistant Project-」, 第54回情報処理学会全国大会, 1997.
- [6] 前田, 梶原, 足立, 沢田, 武田, 西田, 「InfoCommon: コミュニティにおける情報共有の支援-ICMAS Mobile Assistant Project 情報共有サービス-」, 第54回情報処理学会全国大会, 1997.
- [7] 大坪, 高橋, 西部, 森原: 「コミュニティ形成を支援する情報案内システム: Action Navigator - ICMAS Mobile Assistant Project-」, 第54回情報処理学会全国大会, 1997.