

歩行者支援情報システム

Personalized Tourist Information System for Pedestrians

柴田 康弘 池谷 直紀

SHIBATA Yasuhiro

IKETANI Naoki

携帯電話, PDA(携帯情報端末)をはじめとする携帯端末や無線技術の発達により, ITS(高度道路交通システム) 9分野の中の歩行者 ITSについても様々な応用が期待されている。その一環として, 簡単な操作で個人の状況や好みに合わせた情報を取得できる歩行者向けナビゲーションシステムを実現するために, 動的に変化する嗜好(しこう)や状況に応じて, 情報のパーソナライズを行うエージェントコアエンジンを開発した。

With the progress of mobile terminal and radio technologies, Intelligent Transport Systems (ITS) for pedestrians are expected to be used in various fields.

As part of this trend, we have developed an agent core engine that enables the personalization of information according to the dynamically changing tastes and conditions of users. This agent has been applied to a navigation system for pedestrians that can provide personalized data with easy operation.

1 まえがき

近年の携帯端末の性能向上やGPS(Global Positioning System)などの測位インフラの精度向上に伴い, 歩行者ITSをはじめとした携帯端末ナビゲーションへの注目が高まっている。利用者の位置に応じた情報サービスを例に取っても, カーナビゲーションシステムだけでなく, 携帯電話への位置情報提供サービスが始まるなど, 利用者が急速に増大している。また, 周辺情報提供や予約サービスなど, サービスの多様化も進んでいる(図1)。

携帯端末は, 端末の軽量化やサービスの多様化が進むに

つれて, いろいろな場面で利用が拡大している。そのため, 利用者個人の様々な状況に応じた適切な情報がタイミングよく提供されること, すなわち情報のパーソナライズ化が要求されている。

そこで当社は, 情報のパーソナライズ化手段として, 当社の知的エージェント技術であるPlangent™を用いた携帯端末ナビゲーションエージェントの開発を行った。ここでは, その経緯と, 最新技術である協調フィルタリングを応用したナビゲーションエージェントについて述べる。

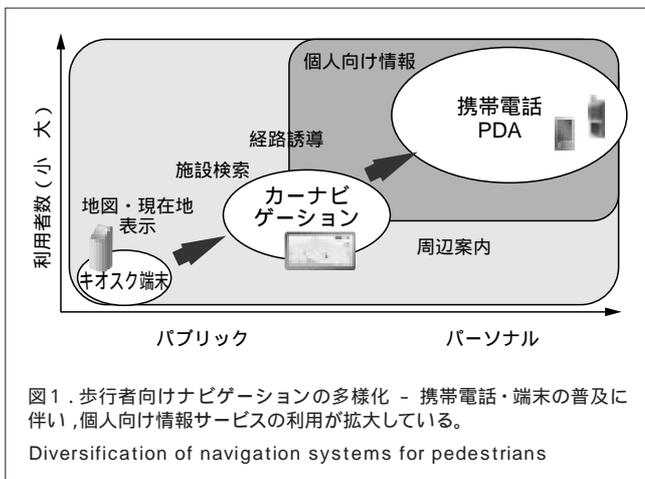
2 技術開発

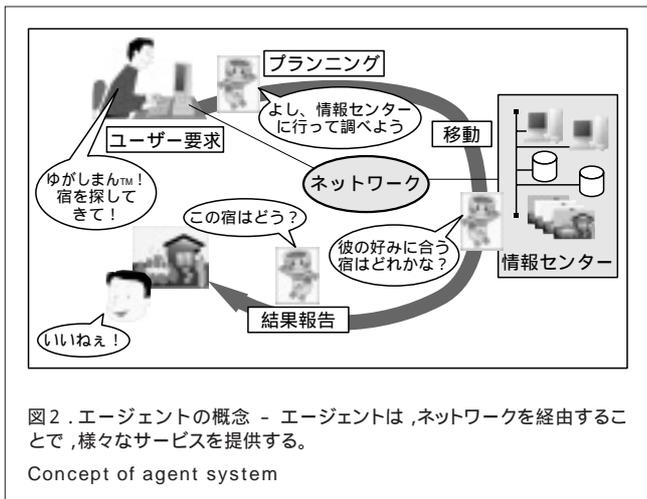
2.1 エージェント

エージェント技術は, ネットワークを使った情報のパーソナライズ化を得意とする技術である。エージェントの概要について以下に説明する(図2)。

エージェントということばは, ソフトウェアの世界では広い意味で用いられる。ここでは, ネットワークを活用した高品質な情報サービスをユーザーが簡易に利用するための技術を意味し, これはパーソナルエージェントあるいはインタフェースエージェントと呼ばれることもある。エージェントは, ユーザーの要求, 特性, 状況を把握したうえで適切な動作を決定し, ネットワーク上のリソースを駆使し, ユーザーの処理の代行やユーザーへのサービス提供を行う。

当社のエージェント技術としては, Plangent™とBee-





gent_{TM}がミドルウェアとしてリリースされている。Plagent_{TM}は、事前知識とゴールを与えることにより、動作手続きを自らプランニングしたうえで、ネットワーク上を移動して実行するものである。Bee-gent_{TM}は、既存のアプリケーションソフトウェア(以下、アプリケーションと略記)をエージェント化することにより、ソフトウェアの柔軟な協調を実現するものである。更に、携帯機器向けの小型エージェントや、ユーザーの特性や状況を把握してきめ細かなサービスを提供するパーソナライズエージェントなどが研究されている。

2.2 エージェント“ ゆがしまん_{TM} ”

当社は、エージェント技術を用いたパーソナライズ情報提供機能を持った携帯端末ナビゲーションシステムとして、“ ゆがしまん_{TM} ”を開発した(図3)

ゆがしまん_{TM}は、利用者の位置情報や好みに応じて以下のガイドサービスを提供する。



- (1) エージェント ゆがしまん_{TM} が利用者の場所や好みに合わせた、ご当地にまつわる情報を提供し、オリエンテーリング的に散策ができる。
 - (2) エージェント ゆがしまん_{TM} がご当地に関するクイズを出題する。
 - (3) 携帯端末を持っているほかの利用者をエージェント ゆがしまん_{TM} が探し、出会いの機会を与えてくれる。
- いずれも、利用者の位置情報や好みに応じたパーソナライズ化された情報を提供していたが、パーソナライズの仕組みから、次のような運用面の煩わしさが課題であった。

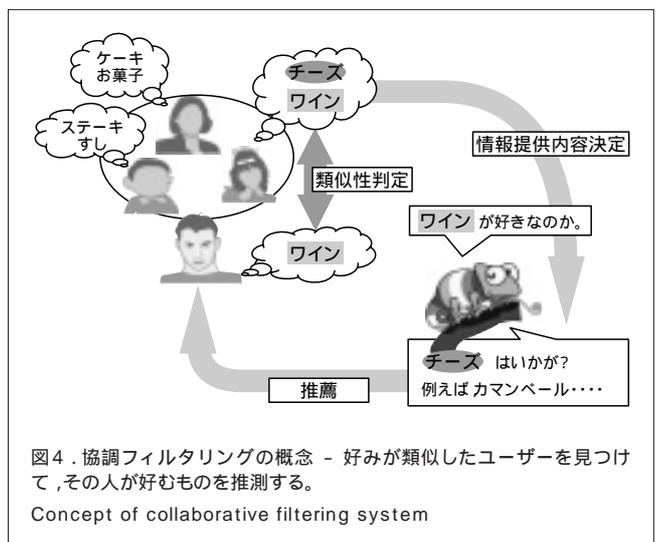
- (1) 精度を向上させるためには、多様な利用者ニーズに応じてコンテンツ種別を分析した、複雑なコンテンツ属性の付加が必要となってしまう。
- (2) コンテンツ属性を変更すると、すべてのコンテンツのデータについて変更が必要になる。
- (3) 利用者が事前に好みを入力する必要がある。

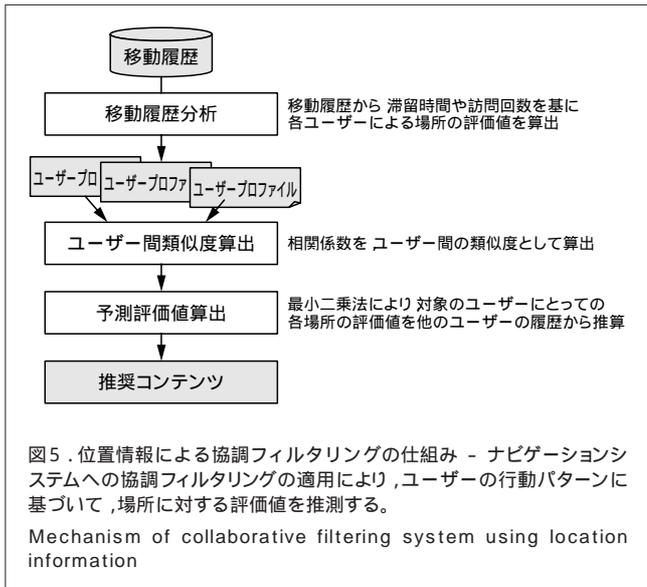
2.3 協調フィルタリング

前節で述べた課題を解決する手段として、協調フィルタリング(Collaborative Filtering)がある。協調フィルタリングとは、直感的には“自分と同じものを好む人が好きな他のは、自分が好きである可能性が高い”という考え方を利用した情報フィルタリングの一種である。Webでのリコメンデーションサービスなど各種分野に適用されつつあり、特長としては、コンテンツへの属性付けが不要であること、ユーザーの嗜好(しこう)を入力することも必須ではないことが挙げられる。一般的な協調フィルタリングの概念を図4に示す。

協調フィルタリングは、複数のユーザーの個人情報や嗜好情報などのプロフィールと、各ユーザーによる情報に対する評価を入力として受け、情報提供の対象となるユーザーが未評価である情報の評価を推算するものである。

ナビゲーションシステムへの応用として、ユーザーの行動





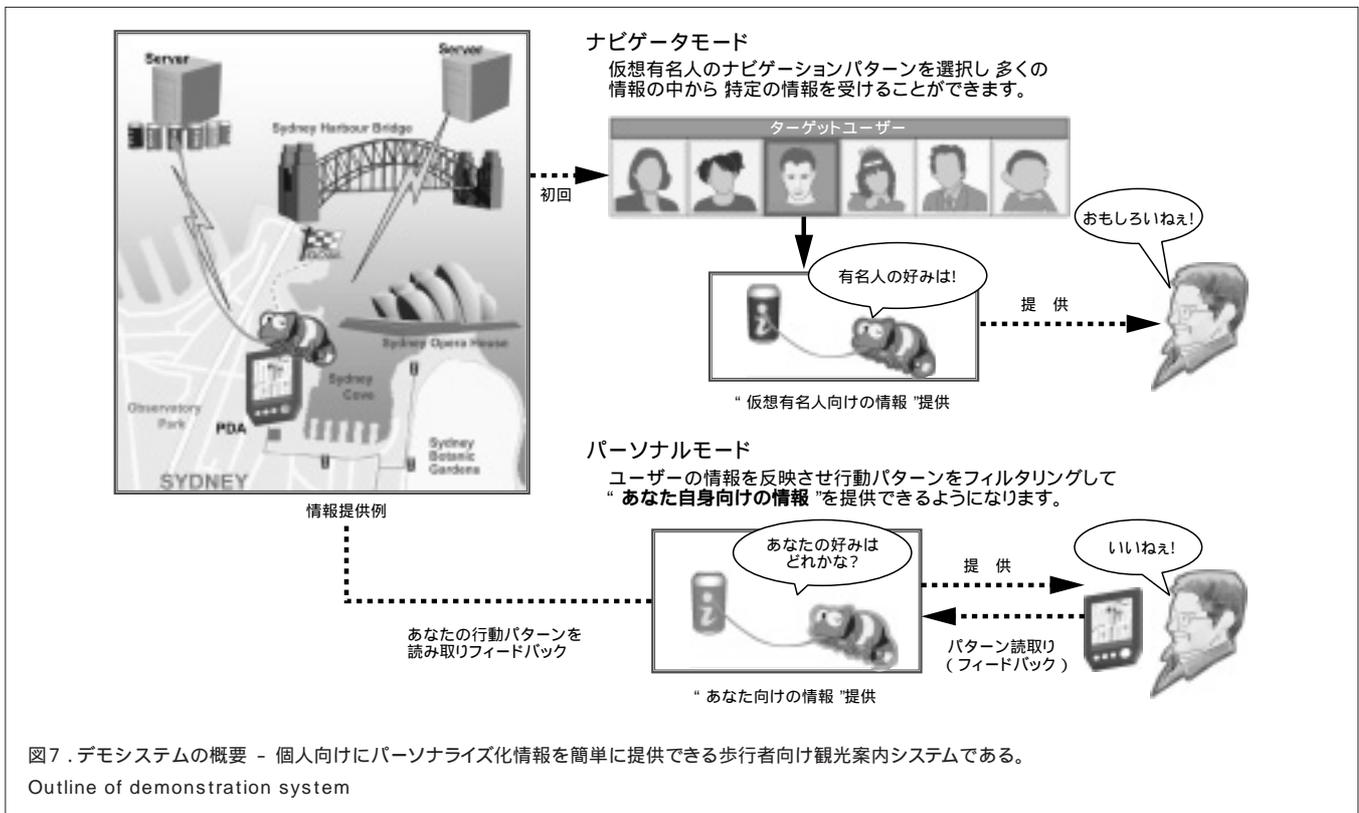
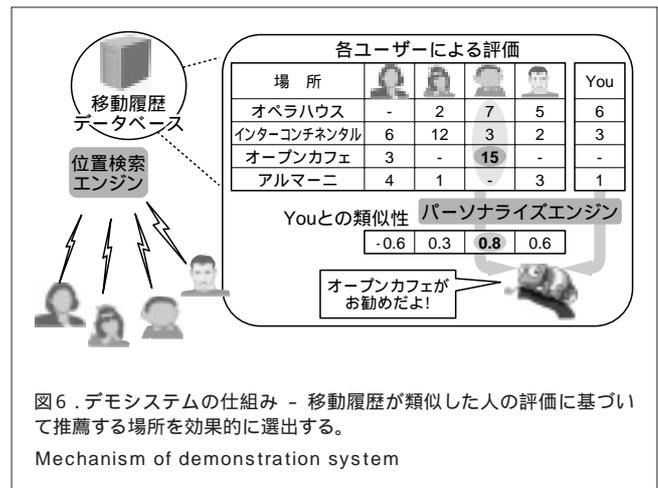
パターンに基づいて算出した場所に対する評価値を協調フィルタリングで分析することが考えられる(図5)。

位置情報による協調フィルタリングでは、まず、多数のユーザーの移動履歴を蓄積することが前提となる。そして、あるユーザーの移動履歴及び現在地を入力として受けると、評価対象となる各場所に対する予測評価値を算出し、予測評価値に基づいて推奨すべき場所、及びコンテンツを抽出して情報提供を行う。ここで、移動履歴のみの入力で機能する点が

このシステムの特長である。これは移動履歴を解析してユーザープロファイルとして用いることで、移動パターンの共通性からユーザー間の類似性を算出し、更に明示的な評価値の入力なしに、ユーザーの移動の履歴に基づいて評価値を算出することによる。

2.4 協調フィルタリングを応用したナビゲーションシステム

2001年に協調フィルタリングを応用した携帯ナビゲーションシステム向けのエージェントコアエンジンを開発し、ITS世界会議でデモシステムを展示した(図6, 図7)。



デモシステムの機能は、以下のとおりである。

- (1) ナビゲータモード 仮想のナビゲータの特性に応じた情報が提供され、利用者はナビゲータの気分で、初めての場所を周遊することができる。
- (2) パーソナルモード 利用者の行動パターンをフィードバックさせることで、状況に応じたパーソナル情報を提供する。

協調フィルタリングを応用したエージェントコアエンジンは、ナビゲーションシステムを構築するためのJavaTM(注1)ライブラリである。これは主に次の機能を持っている。

- (1) ユーザーの嗜好や状況に応じたコンテンツを提供するパーソナライズ機能 ユーザーの移動履歴及び現在地情報を登録することにより、協調フィルタリングを用いて推奨コンテンツを選出する。
- (2) 携帯情報端末とサーバ間の連携を簡易に構築する通信機能 リクエストや位置情報のサーバへの送信、コンテンツの取得などの通信を、アプリケーション開発時に極力意識せずに済むよう隠す機能である。Webのようなプル(pull)型だけではなく、ナビゲーションに必須のプッシュ(push)型での案内も実現する。
- (3) 各種端末に対し、コンテンツを適切な形式で提供するコンテンツ管理・変換機能 クライアント端末としては携帯端末を主として、情報キオスク(誰もが手軽に使える公共情報端末)であるPCや携帯電話も視野に入れている。ルール設定により、テキストや画像で構成されるコンテンツを端末種別に合わせて適切な形式で表示する。

協調フィルタリングを応用したエージェントコアエンジンを活用すれば、その目的や適用範囲などに応じた多彩な機能を持った携帯端末向けナビゲーションシステムを、容易に構築可能である。また、コンテンツ属性や利用者の嗜好を事前に入力することなく、パーソナライズ情報の提供も可能である。

3 今後の課題と展望

協調フィルタリングを応用したエージェントナビゲーションシステムの今後の課題は、以下のとおりである。

3.1 エージェントの携帯電話への対応

協調フィルタリングを導入したエージェントコアエンジンはJavaTMライブラリとして構築されている。また、サーバは

(注1) Javaは、米国Sun Microsystems社の商標。

(注2) Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標又は商標。

(注3) J2SEは、米国Sun Microsystems社の商標。

(注4) PalmOSは、米国Palm, Inc.又はその子会社の米国及びその他の国における商標。

Windows[®](注2)を想定してデスクトップ環境向けJavaTMであるJ2SE(注3)、クライアント携帯端末はPalmOS(注4)などで動作する組込み機器向けJavaTMの一種であるJ2ME CLDC/KVMにより構成されている。現在では携帯電話のJavaTMが急速に普及する一方で、携帯電話上で動作するエージェント技術の研究も進んでおり、今後はこれらの機器対応や技術の活用を、市場動向と合わせて行う必要がある。

3.2 高齢者や身体障害者向けの情報支援

エージェント機能は、利用者の代わりに、必要な情報を提供したり発信したりすることが容易に行える。そのため、高齢者や身体障害者に対して情報支援することにも適している。音声による入出力など、高齢者や身体障害者ごとに使いやすいヒューマンインタフェースを用いた、バリアフリー情報提供や音声誘導のようなサービスの検討が必要である。

4 あとがき

無線LAN、ネットワークのブロードバンド化、IPv6(Internet Protocol version 6)など、近年ネットワークの発達が目覚ましく、エージェント技術の応用範囲も急拡大している。エージェント技術を用いて、人に優しい情報を“いつでも、どこでも”利用可能なユビキタスコンピューティングとして、利用者に優しいサービス提供の研究を進めていく予定である。

文献

- (1) (株)東芝 . Plangent . <http://www.toshiba.co.jp/plangent/> (参照 2002-11-11) .
- (2) 池谷直紀,ほか . “協調フィルタリングを活用したヒューマンナビゲーションシステム”. 情報処理学会第63回全国大会(3) . 2001-9 . p.395 - 396 .
- (3) 上野秀樹,ほか . 歩行者情報支援システム . 東芝レビュー . 55 , 11 , 2000 , p.7 - 10 .



柴田 康弘 SHIBATA Yasuhiro

社会インフラシステム社 社会・産業システム事業部 官公システム技術部主務。システムエンジニアとして道路交通システムの開発に従事。

Public & Industrial Systems Div.



池谷 直紀 IKETANI Naoki

研究開発センター コンピュータ・ネットワークラボラトリー。エージェント技術の研究・開発に従事。日本ソフトウェア科学会会員。

Computer & Network Systems Lab.