

エージェント機能プロトタイプ開発による地域福祉情報支援の実験

大塚 弘泰⁽¹⁾、清水則之⁽²⁾

(1)岐阜経済大学、(2)日本アイ・ビー・エム (株)

これからの地域福祉サービスを支援するような、情報ネットワークの活用を考え、福祉エージェントのプロトタイプシステムを開発した。本研究では現状のネットワークの問題点を踏まえ、中間サーバー機能であるエージェント機能に注目し、地域福祉ネットワークの構築を目標にしている。これにより、ネットワーク上に分散している福祉データベースの効率的な検索を目指し、目的に適合した情報を迅速に入手することが可能となる。今回はプロトタイプシステムの構築に基づき実証実験を行い、その機能の有用性を検証した。その際に、地理情報システム (GIS) と連携し、地域情報としての活用を考察した。

The experimental research of regional welfare information network by prototyping system of the agent technology

Hiroyasu Otsuka(1), Norry Shimizu(2)

(1) Gifu Keizai University (oth@crux.on.ne.jp) (2) IBM Japan (norry@jp.ibm.com)

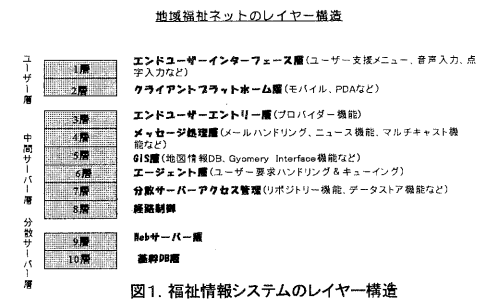
We developed the prototype system of the welfare information system, using agent technology. Our goal is to design and implement the regional welfare network, which uses a middle layer server with the agent technology. It enables us to obtain correct information rapidly from the welfare DBs that were distributed on the network. We built the prototype system, executed actual proof experiment, and verified the functional usability. Finally we examined the feasibility of the regional information system linking to the Geographic Information System (GIS).

本論文は、現在もっとも地域社会にとって重要な課題の一つである地域福祉への IT の適用に関し、エージェント機能を活用し、その応用可能性と諸機能を検討するため、プロトタイプシステムを開発し、その有用性を考察したものである。

1. 研究の目的

高齢化および介護保険の導入など、地域福祉サービスをめぐる大きな変化に対応するために、新しい情報ネットワークの活用が重要な成功要因となると考えられる。本研究では、地域福祉情報ネットワークの構成要素として、エンドユーザーに

よる利用者層、中間サーバーを基礎とする地域イントラネット層、多様な情報源からなる福祉関連分散データベース層を識別したが、なかでも、地域情報にとって重要な要素である中間サーバーの主要機能としてエージェント機能に着目した。



本研究の目的は、このエージェント機能についての実証実験を行い、その価値と可能性について検証することにある。

2. 福祉エージェントシステムの理論的構成

(1) 地域福祉ネットワークとエージェント機能

地域福祉情報システムの構成では、不特定多数を対象とするオープンな情報システムに加え、地域に特化した情報ネットワークが重要である。福祉サービスの受け手とサービスの提供者との間の高度な信頼関係に基づく、情報ネットワークの構築が不可欠とされる。このような基盤は、まさしく地域に居住する個人と組織とを円滑に情報交換するためのクローズなネットワークと、世界の情報ネットワークに接続できるオープンな性格とを併せ持っている。

また、情報源は分散的に管理されているため、各々のありか(URL)を探索しアクセスすることは、利用者にとってはかなりの手間や時間がかかる作業となる。そのためにエージェント技術が利用者に代わって必要な情報源を探し、自動的に

情報収集する。たとえばキーワードとして“介護”を登録しておけば関連情報を探してくれる。

福祉ニーズは多様であり、さらにサービスの受け手も障害者や高齢者であったりする。それを標準的なユーザーインターフェースで取り扱うには、きわめて使いにくいシステムになってしまう。エージェント機能はまさしく福祉サービスの受け手と提供者との間に入って、提供者の側ではなく受け手側の立場からサービスを創造する情報の窓口として機能する。

(2) 福祉エージェント機能の概要

本研究における実証実験のために、モバイルエージェントを使用した情報検索のプロトタイプシステムを構築し、インターネットにおける情報検索の課題の解決を試みた。

今日、インターネット上に情報提供サイトは数多く存在し、独自の検索システムを提供している。ユーザーはそれらを利用して、様々な情報を入手することが可能である。しかし、それらの情報提供のメカニズムには幾つかの課題点を見つけることができる。たとえば、

①情報提供サイトが多く、しかもそれぞれが独立して運営されている。その結果としてエンドユーザーは複数サイトの検索を行う際に、すべてのサイトにアクセスしなければならない。

②既存の検索システムは基本的に同期的な処理が行われているため、エンドユーザーは検索リクエストを発行した後、結果が得られるまで待機していなければならない。また複数サイトを検索する際には、それぞれのサイトで同様な手順を踏まなければならない。

などがあげられる。これらは、検索エンジンを活用することで、ある程度改善されているが、まだまだ問題が山積といった状況である。

このような状況下で、最近、ソフトウェア技術の1つとして注目されつつあるエージェント、特に、検索作業に適したモバイルエージェントは上記の問題に対する解決策として期待されている。

(3) 福祉エージェント機能の概念設計

本研究における福祉エージェントは、巡回エージェントと、検索エージェントから構成される。

1) モバイルエージェント

モバイルエージェントは、ネットワークに接続されたコンピューター間を移動して、リモート・ホスト上で作業を行うプログラムである。モバイルエージェントの特長はその非同期性にある。あるプログラムが移動して、他のコンピューター上で処理を行っている間、リクエスト側のコンピューター上では他の処理を行うことができる。したがって各サイト間にまたがって非同期処理を行いたい場合に有効な手段である。モバイルエージェントの実現方法として、今回の実験では IBM 社のモバイルエージェント技術である Aglets を使用した。Aglets は、その実行環境やモバイルエージェントのプログラム自身が Java で記述されており、その可搬性の高さを考えて採用した。さまざまな検索サイトで実装ならびに実行されることを考慮すると可搬性を実現することは重要なことである。

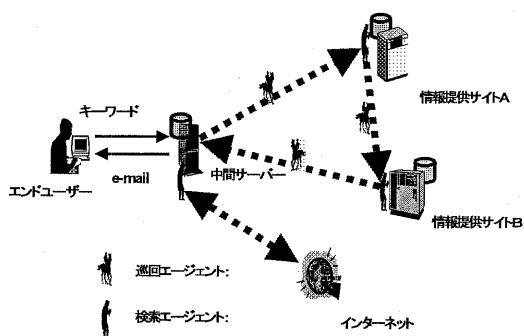


図2. 概念モデル

①巡回エージェント

あらかじめ設定されている巡回リストに基づいて、エンドユーザーより入力されたキーワードを持ってネットワーク上の複数の情報提供サイトを

巡回し、各サイトに常駐している検索エージェントと対話を行いそのサイトの検索結果を得る。また、集めた結果をエンドユーザーに返す。

②検索エージェント

検索エージェントは、情報を提供する各サイトに存在する。そして自分が存在するサイトに関する情報検索および情報提供についての処理を行う。自分の存在するサイトに訪れた巡回エージェントより情報検索のためのキーワードを受け取り、そのキーワードを基に検索を行い、巡回エージェントに対してその結果を渡す。検索エージェントが存在しないインターネット上のサイトを検索する場合の検索エージェントは中間サーバー上に導入する。

2) エージェントの振る舞い

これらのエージェントは以下のような振る舞いを行う。

①エンドユーザーが、中間サーバーに用意された、リクエストのための HTML ページを参照する。このページ上で検索したいキーワードならびに結果を受取りたいメール・アドレスを指定する。

②中間サーバー上では巡回エージェントが生成されて、エンドユーザーから入力されたキーワードをその属性として持ち、中間サーバー上に設定された巡回リスト (情報提供サイト A および B がリスト上に設定されていると仮定) に従って巡回を始める。

③巡回エージェントは情報提供サイト A に到着して、A 上の検索エージェントを生成する。さらに生成された検索エージェントに対して、属性として持ってきたキーワードを基に検索を行うよう依頼する。巡回エージェントは検索エージェントからの結果を待たずに次の情報提供サイト B へ移動を始める。

④情報提供サイト B に到着した巡回エージェントはサイト A と同様に、B の検索エージェントを生成して、検索を依頼する。その後巡回エージェントは一旦中間サーバーに戻る。

⑤一定の時間が経過した後、巡回エージェントは再び巡回リストに基づいて巡回を始める。

サイト A およびサイト B を巡回して、それぞれの検索エージェントより結果を受け取り、中間サーバーへ戻る。

⑥巡回エージェントは受取った結果をまとめて、エンドユーザーから指定されたメール・アドレスに結果を送信する。

エンドユーザーへの結果の提供も非同期で行われるため、エンドユーザーは検索リクエストを発行した後は、回線を一旦切断することもできるし、他の業務処理を行うこともできる。結果を参照する場合には、自分のメールボックスを確認すれば結果が届いていることになる。通常の検索システムのように検索結果を得られるまで、ブラウザの前で待機している必要は無い。このようにユーザーの業務効率を向上させることもこのシステムの特長のひとつである。

(4) エージェントシステムと GIS (地理情報システム) との連携

エージェントは自動的に多くの情報を収集するが、それらが地図上のどこに存在するものなのかを示すものは、テキストで表現された住所情報のみである。しかし、テキストで示された位置情報だけでは、地理を詳しく知るユーザー以外には不十分であるといえる。本研究では、GIS を用いて、エージェントが収集した福祉情報と、福祉情報に関わる位置情報とを自動的に関連付けるためのシステム構築も行った。

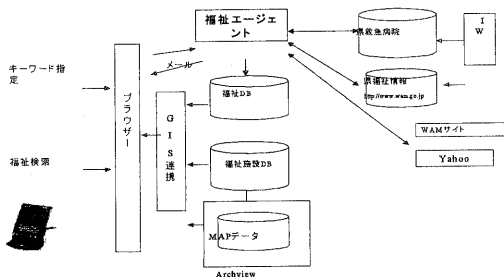


図3. 福祉エージェントとGIS関連図

1) アドレスマッチング

入手した位置情報を GIS で取り扱うためにはアドレスマッチングが必要である。アドレスマッチングには、作成した地名辞書を参照し該当レコードの空間的位置情報(緯度経緯度座標)を利用する方法と、既存の住所情報を持った地図データを利用する方法が考えられる。前者は、正確にサーバー上に登録することができるが手間がかかる。また後者は、地図データに住所番地情報があれば容易に構築することが可能であるが、この登録内容が必ずしも正確とはかぎらないため、確認作業や手作業による補正が必要となる¹¹⁾。

両者を比較検討すると、位置情報の厳密さよりも地図データのセットアップおよび維持管理を安価かつ容易におこなえ、かつ空間解析等の処理を必要としない方法が妥当であると考え、本研究においては、後者を取り入れた。

2) システム設計

システム設計のために二つの案を検討した。第1案は、エージェントが巡回、収集した情報の中から位置をあらわす文を抽出し、既存の住宅地図の建物フィールドとアドレスマッチングを行なう。次にヒットした建物フィールドのレコードから地図表示するパラメータを取得し、エージェント側の DB にそのパラメータを格納する方法である。この方法では、地図表示の際に表示するためのパラメータが送られるだけなので処理速度は速い。しかし、住所情報と建物フィールドのレコードの一致が複数あった場合の処理について設計上の考慮が必要である。

第2案は、位置をあらわす文を抽出した後、キーとしてその住所情報をメールのリンクに付加(例: <http://210.248.52.100/.....key=大垣市北方町5番地5号/>)し、地図表示要求があったときに GIS 側でキーをもとに建物フィールド内の検索を行ない地図表示を行なう。この方法では、住所情報と建物情報とを関連づけたリンクテーブルを作成していくことで処理の負担を軽減できると考えられる。また、建物と複数件

がヒットした場合は、選択画面を出力しユーザーによる判断に頼るか、住所の号レベルから番地レベルまで範囲を広げて位置を示すなどの対処をとることができる。

この二つのシステム設計案を考慮した結果、前者はエージェント側で住所文字列の抽出、パラメータの格納などを行なうため作業が煩雑になることに加え、住所情報と建物情報との一致が複数あった場合に自動的に処理するのは困難であると考えられ、後者を採用することにした。

3) アドレスマッチングにおける課題

現段階では、エージェントが収集した情報の中から住所情報を抽出することができていないため、あらかじめ抜き出した住所の文字列を用いて実験検証を行った。しかし、「茶筌」などの全文検索ソフトと地名辞書を組み合わせたり、「芭蕉」⁽³⁾をツールとして用いて住所らしき文字列を抽出することも、先行研究にて試みられている。今後の研究課題としたい。

3. 実証実験の概要

(1) エージェントシステムの開発環境

当システムの開発にあたって、次のような環境を整備した。

- Linux サーバー 1 : OS Turbo Linux 6.1、Web システムは Apache1.3.14 を使用した。
- Linux サーバー 2 : OS は Turbo Linux 6.0、Web システムは Apache1.3.12 を使用した。
- GIS サーバー : OS は Windows2000 Sever、Web システムは IIS5.0 を使用した。

これら3台のサーバーをネットワークに分散するサイトとし、エージェントによる巡回・情報収集を試みた。サーバー1には大垣市の医療情報を、サーバー2には緊急医療の情報を、GISサーバーにはサーバー1と同じ情報を持たせ、動作の検証を行った。

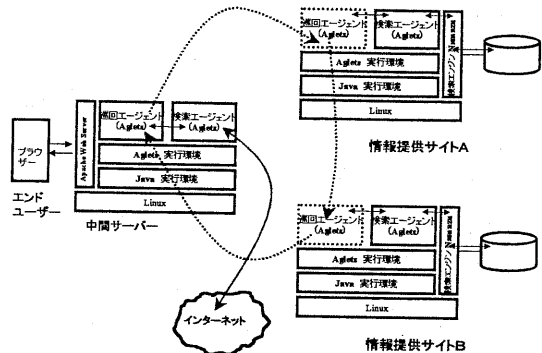


図4. 実験システムの構成図

(2) エージェントサーバの基本構成

以下にエージェントをインストールする際の動作環境などをまとめた。JAVA ベースで動作するため、JDKのインストールは必要不可欠である。

今回は日本語環境での使用を前提としたため、1.1.7b 以降のバージョンを使用した。本体は IBM の JAVA デベロップメントキットである Aglets と、エージェントのためのモジュールで構成されている。またエージェントが使用する周辺プログラムも必要となる。しかし、これらはすべてインターネットから入手可能なフリーウェア・ソフトが利用できる。今回使用したソフトウェアは、全文検索を行うためのソフトとしての Namazu や、HTTP から文字列を拾うための UNCGI などである。

(3) 検証実験

インターネットからサーバーにアクセスして、入力フォームを得(図5)、パラメータを入力し、実際に動作させて結果を返信させた。結果の内容を Web で表示させたものを参考までに載せた(図6)。

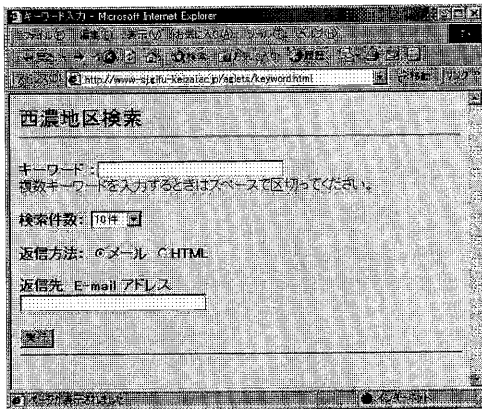


図5. 入力画面

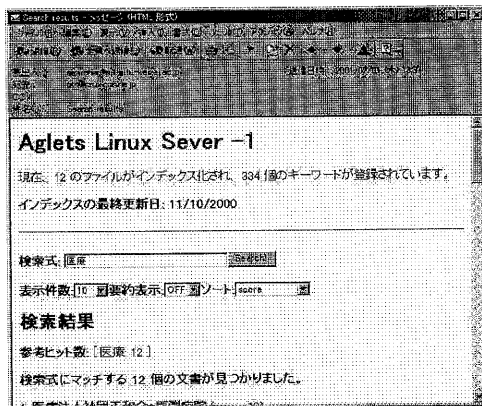


図6. 検索結果例

検索結果の内容は指定したメール・アドレスに送付される。

4) 実験結果

エージェント機能のプロトタイプシステムは、ほぼ予定通りに稼動した。とりわけ、Linux、WindowsNT などの複数の分散サーバー環境にて十分検索エンジンの機能を果たし、実環境での適用可能性を確認できた。しかしながら、実験サイトでの環境では機能検証ができたが、インターネット上のサイトへのアクセスでは不備があり、今回は検証できなかった。今後、機能面での改善が必要と思われる。

4. 考察と今後の課題

本研究では、地域情報ネットワーク構築の基本的要素として福祉エージェントの意義とその可能性について実証実験にもとづく考察を行ってきた。現時点では、モバイルエージェント技術を活用して分散サーバー環境での地域イントラネットへのアクセスに関しては、ほぼ当初の成果は得られた。しかしながら、地図情報との連携、インターネットサイトへのアクセスと情報活用に関しては未完の状態である。

今回の実証実験にもとづき、今後、現場への適用を通じて課題のさらなる展開をすすめていきたい。

なお、本実証実験は、通信放送機構からの委託研究およびソフピアジャパンとの共同研究の一部としておこなったものである。

参考文献

- [1] 『地理情報システムの取組』 財団法人岐阜県市町村行政情報センター、2000年。
(<http://www.aic.pref.gifu.jp/kohosi/no89/4.html>)
- [2] 『地域福祉情報ネットワーク構築を目指して、共同研究プロジェクトー中間報告書』 岐阜経済大学、2000年。
- [3] 相良, 有川, 坂内 『ジオリファレンス情報を用いた空間情報媒介システム』, 情報研報(DB研), 2000年
(<http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/~sagara/research/currentresearch.html>)