インターネット版マルチメディア電話帳の構築

Multimedia Telephone Directory on Internet

島　健一 (NTT ソフトウェア研究所)
kshima@slab.ntt.jp
Ken-ichi Shima (NTT Software Laboratories)

高橋 克巳 (NTT 情報通信研究所)
takahasi@isl.ntt.jp
Katsumi Takahashi
(NTT Information and Communication Systems Laboratories)

三浦 信幸 (NTT ソフトウェア研究所)
miura@slab.ntt.jp
Nobuyuki Miura (NTT Software Laboratories)

NTT ソフトウェア研究所では、1995 年 10 月より、英語の電話帳 CitySource をインターネット上で公開した (URL は、"http://www.pearnet.org/jtd")。

本システムは、電話帳情報をオブジェクト指向データベースに格納し、エリアマップ、広告、写真などマルチメディア情報とともにインターネットから検索できるシステムである。本システムでは、各種データをオブジェクト指向データベース上で管理し、曖昧検索、事例ベース検索 (個人電話帳) を実現した。

本論文では、インターネット版のマルチメディア電話帳の実験の目的、開発経緯、およびインタネットにおけるマルチメディア電話帳の構成法、問題点などについて述べる。

NTT Software Laboratories developed a multi-media telephone directory system on Internet, called Japan Telephone Directory(URL is "http://www.pearnet.org/jtd").

This system provides an access function of multi-media data such as area maps, advertise files and photo data. These data are linked together with telephone directory data that is stored in object-oriented database via world wide wed on Internet. Moreover this system provides a search method for approximate string matching and a case-based retrieval mechanism.

This paper describes the purpose, development process, the database structure and some problem of the multi-media telephone directory system on Internet.

1 はじめに

NTT ソフトウェア研究所では、1995 年 10 月より、英語の電話帳 CitySource をインターネットからアクセスできるシステムを公開した本システムは、Japan Telephone Directory と呼ぶ。URL は、http://www.pearnet.org/jtd である。今後試用実験を行い、曖昧検索、事例ベースナビゲート研究の各種実験を行う予定である。

本システムは、電話帳情報をオブジェクト指向データベースに格納し、エリアマップ、広告、写真などマルチメディア情報とともにインターネットを介してさまざまな形式のデータに検索できるシステムである。本システムの構築にあたっては、従来の電話帳のイメージにとらわれず、ハイパーリンクを各所に張り、各種情報を結合した。また、ローマ字表記のゆれに対処するための曖昧検索、個人ごとのユーザの検索結果に応じた事例ベース検索 (個人電話帳) を実現した。

現在までに、約 1000 人を越える登録があり、一日平均 約 4600 件のファイルアクセスがあり、検索回数は現在まで 約 6000 件である。

本論文では、2 章で基本的考え方、3 章でインターネットサーバ構築上の特徴を述べる。4 章では、マルチメディア電話帳 JTD の構造、各種データの統合法、5 章でアクセスに対する評価について述べる。

2 基本的考え方

現在、インターネットに対する高まりは異常なほど増えている。中でも、WWW(World Wide Web) のサーバー数の増加は目を見張るものがある。しかしながら、WWW サーバーの構築法に関しては手探りの状態であり、未だ確定したものがないのが現状である。

ここでは、インターネットを介した電話帳アクセスを実例とし、WWW サーバーの構築法として、オブジェクト指向データベース [2] との連係、曖昧検索、事例ベース [1] 検索を用いた例を示す。

WWW サーバー構築における研究面での課題は、

- データベースとの連係
- 曖昧検索
- 事例ベース検索
- セキュリティ

などが課題となる。

また、事業との関係においては、

- マーケット調査に対する利用法
- 各種メディアとの統合
- 広告取材
- 課金法

などが課題となる。

本論文では、上記の研究面での課題に限定して述べる。事業との関係においては、機会を改めて述べることとする。

今回使用した電話帳 CitySource は、主に外国人向けの英語の電話帳である。しかし、その情報は多岐に渡り、各種データがある。例えば、エリアマップ、広告、地図、写真などマルチメディア情報 (主に画像) も含まれる。これに対してハイパーリンクを各所に張り、インターネットを介してさまざまな形式のデータにアクセスできるようにするには、以下に示すようないくつか考慮すべき点がある。

- 各種情報の統合、管理
- 複雑なプロセス管理への対応
- 検索、サーチエンジンの開発
- 個人アクセスに対する事例ベース検索の実現
- セキュリティ対策

これらに対して、本システムで用いたい解決案を次章以降述べる。

3 インターネットサーバ構築上の特徴

3.1 各種情報の統合、管理

今回使用した電話帳 CitySource は、主に外国人向けの英語の電話帳である。しかし、その情報は多岐に渡り、各種データがある。電話データの他に、エリアマップ、広告、地図、写真などマルチメディア情報 (主に画像) も含まれる。これに対してハイパーリンクを各所に張り、インターネットを介してさまざまな形式のデータにアクセスできるようにする必要がある。その一例を図 1 に示す。

そのため、各種検索においては、電話帳データに対する Master-ID という電話データに対する一連番号を付与し、これで各種データからのハイパーリンク、および検索を可能とした。詳しくは、4 章で述べる。

3.2 複雑なプロセス管理への対応

現状のデータベースでは、一般のワークステーションと同様に、かならず、ユーザ単位の管理を必要とし、いわゆるログインに非常に時間がかかる。インターネットサーバのような短期間で複数のアクセスが頻繁にあるようなアプリケーションには、このログイン方式は向かない。

そこで、このデータベース管理システム構成上の欠点を補い、より高速な処理を可能にする必要がある。そのため、いわば、データベースと WWW サーバとの橋渡しをするエージェントを設定し、データベースに対するトランザクションの開始を、常に待機する常駐プロセスを仕組んだ。図 2 にその概要を示す。クライアントは、TCP/IP によるソケット通信により接続を行うため高速化がはかれる。また、エージェントは、ユーザアクセスを最大限に生かすために複数の子エージェントプロセスを管理する方式を採用した。

3.3 検索、サーチエンジンの開発

本システムで用いる CitySource は、英語の電話帳ということもあり、企業名、住所などの表記はローマ字である。そのため、サーチエンジンとしては、通常のデータベースによる検索に加えて曖昧検索 [4] を導入し、ローマ字表記のゆれに対処した。たとえば、伊藤忠は、『ITOCHU』、『ITOUTYU』 でも検索可能である。これには、文字単位でのマッチングに工夫を凝らしている。つまり、文字単位でのマッチングの際に、Kunth-Bendex 法による正規化を施し、これによりマッチングできる文字候補を広い範囲でカバーすることが可能となる。図 3 に上記伊藤忠検索の例を示す。

その他のサーチエンジンの特徴を以下に示す。

- 名前、住所、職業を検索キーとして指定できる。
- 住所、職業に関しては、メニューからも選ぶことができる。これは、曖昧さを減じる効果がある。
- 入力に対してはそれぞれに曖昧検索を実行する。これは、各対象 (名前、住所、職業) に応じて曖昧さが異なり、それぞれの検索が必要になるからである。

  例えば、名前の検索では入力文字の正規化を行い、その後検索結果に対する適切な順にソートして出力する。
- 検索結果はすべて動的に自動生成している。
- 検索結果からは、職業および住所 (区) のアンカーが伸びていて同じ職業、または住所を調べることができる。
- 検索結果がある限度数以上であれば出力をしないでメッセージを返す。返すメッセージは職業、または住所のリストであり、ユーザはそのなかからどれかを選ぶことによって絞り込みができる。
- 検索結果を出すごとにユーザエージェントを見ていて、テーブル (表) が使えるエージェントにはテーブルを使う (Netscape の場合など)。
- 実際の検索はデータベース側で実行する。この検索はユーザフレンドリイに検索条件を作るのを支援する。

3.4 事例ベース検索の実現

検索に関しては、さらに個人ユーザ毎の検索結果に応じたフィードバックを利用する検索が最近の重要な研究課題として注目されている [3]。

本システムにおいても、個人別メモ帳と、最近の個人別検索結果を格納する仕組みを導入した。図 4 に事例検索の一例を示す。これは、個人別メモ電話帳と、最近の個人別検索結果を自動獲得した例である。これは、個人別の電話アクセスに応じた事例を獲得し、それをデータベースに蓄積することで実現した。

今後は、さらに、ユーザ毎の職業別カテゴリー構築に向け検討を進める。たとえば、旅行に行きたい場合、ホテルを探したいのか、旅行代理店を知りたいのか、電車の時刻を知りたいのかで、その検索項目 (職業別カテゴリー) が変わり、検索の効率も変わる。ユーザ毎の職業別カテゴリーをユーザのプロファイルとして獲得することで、これに対処できる。

3.5 セキュリティ対策

セキュリティ、およびコピー防止策としては、一般に考え得るネットワークセキュリティの観点から 2 重化による侵入排除の他に、本サーバではさらに以下の 2 種類のものを用意しセキュリティ対策とした。

(1) 利用者登録制度

利用者は、本サーバ使用に際して、ログイン名およびパスワード等をサーバに登録し、それらを使用することで本サーバを使用することができる。

登録制を採用する事により、悪意ある利用者を制

限する事ができる。また、これら登録ユーザをデータベース管理することにより大量コピーを防止できる。図5にホームページ上の登録画面を示す。本サーバを使用の際は必ず登録が必要となる。

(2) 検索結果の表示数の制限本サーバでは、検索結果の表示に際しては、検索結果のうちのある上限を設定し、それ以上は表示しないように設計した。

また、今後、商品取り引きなどが盛んになれば、送受されるデータのセキュリティ強化が重要である。これに対しては、HTTPのセキュリティ強化などの動向をにらみつつ、送受されるデータのセキュリティ強化を検討する必要がある。

4 マルチメディア電話帳 JTD の構造

インターネット版マルチメディア電話帳 JTD の構造を図2に示す。図2に示したように、各種データ (エリアマップ、広告、写真) を統合し、オブジェクト指向データベースに格納した。

以下に構造上のいくつかの特徴を示す。

4.1 地図

英語の電話帳 CitySource には、主要駅周辺等の地図が含まれている。この地図をイメージスキャナで取り込んだ画像ファイルを WWW 版では公開している。この地図の構成は階層型 (ツリー構造) で提供している。つまり、

(1) 日本地図、
  (a) 関東・関西地図
    (i) 東京全図・京都全図・大阪全図
      (A) 主要駅周辺地図

となる。

また、利用者が目的とする地図を視覚的に捜せるように階層間の移動のインターフェースを考慮した。これは、上記の階層地図上の分類に応じた該当部分をマウスでクリックすることにより可能である。

さらにこの地図を利用して、地図上からの電話番号の検索機能を用意した。地図上の主要な建物のうち、CitySource に掲載のある建物には、地図の建物の上にマーキング (赤丸) が付加されている。このマーキングをマウスでクリックすることにより、その建物の電話番号を検索することができる。例えば、図1では、赤坂近辺の地図の拡大図と実際の検索結果がデータベースを検索することで得られる。これを手作業で、マーキングしたのでは手間がかかり過ぎる。これは、3章でも述べたが、電話帳データに対する Master-ID(一連番号) での検索で実現した。

このように、本サーバで公開する地図は、従来の地図のような単なる場所を探すためのものではなく、電話帳としての機能と統合化されたものであり、本サーバの特徴の一つとなっている。今後は、画像認識技術を利用して、マーキングの追加の自動化、検索結果の住所から地図の該当部分を表示する機能などを検討する予定である。

4.2 エリアガイド

英語の電話帳 CitySource には、主として外国人を対象とした英語で書かれた、豊富な日本案内が添付されている。WWW 版でもこれらの一部を公開している。具体的には、次のようなものがある。

- 各地の観光案内 (東京・大阪・京都)
- 緊急の連絡先、官公庁の電話番号などの便利電話帳
- 国内の電話の使い方、料金などの案内
- NTT が提供している付加サービス・割引サービスの案内
- 世界各国の国番号・時差の一覧
- 郵便料金の案内
- 移民に関する問い合わせ先の案内
- 労働・雇用などに関する問い合わせ先の案内
- 博物館案内
- 貿易ショーのスケジュール一覧
- 国際会議のスケジュール一覧
- 公共スポーツ施設の案内
- 図書館の案内
- 国民の休日の案内
- 日本の慣例行事の案内

これらの情報の多くには問い合わせ先電話番号が併記されているが、CitySource に掲載があるものに関しては、該当する掲載項目を検索することができる。

さらに、これらの案内情報の中には相互に参照可能な部分が多くあり、すべて相互にハイパーリンクを張った。このハイパーリンクをたどることで、利用者は必要とする情報を取り出しやすい。例えば、東京の観光案内に記述のある国技館と、博物館案内に記述のある相撲博物館とは、併設されているという記述があり、相互にリンク

が張られており、利用者はアンカー部分をたどるだけで良い。

また、観光案内ページには、いくつかの場所の写真の画像が掲載されている。地図同様、イメージスキャナで取り込んだものである。周知のように画像の転送・表示には、時間がかかり、利用者の不快感を招く恐れもあるため、写真は必要最小限の大きさで表示し、また画像そのものをinterlace化してある。

現在、相互リンクは手作業で張っているが、案内情報をファイル単位ではなく、ファイル内の情報単位にクラスタリングしてデータベースに格納する事により、ある程度相互リンクを自動生成できるようになると考えられる。

5 アクセスに対する評価

現在までに、約1000人を越える登録があり、一日平均 約 4600件のファイルアクセスがあり、検索回数は現在まで 約 6000件である。その内訳からみた特徴を以下に述べる。

- 現在までに、 1000人を越える登録があった。その内訳を図6 に示す。男性が約9割で、日本人が約6割である。
- 世界中からアクセスされるインターネットということもあり、あまり、時間的な変動はないと予想されたが、やはり日本からのアクセスが多いようで、深夜はアクセスが少ない。図7 に、時間別の検索内訳を示す。
- まだ期間が短い(40 日間)ので、それほど顕著な動きはないが、やはり、有名なサーバに載せた時ほどアクセスは増加する。図8 に、日毎の検索回数を示す。現在は、割と安定したアクセスがある。
- 情報案内(情報ページと呼ぶ)は、やはり、東京地区が半数を占める。図9 に、情報ページ毎の検索内訳を示す。

6 今後の課題

今後の課題を以下に示す。

- 画像などのファイルサイズの問題

  今回、地図などはスキャナー画像をもとに構成した。しかし、低速の電話回線からのファイルローディングに時間がかかりすぎ、アクセスする上で支障になっていると思われる。今後ログなどの分析を進めるとともに、画像データの圧縮、および本格的な地図の使用法を考える。

- コンテンツの問題

  今回のコンテンツ自体は、ある程度満足できるものであると評価している。しかし、現在、一部の相互リンクは手作業で張っている部分がある。これをクラスタリングしてデータベースに格納する事により、自動化する必要がある。

- ナビゲーションの問題

  一般にハイパーテキストでのブラウジングに関する迷子が問題となるが、今回のサーバでは項目が割と整理されている点、また、検索がメインのためそれほどの画面数がないなど点からWWWでのナビゲーションとしてはそれほどの問題は生じていない。

  検索に関しては、改善すべき点はいくつかあるが、曖昧検索、事例ベースナビゲートを採用したことで、認知的負荷もそれほど抵抗なく電話帳に対する検索が出来ていると思われる。今後、アンケート調査、更にはログの解析などによりさらに改善を進める。

7 おわりに

本論文では、1995年10月より、インターネットで公開した英語の電話帳CitySourceサーバに対する基本的考え方、マルチメディア電話帳の構造、主な特徴、アクセスに対する評価について述べた。

今後、曖昧検索、事例ベースナビゲート機能を充実する予定である。曖昧検索については、今後アクセスログなどを解析し、曖昧検索の評価を行い、さらに知的な検索メカニズムを考案する。

事例ベースナビゲートについては、現在、個人電話帳、直前の検索結果の格納など利用可能なデータを提供している。今後は、さらに、ユーザ毎の職業別カテゴリー構築に向け検討を進める。

また、インタネット環境では、ユーザ毎の要望は多種多様で、個人向けの知的なインタフェースが重要となる。今後、WWWにおけるユーザモデルを確立し、ユーザにとってよりより検索法の検討を進める。

最後に、研究の機会を与えて頂いた細谷所長、日頃御指導いただく後藤部長、ならびに伊藤リーダーはじめグループ員に感謝する。また、電話帳データの提供に協力して頂いた電話帳事業推進部 芝氏、荻巣氏、佐伯氏に感謝する。さらに、本開発に当たっては後藤厚宏さんはじめ Japan window[5] の関係者、サーバマシン提供のスミスさん、設定には樋口さんなど多くの方にお世話にな、この場を借りて感謝する。

参考文献

[1] Riesbeck, C. and Schank, R." Inside Case-Based Reasoning", Lawrence Erlbaum Associates, Publishers(1989).

[2] "オブジェクト指向データベース", 日経インテリジェントシステム別冊, 日経 BP 社, 1994

[3] M. Genesereth and S. Ketchpel, "Software Agents", Communications of the ACM vol. 37, no. 7 1994

[4] 高橋克巳、梅村恭二：人名のかな表記のゆれに基づく近似文字列照合法、情報処理学会 論文誌、Vol.36, No.8(1995)

[5] Burton H. Lee, Atsuhiro Goto, M. Bayle, Yasuhisa Sakamoto, J. Thibeaux "Japan Window", Proc. INET 95, see also "http://jw.nttam.com/"

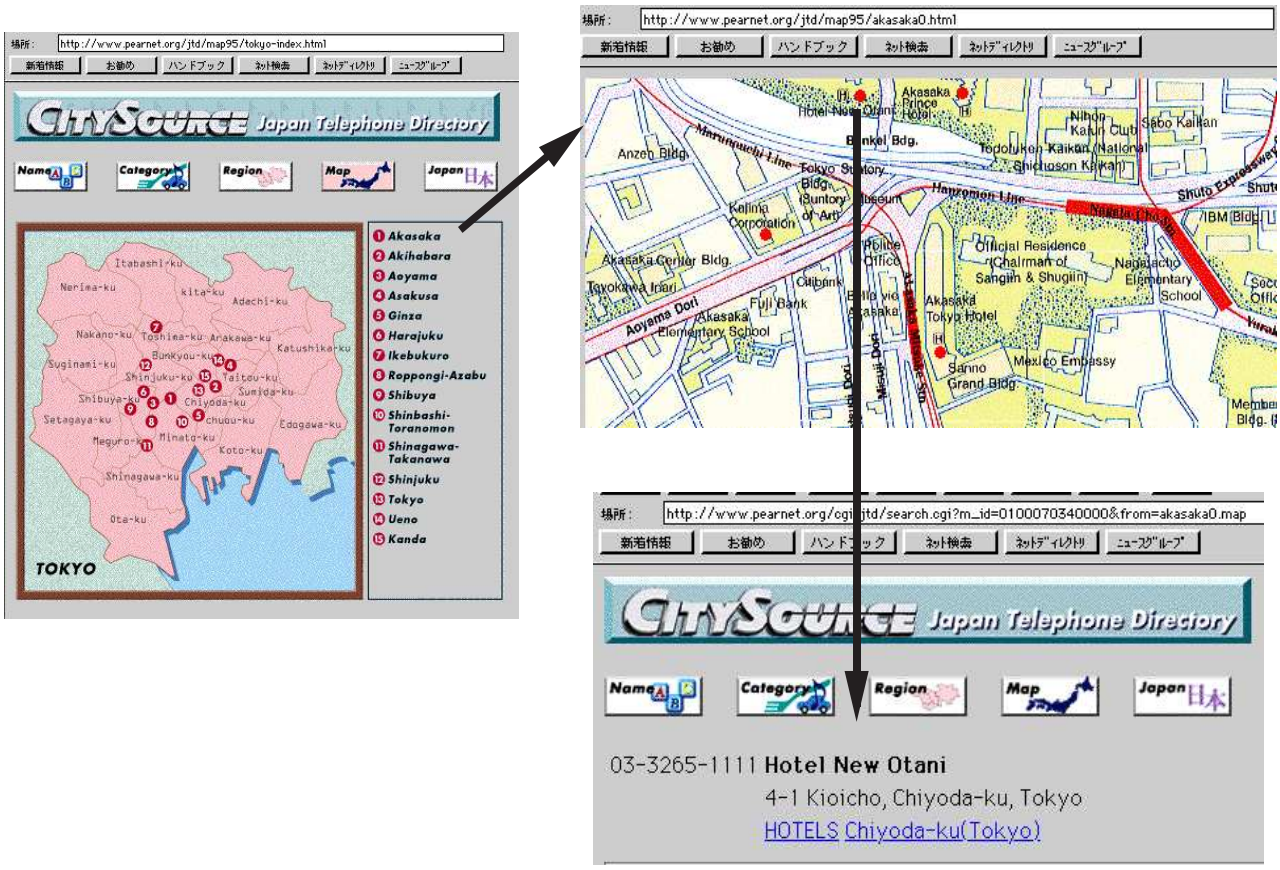

図 1: インターネット版マルチメディア電話帳システムでの各種情報の統合、管理

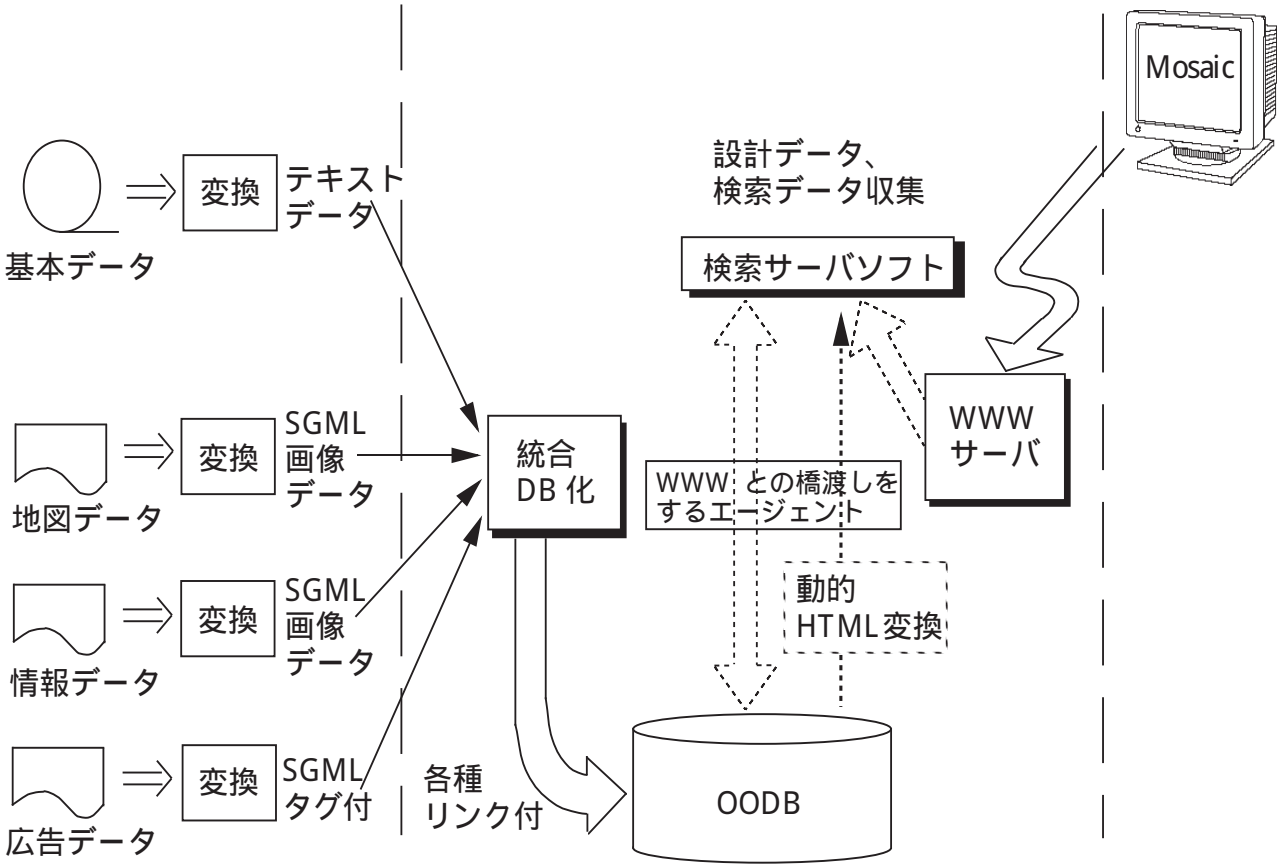

図 2: データベースと WWW サーバとの橋渡しをするエージェント

図 3: 曖昧検索の一例

図 4: 事例検索の一例、個人ごとのメモ電話帳の自動獲得

図 5: ホームページ上の登録画面

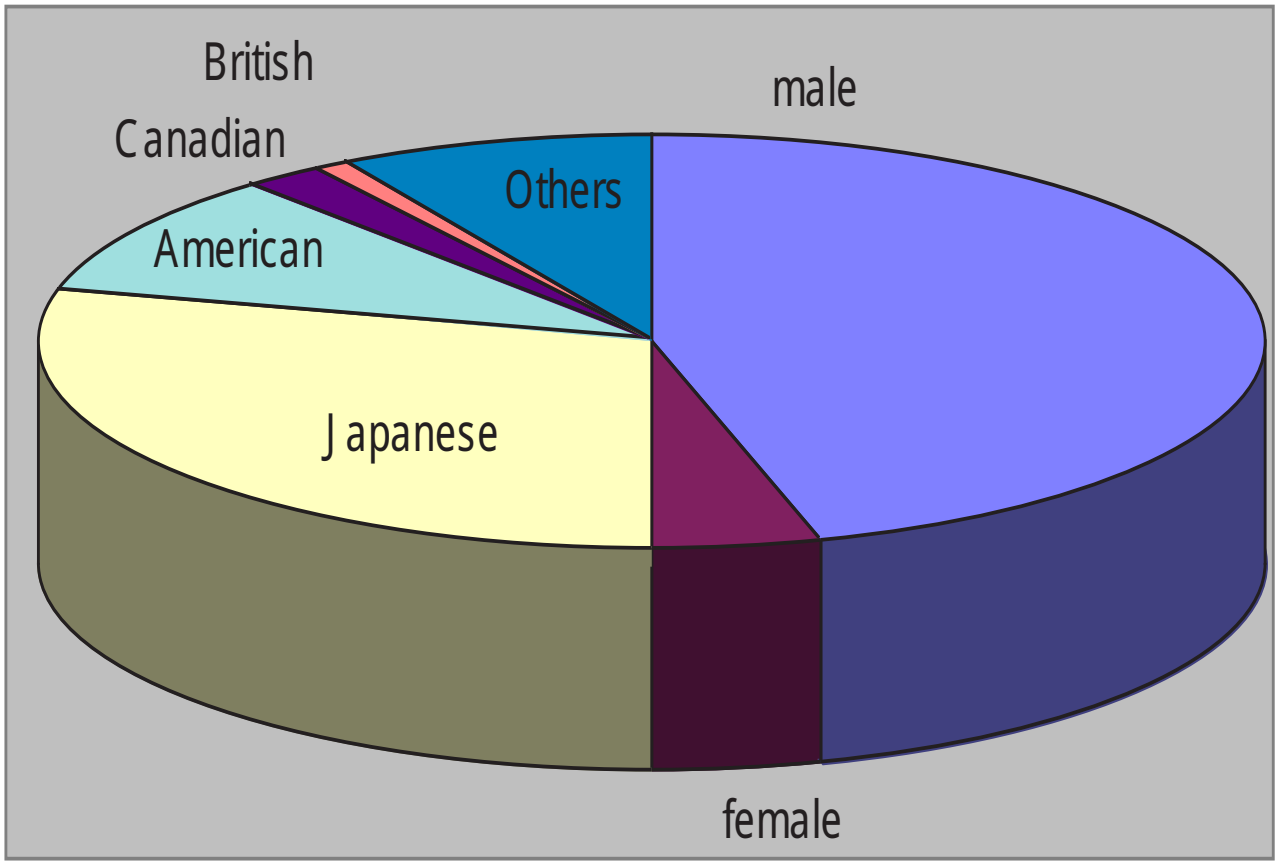

図 6: 登録者数の内訳

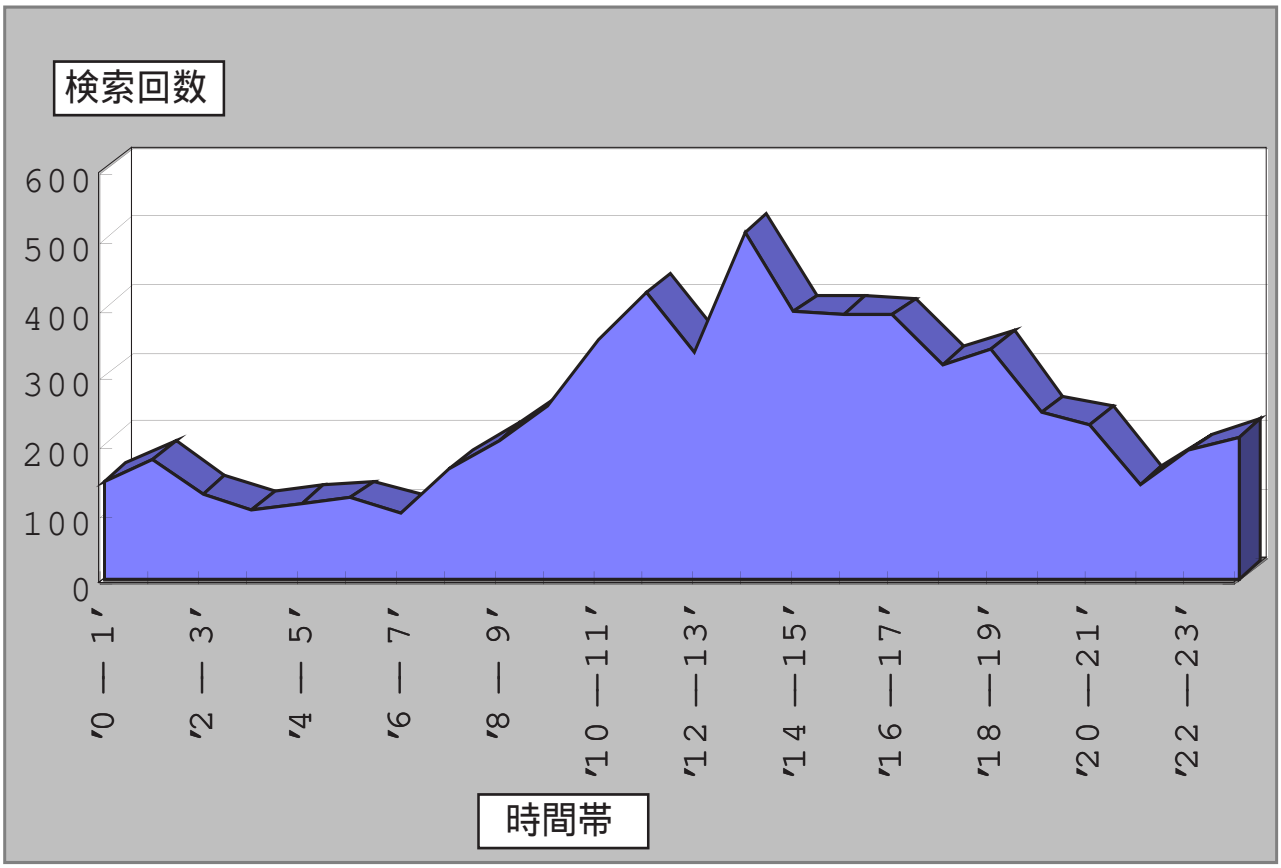

図 7: 時間別の検索内訳

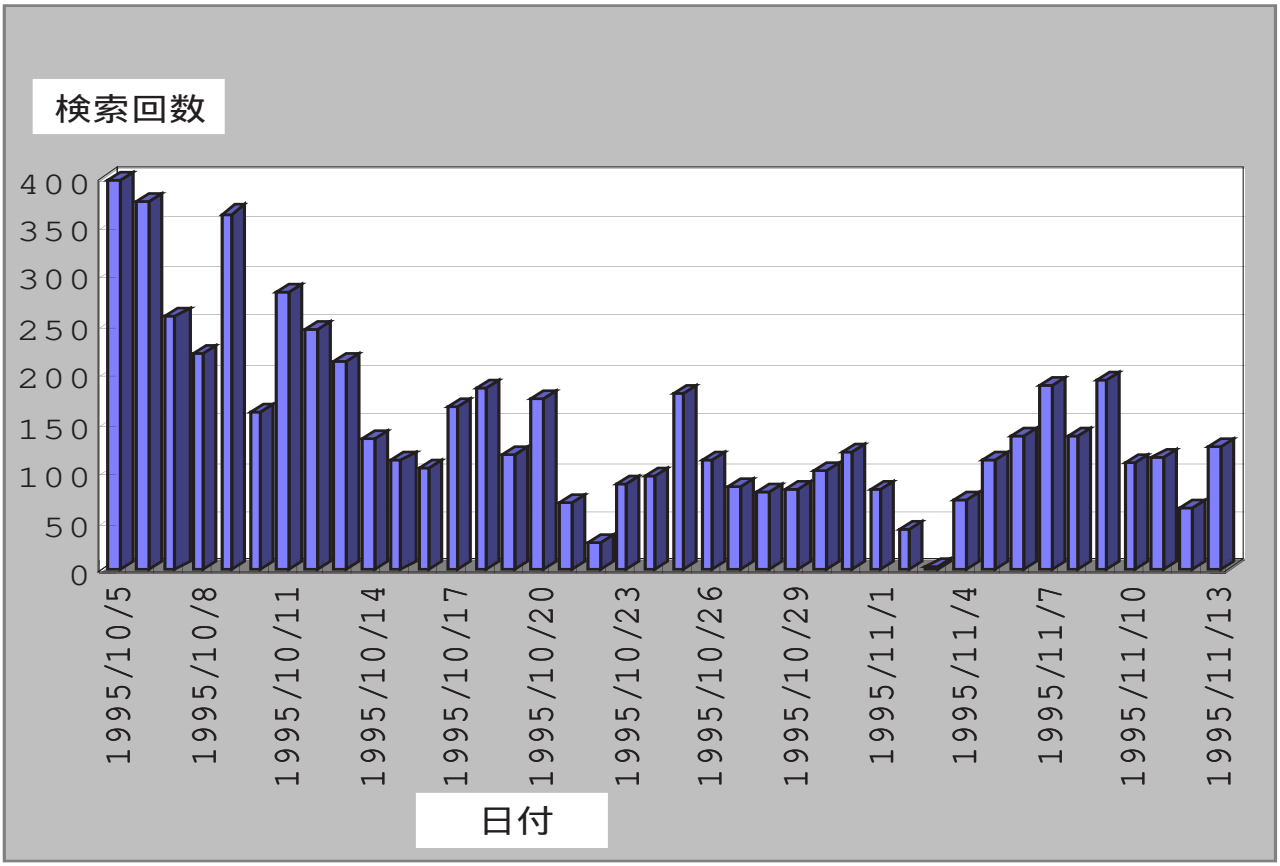

図 8: 日毎の検索内訳

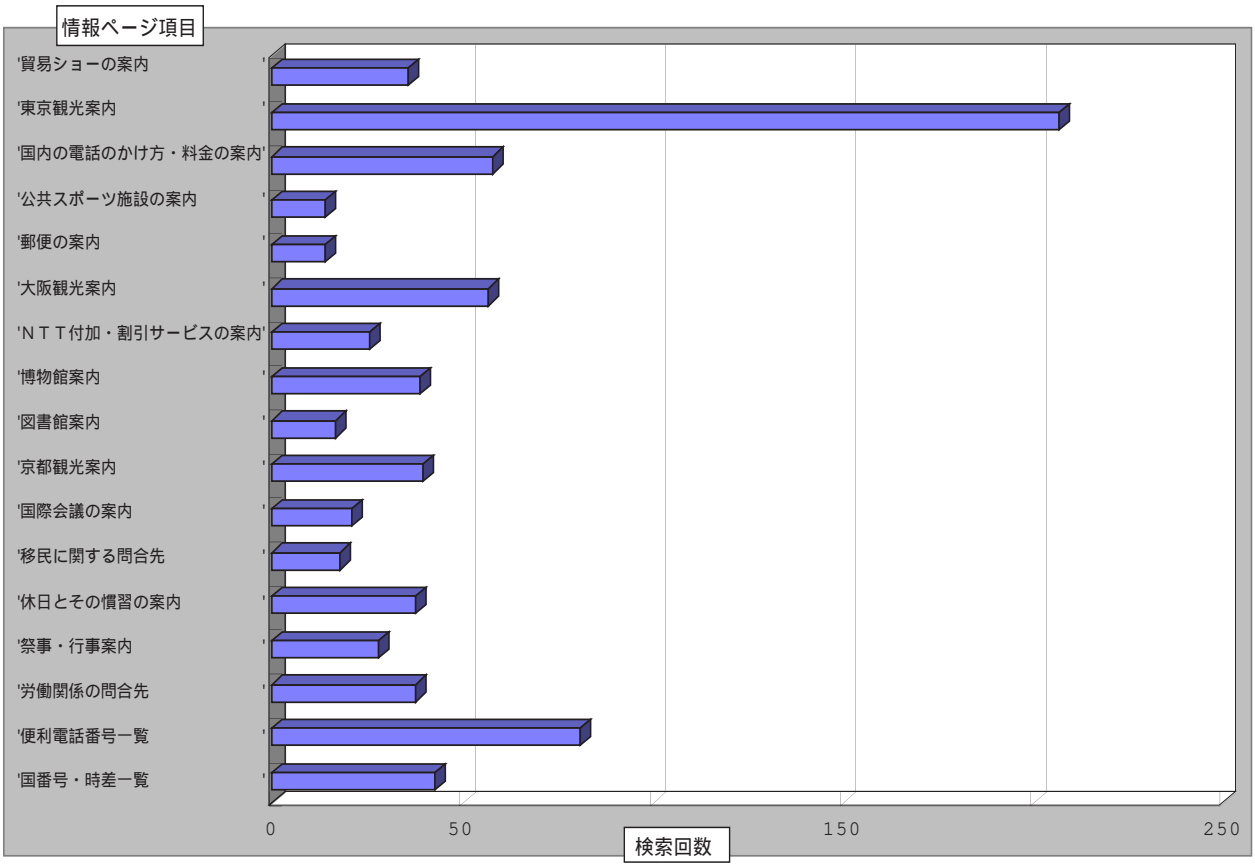

図 9: 情報ページ毎の検索内訳