

## 観光コース作成支援システムにおける

6B-2-05

## 時間の取扱いについて\*

小作浩美<sup>††</sup>, 河野恭之<sup>‡</sup>, 井佐原均<sup>†</sup>, 木戸出正継<sup>†</sup>  
通信総合研究所<sup>†</sup>, 奈良先端科学技術大学院大学<sup>†</sup>

## 1 はじめに

インターネットの普及に伴い、インターネット上の情報は量質ともに多様化してきている。また、ユーザのインターネットに対する習熟度や要求も多様化してきている。インターネット上の情報の有効利用とユーザの要求に答えるため、情報検索システムの研究開発が進められてきた。しかし、それらはインターネット上の情報のコンテンツを重視し機能のみを追及したものが多く、ユーザビリティの観点から使いやすいものとはいいいく。

近年、ユーザ中心のデザインと称して、ユーザの視点を考慮したシステム設計手法が提案されてきている [1]。それは、システムの設計段階でユーザ要求をシステム設計の早い段階から採用しようとするものである。我々は、利用者のインターネットの有効利用を支援するには、ユーザの要求を組み込んだユーザ中心設計によってシステムを構築する必要があると考えた。その実現方法としてタスク型 WWW サイトの構築が挙げられる [2]。タスク型 WWW サイトはある目的に特化した情報を部分的に内在し、外部の検索システムを使って、不足している情報を収集するだけでなく、あるタスクに応じた手続きに沿って情報を検索収集、加工することが出来る。さらに、ユーザ中心のシステム設計をすることでユーザビリティも考慮してユーザを支援することが可能である。

我々はタスク型 WWW サイトの例題タスクとして、観光コース作成タスクを取り上げ、観光コース作成支援システムの開発を進めている。そのために行ったタスク分析作業で、観光コース作成タスクにはいろいろな「時間」が混在していることがわかってきた。本稿では、観光コース作成支援システムにおける時間概念について整理し、その時間概念を軸にした情報統合技術について考察する。そして、時間軸の取扱い方法およびその有効性について検討する。

## 2 観光コース作成タスク

観光コース作成タスクは自宅から観光地を複数回り、自宅へ帰るといって周遊行動としてモデル化することができる [3]。特に観光旅行は、休日周遊行動モデルとして定義され、スケジュール段階と周遊実行段階の二段階に分類されて定義されている [4]。観光コース作成タスクはスケジュールを立てる段階において、観光地情報を収集し、興味のある観光地を選択する。選択した訪問予定地を効率良く回るために訪問順番を決定したり、訪問地間のアクセス経路を調査し決定する処理である。

こういった観光情報やある場所間の移動情報はインターネット上に多数存在している。iモードの爆発的人气やインターネット博覧会 [5] [6] などのインターネット普及推進活動から、いろいろな自治体の WWW サイトが公開され、各自治体の管理する観光地データベース [7] [8] が充実してきている。さらに、各地のイベント情報や各地観光地のレストランやホテルの広告情報も多数 WWW により公開周知されるようになってきたこと [9] や、交通関係の会社のサイトからアクセス時間やアクセス方法を調査することも簡単に出来るようになり、その地図情報も検索することが可能となってきていることから推測できる。

ここでは、インターネット上の情報を利用しながらの観光コース作成タスクを考える。観光地のサイトがインターネット上にあれば、その情報を検索システムを利用して検索することは、最近では簡単に出来るようになってきている。しかし、得られた複数のサイトにそれぞれアクセスしながら目的観光地を決定し、そこへの行き方などの情報を統合的に検索抽出しようとする、ユーザが種々の検索のためのノウハウを持つ必要があるのが現状である。インターネット上の観光データベースを利用するにしても、観光データベースには一般的に観光施設や行事情報の変更の少ない部分情報が収集されており、営業時間や開催日時については詳細に記述されていないことが多い。詳細情報については、より宣伝効果のあるサイトに別途公開されることが一般的である。そのため、ユーザは結局詳細な情報を検索収集し検討する必要

\*A new data control method to embed 'time' function in the assist system making a tour route.

Hiroimi itoh Ozakut<sup>†</sup>, Yasuyuki Kono<sup>‡</sup>, Hitoshi Isahara<sup>†</sup>, Masat-sugu Kidode<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Communications Research Laboratory

<sup>‡</sup>Nara Institute of Science and Technology

がある。もちろん、旅行会社等に出向いて情報を得ることも可能であるが、観光会社に出向く時間がないような場合やちょっとした短い空時間に観光地を巡ろうと試みる場合も多いと考えられる。例えば、奈良や京都を出張などで訪問し、帰宅時に都合のよい新幹線の予約が取れず数時間の空ができたような場合である。インターネット上の情報を利用して簡単にコース作成が出来るようになれば、ユーザは気軽に旅行を検討することが可能となり、観光客数増加や観光地の活性化に効果がある可能性もある。

具体的に観光コースを決定していく際には、時間的制約や金銭的制約などいくつかの制約が考えられる。我々は様々な時間制約のもとで一日の行動を行うわけであり、よってそれらの時間的制約を満たし、かつ、最も合理的な行動が取れるように一日の行動スケジュールを決定するものと考えられる。つまり、旅行時間と来訪予定地の選択は独立して行われるわけではなく、何らかの関係を持って行われるものと思われる。また、観光地における施設の営業時間、イベントの開催時間など時間的な制約はどのユーザにとっても共通に関係する制約であるにも関わらず、スケジュール段階では観光地そのものの情報にユーザは興味を奪われるためか、時間的な制約を見落としてしまうことが多い。そのため、時間に関する情報をユーザに明示的に提示することは、このタスクにおいてはユーザビリティの観点から有効な要素であると考えられる。また、一般に観光地に行くユーザは観光地の地理的情報や観光地そのものについて詳しく知っているわけではなく、ある程度目的観光地が絞られたとしても、その目的観光地を中心とする近隣観光地との関係情報を分散管理されている WWW サイトから収集することは困難である。さらに、観光地において、どの程度の時間滞在する必要があるかといったことや食事を取るのに最低必要となる時間、休憩を取るべきかどうかといった一般概念として取り扱われるような時間はインターネット上に明記されているわけではない。そのため、旅行全体の時間的な情報を明かな情報から優先してトータル的に提示することは、ユーザにとって旅行全体のイメージを把握するのに有効であり、実行不可能なコース作成を抑制するなど機能的な面でも効果があると考えられる。

以上のように、観光コース作成タスクではユーザビリティの観点から時間がいろいろ重要な要素として関係していることがわかる。しかし、時間といっても様々なものが存在する。次章で観光コース作成タスクに関する時間について詳細に述べる。

### 3 観光コース作成タスクに関する時間概念

観光コース作成タスクは観光スケジュールを立てる作業とも言えるので、その作業そのものに時間が関係している。2章で挙げた観光コース作成タスクは、言うなればインターネットの情報検索システムを利用して観光スケジュールを立てる手続きでもある。そのため、観光スケジュールを立てるという作業そのものの時間概念だけでなくインターネットの情報検索システムから影響される時間も考慮する必要があると考える。本章ではそれらの時間概念について整理する。

#### 3.1 観光スケジュールに作業に関する時間

特殊な場合を除き、観光スケジュールを立てる段階で時間について考慮されることは少ない。それは、ユーザが観光地の施設やイベントの情報を焦点に観光スケジュールを立て時間の考慮を後回しにすることが多いためと考えられる。また、休憩時間や観光地での滞在時間など一般的な生活に関係する時間は忘れられやすく、実行不可能なスケジュールを立ててしまう要因になりやすい。そこで、考慮されにくい時間を明確にユーザに示し、より現実の観光スケジュールと近いものを作成できれば、ユーザは気軽に観光地へ足を運ぶことができ、有意義な時間を過ごすことが可能となる。

そのような観光コースをユーザにわかりやすく、なおかつ、ユーザが納得のいくようにスケジュールを提示する際には、観光スケジュールに関係する時間を明確にしておく必要がある。つまり、観光地の滞在時間のようにユーザ側で変更できる時間と観光地の施設の営業時間のようにユーザ側で変更できない時間を明確にわけて提示し、結果的にユーザの満足が得られるコースの作成を支援する必要がある。

観光スケジュールに関係する時間は以下のように考えられる。

- (a) 移動時間: 車や電車に乗っている時間を意味する。インターネット上では、交通会社などから運行スケジュールが検索でき公開されている時間である。
- (b) イベント時間: 観光先での施設の営業している日程時間、イベントの行われている日程時間を意味する。新聞やメールマガジン、旅行雑誌などに掲載されることがあるような時間である。
- (c) 生活時間:

一般的な生活行動に関係する時間を意味する。食事を取る時間や観光地に滞在する時間など周遊行動のモデル [12] [13] あるいは、観光データベースの情報とユーザの希望などから割り出されるような時間である。この時間はユーザの生活に密着しているものであるために明文化されて情報として存在することが少ない。

(d) 旅行期間:

ユーザの希望する旅行日時や期間、または (a)(b)(c) の情報から合計算出される時間である。

(a) の移動時間はある基準時刻を与えると基準時刻から一定時間を必要とし、その時間はユーザの都合に合わせて変更することは出来ないものである。(b) のイベント時間は観光施設の都合により規定時間が存在し、ユーザはその規定時間を優先させなければならず、ユーザの都合に合わせて変更できないものである。(c) の生活時間と (d) の旅行期間はユーザがユーザの都合に合わせて自由に変更できるものである。しかし、昼食を食べて 10 分後に夕食を食べるということがないようにヒューリスティックな条件により制限されるものである。

### 3.2 WWW 情報に関する時間

インターネット上の情報検索システムでは一般に検索される情報の時間情報については考慮していない。それはインターネット上の情報は膨大であり、検索システムで全ての情報を収集する作業に時間がかかってしまう。また、収集し検索用のインデックスを構築している間にも、WWW 上のデータは動的・不定期に更新され検索用のインデックスとの同期が取りにくく、検索結果中に現れる情報がすでにインターネット上に存在しないことがあると、いったことによると考えられる。そのため、時間情報は考慮されなかったと思われる。

観光コースを作成する際には、秘宝公開や新たな歴史的発見などイベント的、あるいは期間限定の情報が鍵になることがよくある。そのような WWW 上の情報はインターネットが商用利用されていなかった時は非常に少ないものであったが、現在は一般的な広告のためのツールとして WWW サイトが利用されるようになり、日々更新されている。そういった情報は、ユーザがアクセスする時刻により価値が変化する。例えば、あるイベントの情報はそのイベント開催時間より前に閲覧されなければ意味がない。このような閲覧時期により価値が変化する情報は、ユーザがアクセスした時刻と同期して扱える必要がある。

WWW 情報に関する時間は以下のように考えられる。

(e) 更新日:

各 WWW ページに記述されている更新日を意味する。しかし、html ファイルが WWW サーバに作成された date 情報ではなく、WWW ページに「更新日」として明記してある日時とする。かつては、更新日と html ファイルの date 情報はほとんど一致していたが、最近の WWW サイトではカウンターなどの CGI などの技術を使い、アクセスされるごとに date 情報が変更されるため、記述情報の信頼度はそのページ内に明示的に記述されている更新日を抽出する必要があるためである。

(f) イベント期日:

各 WWW ページに記述されている内容に開催日や開催時間として記述される時間を意味する。イベントの開催された時間、開催される予定時間、締め切り日などコンテンツの中に記述される内容的な時間などである。

(g) システム検索時刻:

情報検索システムが提示する結果に記述されている時刻を意味する。インターネット上の情報が増えたことで、情報検索システムが検索対象サイトにアクセスした時刻のキャッシュ情報と実際に存在するサイトの情報に違いがあることがある。そのため、情報検索システムがそのサイトを訪れた時刻にはキャッシュ情報のデータであったことを示すために提示されている。

(h) ユーザアクセス時刻:

ユーザが観光コース作成作業を行っている時刻を意味する。まさに、ユーザがタスク型サイトにアクセスし、観光コースを作成している時刻を意味する。イベント期日や更新日などと比較して情報の信頼度を判断する基準として利用される。

以上の時間情報はインターネット上の情報が信頼できるものか否かを判断するために利用できる。例えば、(e) の更新日は記述が無い場合が考えられる。その場合はそのページの情報は信頼性は低く判断される。(f) のイベント期日は各ページ毎に表で記述されていたり、文章で説明されていたり、情報の構造が多様であるが、情報抽出技術 [10][11] を利用することで高精度に抽出可能である。そして、(g) のシステム検索時刻と (h) のユーザアクセス時刻を比較することで検索システムのキャッシュされている情報が信頼できるものかどうか判断出来る。

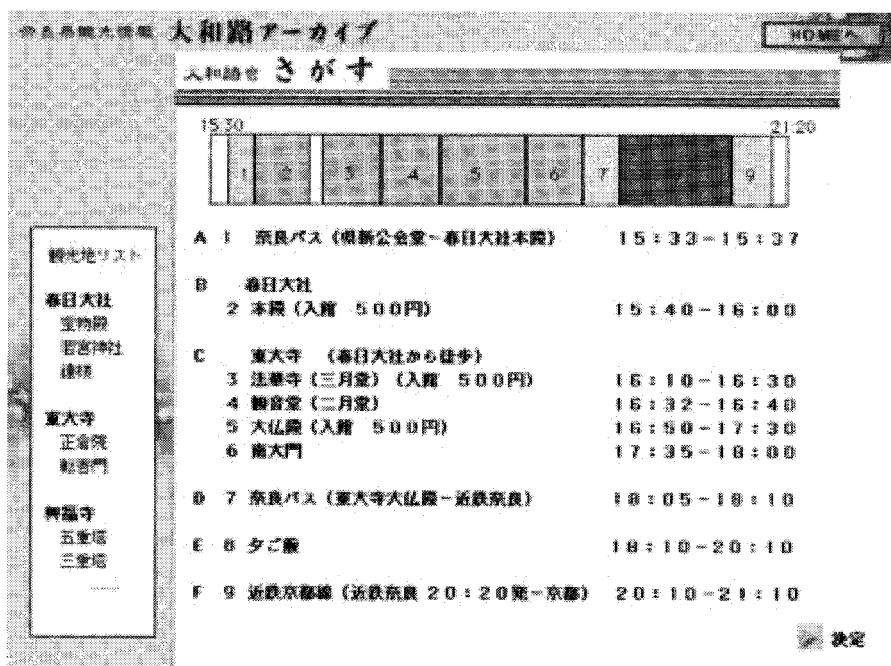


図 1: システムイメージ図

#### 4 システム動作例

時間の取扱いを中心に本システムの動作イメージを概観する。

本システムは、ユーザが観光旅行に出かける前のスケジュール段階において WWW 情報を利用してながら、満足のいく観光コース及びスケジュールを作成するのを支援するものである。本システムが基盤とする観光データベースとして奈良県の大和路アーカイブ [7] のデータを利用する。また、本システムは、あくまでの観光コースのスケジュール段階の支援を考えているものであり、実際の観光旅行の実行段階についての評価については取り扱わない。

このタスクの作業を行う場合、まずユーザは何らかの観光地やイベント名などの観光する対象のキーワードを収集し、それらのキーワードを利用して情報検索システムから関係するイベント情報を収集する。

ユーザから、出発場所と希望旅行期間などの情報が入力される。もちろん、後から旅行期間の計算が可能であるので観光地のみでの入力でも構わない。しかし、出発場所 (駅名) は最低入力してもらうこととする。続いて、システム側から土地 (県名やエリア名など) と観光地データのリストから作成した興味目的のリストが提示され、ユー

ザはそのリストから興味に近い概念を選択する。目的のリストは、システムが持っているデータベースの分類に合わせて提示されるものである。例えば、土地を奈良県とし、観光目的を寺社とすると、出発地が遠方の場合は、移動時間調査のため出発場所から寺社の集中する場所までの時間を検索するとともに、先に抽出してあったキーワードを利用し、システムは目的候補群のイベント時間検索も行う。

イベント検索の結果は、ユーザのアクセス時刻とシステム検索時刻が近い場合には検索システムのキャッシュ情報を利用するが、離れている場合には実際にサイトにアクセスし更新日やイベント期日の抽出を行う。そして、周遊行動モデルから算出できる旅行ルートや生活時間、イベント期日の情報から、各観光地での滞在時間や休憩時間、食事時間などを考慮して、システムは時間的制約を満たす旅行サンプルコースをユーザの入力から検索した情報と合わせて提示する。それらの総合的な時間情報は旅行期間情報として、例えば帯グラフ状にユーザに提示される (図 1)。これにより、ユーザは観光スケジュール全体を把握することが可能となり実現可能かどうかの判断が出来る。また、ユーザは旅行期間の中に空き時間があれば、その時間をどのように利用するか、移動可能な観光地例とその場所情報を閲覧することで、新たな入力

を行ない、インタラクティブにこのタスクを遂行することが可能となる。

我々のシステムでは、観光地データベース中の奈良県の観光に関する地名は収集している。もちろん、すべての観光地情報を含んでいるわけではないので、観光情報のメールマガジン [14] もイベント情報源とするとともに、情報収集用のキーワード収集データとしても利用する。

奈良県の観光データベースは複数の視点 (歴史、地名、イベント、文化財など) から検索が可能であり、観光データとしての項目種類は豊富である。しかし、その情報はあくまでも各観光地のそれぞれのデータであり、観光コースを作成するのに必要な複数の観光地間の地理的關係や公共交通機関を利用した場合のアクセス時間などの情報は含まれていない。また、イベント情報については年間行事情報は観光データベースに掲載されているが、実際に開催されるイベントの詳細時間情報は他の WWW サイトに記載される。そのため、イベント時間の検索は不可欠である。

## 5 考察

ユーザの必要とする情報を素早く発見するために情報検索システムの開発が進められてきた。それらは、簡単な検索キーワードによりマッチした情報を収集するための手法 [15]、必要な情報にアクセスできるように誘導するための方法 [16]、目的に応じた検索する手法 [17] など様々ある。しかし、キーワードによる情報検索システムでは、入力される数個のキーワードを使って、ユーザが閲覧できる量の結果を大量のデータから抽出するのは困難である。また、より複雑な情報の検索や、あるタスクに沿った情報の検索をしたい場合には、キーワード情報検索システムを高速にし、抽出能力を高めるようなアプローチでは不十分である。例えば、「有名な仏像があり、聖徳太子に関係のあるお祭りを開催し、大阪から日帰りできる寺」といった検索要求にはユーザが手作業で複数の情報サイトを探さないと対処が出来ない。そのような作業を自動化あるいは支援する試みとして、知的情報統合 [18] が挙げられる。それは、分散している情報からユーザの目的に合う情報を抽出分類し、検索目的に沿って統合 (融合) するといったものである [19]。

我々は知的情報統合のアプローチをタスク型 WWW サイト構築という立場から研究を進めている。タスク型 WWW サイトはユーザの要求に合せて情報を抽出加工し、ユーザにわかりやすく結果を提示することができるサイトである。我々のアプローチは知的情報統合研究との関連が深いと言えるが、ユーザビリティの観点も含め

て検討している点で他の知的情報統合の研究とは異なる。また、知的情報統合研究においてはコンテンツを重視して、総合的に情報を閲覧するための統合技術はなされてきている [20] が、コンテンツ情報を総合的に閲覧するだけでは、タスクをすべて満足できるわけではなく、我々のアプローチのような、タスク処理プロセスを遂行するための観点が重要である。そして、観光コース作成タスクの場合には、時間概念を利用する必要があるがインターネット上には生活時間のような情報は含まれておらず、部分的に、サーバが何らかの方法で情報を補完する必要が出てくる。つまり、インターネット上にない部分については情報データベースを持ち、それ以外の部分については検索するというアプローチが必要となる。この観点がすべての情報を維持管理する従来型の検索システムや全くデータを保持しないポータルサイト [21] といわれるものとも異なる。これらの状況から、観光コース作成支援システムを作成することで、新しい情報検索システムのあり方も具体的に示せると考える。

実際に、我々が目指すようなタスク型 WWW サイトを実現するには以下のような問題点が考えられる [18]。

- (1) 情報構造の統一化および加工の問題:  
WWW サーバは分散して運営管理されているため、情報構造が一定でない。収集した情報は統一化する必要がある。その統一化にはタスクに合わせての加工が必要である。また、ユーザの要求に合わせた加工も必要である。
- (2) 部分検索収集問題:  
検索目的に必要な部分のみ検索し収集する必要がある。また、あいまいな情報や間違った情報を削除する必要がある。
- (3) 情報の価値判断基準:  
WWW 情報は非同期に更新されるため、実際にアクセスしないと更新されたかどうか分からない。
- (4) アクセスコスト:  
実際にアクセスするとインターネットを経由するため時間がかかる。

観光コース作成タスクの場合、ユーザは何らかの観光地名やお祭りなどのイベント名など観光する対象のキーワードをまず収集し、旅行関係の情報の載っているサイトを検索する必要がある。キーワードについては観光データベースより抽出できる。しかし、観光データベースは完全なものではないので、メールマガジンの情報も利用する。

メールマガジンと観光データより得られたキーワードで情報検索を行えば、目的に特化した情報を絞って検索

することができ、検索される情報量を制限することが可能である。つまり、前述の(2)の部分検索収集問題については対処が可能である。これはメールマガジンからの情報は誤りを含みにくいことと、観光データベースからキーワードの共起関係も抽出できるため、キーワードの組合せにより目的に特化した検索が可能となること、観光データベースと比較することにより、足りない部分と現在すでにある部分の切り分けも可能であることによる。しかし、(1)の情報構造の問題で挙げたように、得られた情報は構造もばらばらであり統一化が必要がある。これについては、時間情報を抽出し、その情報を元にデータを整理することで統一化は可能となる。

(3)の価値基準の問題については、WWW情報に関する時間として更新日やシステム検索時刻を抽出し、ユーザアクセス時刻と比較することで情報の信頼度が判断でき、実際にアクセスすべきかどうかの判断基準として利用できる。そのため、(4)のアクセスコストの問題にも対処することが可能である。

## 6 まとめ

我々は観光コース作成タスクにおいて、ユーザ中心設計を行い、ユーザビリティの観点から時間の取扱いが重要であることを考えた[22]。それは、時間の提示方法を工夫し、旅行時間全体を示すことで、ユーザの実行不可能なコース作成を抑制し、旅行全体のイメージも把握しやすくすることが可能であり、ユーザエラーを抑制し、煩わしい作業をシステムが肩代りできるようになっている。一方でその時間の取扱いが知的情報統合の問題点を解決する機能としても役立つことがわかった。

本稿では、インターネットの情報をより効果的に利用するため、タスク型WWWサイトの構築について述べた。そして、ユーザビリティの観点からシステムにおける時間概念の整理を行い、システムイメージを概観すると共に、既存のキーワード情報検索システムとの違いについて述べた。さらに、知的情報統合研究とこのタスクにおける時間の取扱いを比較しその有効性について考察した。

今後は実際のデータやシステムを利用しプロトタイプシステムを構築および公開していく予定である。実際にWWWのデータを収集し実験を行う場合、信頼度の計算および生活時間の算出方法をより具体的にしておく必要がある。

## 謝辞

本研究の観光行動の調査に関して、計量計画研究所の宮川昌之氏、井上紳一氏、丸元聡子氏、乾裕子氏には多大な協力を頂きました。また、奈良県の観光データベースの利用にあたり、奈良県企画課の中島敬介氏、中西秀人氏に協力頂きました。この場をかりて感謝の意を示します。

## 参考文献

- [1] Jakob Nielsen: "Usability Engineering" Morgan Kaufmann, 1993
- [2] L. Rosenfeld, P. Morville: "情報アーキテクチャ入門" 篠原稔和監訳, オーム社
- [3] 溝上章志, 朝倉康夫, 古市英士, 亀山正博: "観光地魅力度と周遊行動を考慮した観光交通需要の予測システム" 土木学会論文集 No.639/IV-46, pp.65-75, 2000.1
- [4] 森川高行, 佐々木邦明, 東力也: "観光系道路網整備評価のための休日周遊行動モデル分析" 土木計画学研究論文集 No.12 p.539-547, 1995.8
- [5] <http://www.inpaku2001.org/>
- [6] <http://www.inpaku.go.jp/>
- [7] <http://yamatoji.pref.nara.jp/>
- [8] [http://www.sphere.ne.jp/naracity/j/n\\_hp.html](http://www.sphere.ne.jp/naracity/j/n_hp.html)
- [9] <http://www.nara-kankou.or.jp/>
- [10] 関根 聡: "テキストからの情報抽出" 情報処理学会誌, Vol.40, No.4, pp.370-373, 1999.4
- [11] 内元清貴, 馬 青, 村田真樹, 小作浩美, 内山将夫, 井佐原均: "最大エントロピーモデルと書き換え規則に基づく固有表現抽出" 自然言語処理, Vol.7 No.2, pp.63-90, 2000.1
- [12] 森地茂, 兵藤哲朗, 岡本直久: "時間軸を考慮した観光周遊行動に関する研究" 土木計画学研究・論文集, (1992)
- [13] 田村亨, 千葉博正, 大炭一雄: "滞在時間に着目した観光周遊時間の分析" 土木計画学研究・論文集, (1988)
- [14] <http://www.pref.nara.jp/koho/> 奈良県メールマガジン
- [15] S. Brin and L. Page: "The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine" Proceedings of 7th WWW Conference, 1998
- [16] 柴山悦哉: "ブラウザのための可視化とナビゲーション支援" 人工知能学会誌 Vol.16 No.4, pp.509-514, 2001.7
- [17] 有吉勇介, 福島俊一: "目的および個人に特化したサーチエンジンの開発" 人工知能学会誌 Vol.16 No.4, pp.520-524, 2001.7
- [18] 北村泰彦: "インターネット上での新しい情報共有技術" システム制御情報学会誌, Vol.7 No.13, pp.503-508, 1996
- [19] 山田誠二, 村田剛志, 北村泰彦: "知的 Web 情報システム" 人工知能学会誌 Vol.16 No.4, pp.495-502, 2001.7
- [20] 福島俊一, 石黒義英, 喜田弘司, 山田洋次, 松田勝志: "目的特化型 WWW サーチエンジンの開発" 情報処理学会第61回全国大会, 3pp.137-134, 2000.10
- [21] 古関義幸, 福島俊一: "新世代検索ポータル技術" 2001年情報学シンポジウム, p.59-66, 2001.1
- [22] 小作浩美, 河野恭之, 木戸出正継: "観光コース作成支援を題材としたユーザビリティの考察" ヒューマンインタフェースシンポジウム, p.429-432, 2001.10