

Journal of Japan Society of Information and Knowledge

情報知識学会誌

Vol.16 No.4 (Oct.2006)

~~~~~目次~~~~~

## 特集 第11回 情報知識学フォーラム「情報の観察と計測」

### — Web の情報知識学 —

|                                                     |             |    |
|-----------------------------------------------------|-------------|----|
| Web2.0 —利用者参加による情報の共有と価値の付加……………                    | 遠藤 智代…      | 1  |
| 『電子国土 Web システム』を用いた知識の形成・統合・共有……………                 | 山島 一浩…      | 11 |
| WEBにおける広告モデル—新しい広告メディアの可能性……………                     | 藤田 明広…      | 23 |
| 個別化する Web—検索キーワードの個別化<br>……………堀 幸雄、今井 慈郎、中山 堯…      |             | 33 |
| WWW 情報探索行動研究における諸問題—「探索の成功」という概念を中心に<br>……………相良 佳弘… |             | 41 |
| Web 情報探索における認知プロセスの理解とその応用……………                     | 齋藤 ひとみ…     | 51 |
| 教育情報のメタデータ化と検索システムの構築……………                          | 榎本 聡、清水 康敬… | 63 |

|                                      |  |    |
|--------------------------------------|--|----|
| 情報知識学会第15回(2007年度)研究報告会・総会—予告編—…………… |  | 73 |
| 事務局からのお知らせ……………                      |  | 74 |

~~~~~



情報知識学会

<http://www.jsik.jp/>

2006年度 第11回情報知識学フォーラム

情報の観察と計測 —Webの情報知識学—

の開催にあたって

本フォーラムは、従来実施してきましたSGML/XML研修フォーラムを継承・発展させたものです。昨年の第10回情報知識学フォーラム「情報の精製と合成」—若手会員が考える新しい情報知識学—に引き続き、情報知識学の現代的な課題に、若手会員が中心に取り組む内容となっています。

本フォーラムでは、最近、特に注目を集めているWeb情報の観察と計測に関するトピックを取り上げ、現状と今後の展開について、情報知識学の新たな展開を探ることを目指しています。なお、本フォーラムの内容は、本学会の若手研究者を中心とするフォーラム実行委員会で検討されたものです。

本フォーラムは、現代社会におけるWebの急速な普及による情報量の爆発的な増大や情報の多様化に対応してゆくための理論や技術を探求してゆく上で、生物科学や工学の世界で使用されてきた用語である「観察」や「計測」という視点で、現状を捉え直すことで、今後の情報知識学が発展してゆくための糸口としたいと構想されました。

そのような視点で、現在、活躍されている七名の講演者の方から、多様な「情報」の観察技術や理論、あるいは「情報」素材の計測のための理論や技術に関連した課題について、報告して頂けることになりました。

本フォーラムでは、最近、特に注目を集めている情報知識に関連した次のトピックについて具体的に報告がされます。

- *Web2.0—利用者参加による情報の共有と価値の付加
- *「電子国土Webシステム」を用いた知識の形成・結合・共有
- *WEBにおける広告モデル—新たな広告メディアの可能性
- *個別化するWeb
- *WWW探索行動研究における諸問題—「探索の成功」という概念を中心に
- *Web情報探索における認知プロセスの理解とその応用
- *教育情報のメタデータ化と検索システムの構築

本フォーラムを通じ、現代の社会から「情報知識」に要請される課題にどのように取り組んでゆけばよいのかに関心を有する多くの方々と、情報知識学の新たな展開を探る機会になることを期待しております。

第11回情報知識学フォーラム実行委員会
委員長 長塚 隆

[プログラム]

第 11 回情報知識学フォーラム「情報の観察と計測」—Web の情報知識学—
◎2006 年 10 月 28 日

開会挨拶: 10:30

細野公男 (情報知識学会長)

フォーラムの趣旨紹介: 10:35

長塚 隆 (フォーラム実行委員長: 鶴見大学文学部教授)

講演:

10:40 40分 遠藤 智代 (筑波大学大学院図書館情報メディア研究科博士後期課程)

「Web2.0—利用者参加による情報の共有と価値の付加」

ネットビジネスの場で語られることの多い Web2.0 であるが、提唱者のティム・オライリー氏が Web2.0 を「参加のアーキテクチャ」と定義したように、そこには人々に Web への参加をうながし、情報を共有していくためのさまざまなアイデアや技術が含まれる。Web2.0 を概説しその例をいくつか紹介する。

11:20 40分 山島 一浩 (筑波学院大学情報コミュニケーション学部講師)

「電子国土 Web システム」を用いた知識の形成・結合・共有」

国土地理院が提供する地図情報を用いて、その上に別の情報、例えば、土地利用情報を載せる情報知識の協働形成システムを開発した。知識の形成・結合・共有などのシステム機能とその応用を紹介する。

昼食: 12:00-13:10

13:10 40分 藤田 明広 (凸版印刷株式会社総合研究所情報技術研究所主任)

「WEB における広告モデル—新たな広告メディアの可能性」

WEB を利用した広告に関する概要を述べ、その中でパッケージ系媒体と WEB との連携を実現した新たな広告メディアとしての「フリーDVD」の広告モデルについて詳細に紹介する。

13:50 40分 堀 幸雄 (香川大学情報基盤センター助手)

「個別化する Web」

近年ユーザごとに出力形式を動的に変化させる Web サイトに注目が集まっている。これはコンテンツやリンクに加え新たにユーザというコンテキストを分析することで実現される。ユーザプロファイルの生成技術を紹介し、現在著者らが行なっているユーザの興味パターンを用いた検索ランクの改善手法について述べる。

休憩: 14:30-14:50

14:50 40分 相良 佳弘 (聖徳大学人文学部日本文化学科講師)

「WWW 探索行動研究における諸問題—「探索の成功」という概念を中心に」

日常の問題解決にインターネットを利用する機会が増えているなかで、エンドユーザがどのように WWW 上の情報を探索しているかに関心が高まっている。しかし調査・研究の対象として考えた場合、様々な解決すべき問題が残されている。これらの諸問題を整理し、今後の課題を検討する。

15:30 40分 齋藤 ひとみ (愛知教育大学教育学部情報教育課程情報教育講座助手)

「Web 情報探索における認知プロセスの理解とその応用」

Web 空間で人間がどのように情報を探索・発見しているのかについて、プロトコル実験によるプロセスの分析や、認知モデルの構築など認知科学的な手法に基づいた研究を紹介する。また、それらの研究で得られた知見を他の領域へ適用した例として、情報検索スキルの学習支援システムや、情報検索システムの評価手法に関する研究について述べる。

休憩: 16:10-16:20

16:20 40分 榎本 聡 (国立教育政策研究所教育研究情報センター研究員)

「教育情報のメタデータ化と検索システムの構築」

教育の情報化のために、インターネット上の教育・学習コンテンツを的確に分類し、容易に検索できるようにすることが重要である。本稿では、教育・学習コンテンツへの学習対象メタデータ(LOM)の付与について述べ、LOM を活用した検索システムの構築について紹介する。

総合討論: 17:00—17:20

閉会挨拶: 17:20—17:30

第 11 回情報知識学フォーラム実行委員会: 委員長 長塚隆(鶴見大学教授)、委員 石塚英弘(筑波大学大学院教授)、江草由佳(国立教育政策研究所 研究員)、遠藤智代(筑波大学大学院博士後期課程)、岡伸人(東京大学大学院研究員)、小川恵司(凸版印刷株式会社)、白鳥裕(大日本印刷株式会社)、高久雅生(情報・システム研究機構プロジェクト研究員)、根岸正光(国立情報学研究所教授)、村井源(東京工業大学大学院博士後期課程)

Web2.0—利用者参加による情報の共有と価値の付加—

Web2.0 – shared and add-valued information by participation

遠藤 智代*

Tomoyo ENDO

ネットビジネスの場で語られることの多い Web2.0 であるが、提唱者のティム・オライリーが Web2.0 を「参加のアーキテクチャ」と定義したように、そこには人々に Web への参加をうながし、情報を共有し価値を付加していくためのさまざまなアイデアや技術が含まれる。本稿では「参加のアーキテクチャ」の観点から Web2.0 を概説し、その例をいくつか紹介する。

In October 2005, Tim O'Reilly defined Web2.0 as “the architecture of participation.” Now this phrase of “the architecture of participation,” draws our attention on the Web. But we do not yet fully understand what it really means. This paper will explain an idea of “the architecture of participation” and show some examples of its application on the Web.

1. Web2.0 とは

2004 年 10 月、O'Reilly Media 社と MediaLive International 社は、“The Web as Platform”をテーマに、インターネット経済の重要な問題について話し合うための会議、Web2.0 Conference[1]を共同で開催した。Web2.0 という用語は、この会議に向けてのブレインストーミングから生まれた言葉である。ドットコム崩壊を生き延びた企業を区別し説明しようとして生まれた概念であり、特定の技術やサービスを指す言葉ではない。この会議から Web2.0 という言葉が使われはじめた。

*筑波大学大学院図書館情報メディア研究科
Graduate School of Library, Information and
Media Studies, University of Tsukuba
tmy@mail.ne.jp

翌年の 2005 年 10 月に 2 回目の Web2.0 Conference が開催されたが、会議に先駆けて、O'Reilly Media の CEO であるティム・オライリー(Tim O'Reilly)が論文“What Is Web 2.0”[2]を公開した。この論文は、Web2.0 という言葉が何を意味しているのか、彼らの考えを示したものである。この論文の存在によって、Web2.0 という言葉が、輪郭を持ち始めたが、明確な合意や定義のない単なるマーケティングのためのバズワード(buzzword)との解釈もある。

この論文でオライリーは Web2.0 の 7 つの原則を示している。

1 プラットフォームとしての Web

ここでプラットフォームとは、ソフトウェアを稼働させるための基本ソフトであり、Windows や

UnixのようなOSをさすが、このOSの機能がWebに代わるという意味である。Webメールを初めとしてWord(図1参照)[3][4]やExcelのような機能もWeb上で提供されはじめている。ブラウザさえあれば、PCにソフトウェアをインストールしなくても良い状況が生まれつつある。

2 集合知の利用

集合知は、参加者の活動に応じて蓄積されるデータをもとに形成される知識のことである。参加者によって生み出される新たな価値をシステムに取り込んで魅力的なサービスを構築する仕組みである。

3 データは次世代の「インテル・インサイド」

かつてCPUがパソコンの心臓部であったが、現在では、魅力的なWebサービスを提供するにはどれだけ独自性の強いデータベースを持てるかが、重要であるということである。

4 ソフトウェア・リリースサイクルの終焉

Webで提供されるサービスの場合、ソフトウェアのプログラムはローカル側にはインストールされず、サーバー側から提供される。そのため、ソフトウェアの開発者はいつでも、機能を改善することができる。

5 軽量のプログラミングモデル

従来のシステムでは、階層的にかっちりプログラミングモデルを構築した。これにたいし、軽量のプログラミングモデルでは、シンプルなAPIにより、プログラム同士をさまざまに組み合わせることが可能になった。

6 単一デバイスの枠を越えたソフトウェア

2台以上の機械を経て動くソフトウェアという意味であり、どんな単純なWebアプリケーション

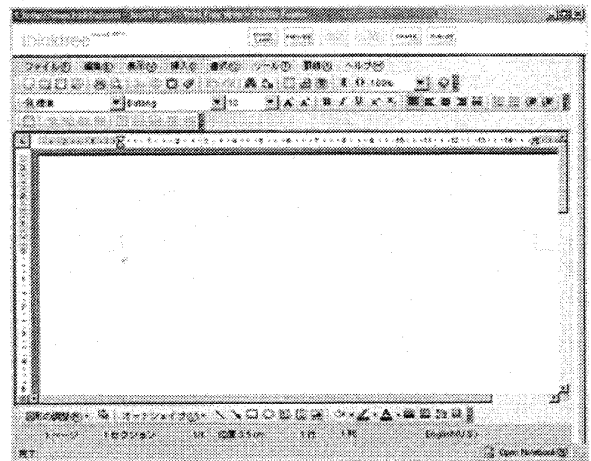


図1 ThinkFree社が提供するブラウザから利用するMS Wordに似たインタフェースをもつワードプロセッサ。

ンでも、サーバー側とクライアント側で2台のコンピュータを必要とするため、これにあたる。論文では、アップルコンピュータの動画・音楽配信ソフトであるiTunesとiPodの組み合わせが例としてあげられている。iTunesはWebの音楽配信サイトからローカルPC、そしてiPodをシームレスにつなぐ。このように、今まで1台のPCで完結していた作業が複数台の機械により、行われる状況が生まれている。

7 リッチなユーザー体験

最初のWebメールが出てきたとき、いつでもどこでも利用できる利便性にもかかわらず、その利用は外出先での利用に限定し、通常はメールクライアントを利用するという利用者が多かった。この原因の一つにWebメールのユーザーインタフェースの問題があげられる。クリックのたびに、ページが再構築され、時間がかかるため使いにくかったのである。このように旧来のWebアプリケーションはネットワークに

つながる環境さえあれば、いつでもどこでも使えたが、使い勝手は、パソコンにインストールされたアプリケーションにはかなわなかったのである。しかし現在では ajax などを利用することにより、使い勝手が格段に向上し、Web でも「リッチ」なアプリケーションを利用できるようになる。

オライリーによると、Web2.0 であるには、これらの7つの要素すべてを持つ必要はなく、1つの要素だけを突出して持っていて良い。

以上紹介したように Web2.0 は一言で説明できるものではなく、そのため人によってもその解釈はさまざまである。しかし、Web の利用方法が以前より多角的になっていることは確かであり、「2.0」というソフトウェアのバージョンアップのようなイメージが、変化する Web の現状を端的にあらわしていると思われることから、一般に広まったのだろうと考えられる。また、Web2.0 に対して、情報をシンプルに表示する従来からの Web を便宜上 Web1.0 と表現する傾向も出てきている。

2.参加のアーキテクチャ

オライリーは Web2.0 の本質の1つを「参加のアーキテクチャ (architecture of participation)」と定義している[5]。「参加のアーキテクチャ」という言葉はオライリーによる造語[6]であり、「利用者の貢献を求めてデザインされたシステムの本質を記述するため言葉」[7]である。Web2.0 のサービスでは、利用者によって価値が付加されることにより全体の価値が高まりそのサービスの成功に結びつくことが

多く、利用者からの「貢献」が受けられることは重要なポイントなのである。本稿ではこの「参加のアーキテクチャ」という視点から、Web2.0 を概説する。

2.1 参加のアーキテクチャとは

サービスが利用者の参加により、情報が共有され価値が付加され、それがさらなる評判を呼んで利用者が増加していく、という良い循環を生むためにはシステムが「参加のアーキテクチャ」で設計されていることが重要である。具体的には、参加のアーキテクチャを持つには、次の3つの要素が必要と思われる

1 つ目は「貢献の仕組み」である。ここでの「貢献」とは利用者がサービスのデータベースになんらかの情報をもたらす行為を意味する。「貢献」と言ってしまうとボランティア的なイメージが生まれてしまうかもしれないが、利用者自身はサービスに貢献するつもりではない行為も、システム側からみると貢献という場合もある。たとえば、Web には質問を書いて誰かに答えてもらう Q&A システムがあるが、これに回答する行為はもちろん「貢献」であるが、質問がなければ回答も出てこないのであり、質問することも、システム提供者から見れば、データベースの充実に役立つ行為であり、貢献である。

「貢献の仕組み」とは、利用者貢献を促す仕組みである。貢献にはフリーの百科事典への記事投稿のようにハードルの高いものから、何かのアンケートで「はい」「いいえ」のどちらかをクリックするといった低いものまでさまざまである。ハードルの高い貢献に関しては、貢

献することによって、「名誉」や「評価」、あるいはプロに頼めるほどの金額ではない少額の「報酬」、または「満足感」などを得られる仕組みにより貢献を促す。あるいはアンケートなどで、感想を文章で記入してもらう代わりに、項目をチェックボタンで選べるようするなど、ハードルの高さを下げることで貢献を促すこともある。

また、Web2.0 のサービスの特徴としては、Web 上で検索したり音楽を聴いたり本を購入するような単なるサービスの利用の記録が、自動的にデータベース化され結果的に貢献に結びつく場合もある。この場合、貢献のハードルの高さは 0 であり、サービスの利用者＝貢献者ということになる。

2 つ目は、利用者の「貢献」を何らかの方法でまとめる「集約の仕組み」を持つことである。例えば、掲示板などで、10 番の質問に対する回答が、105 番目と 507 番目にあるが、それがまったくリンクされてなかった場合に、回答を見つけることができるだろうか？この場合は、10 番から 105 番と 507 番へのリンクがあれば、質問と回答として情報が集約され、1 つの知識としての価値が生まれる。このように、新たな価値を付加するためには、集約の仕組みが必要となる。

集約の仕組みは手動でも良いが、Web2.0 のサービスの特徴として、この集約の仕組みがアルゴリズムにより自動化されていることがある。あるいは、この部分も貢献者によって行われる仕組みになっていることもある。たとえば、ホームページに掲載された商品の説明と、それについての利用者からの感想を受け付け

るケースを考える。手動で集約する場合は、手紙やメール、ファックスなどで、感想を受け取り、その情報を受け取った側が該当する商品のページに情報を付け加える。これに対して貢献者が集約する場合は、商品情報を貢献者に探してもらい、その説明に対して、直接感想を書き込んでもらう。こうすれば、貢献と同時に集約が可能になる。

3 つ目は、「貢献」と「集約」によって生まれた価値を利用者が「共有」できることである。先ほど、貢献者に集約を任せるケースを説明したが、この場合、商品について購買意欲を下げるようなネガティブな感想が寄せられるかもしれない。また、いたずらや嫌がらせの書き込みもあり得る。しかし、ネガティブな感想が公開されることはシステムの公平さをアピールし、結果としてサービス全体の評価が上がるかもしれない。また嫌がらせやいたずらなどの書き込みは、サービスの価値が共有されていることで、サービスに好意をもち価値を下げたくないと思う利用者により、システム側に報告してもらうことも可能である。

この 3 つの要素を Web メールのスパムフィルターを例に説明する。

gmail[8]や hotmail[9]、yahoo メール[10]などの Web メール(図 2 参照)には、迷惑メールフィルターが用意されている。しかしフィルターの精度は 100%ではなく、迷惑メールが受信フォルダーに入ることもあるし、逆に迷惑メールフォルダーに通常のメールが入ってしまうこともある。このときに、簡単に迷惑メールあるいは、迷惑メールではなことをシステム側に報告

できる仕組みがある。

利用者はこの仕組みを利用して、迷惑メールを報告するが、これは利用者のシステムへの「貢献」にあたる。

また、システム側は報告された情報をもとに、それを「集約」してデータベースを更新し、迷惑メールフィルターの精度を上げる。

そして、利用者は学習し精度の向上したフィルターを利用することで、その参加者の報告の結果を「共有」することができるのである。

多くの人に利用してもらうことにより、それをうまく集約することでフィルターの評価が上がり、それがまた新たな利用者＝貢献者をうみ、品質の高いデータベース構築のスパイラルが生まれる。こういう状況を生み出す仕組みが「参加のアーキテクチャ」である。

このような「参加のアーキテクチャ」を備えている Web2.0 のサービスをいくつか説明する。

2.2 フリー百科事典・ウィキペディア

ウィキペディア [11] は、Wikimedia Foundation が無料で公開する Web 上の百科事典である。Wiki というネットワーク上からブラウザを利用して、参加者が自由に Web ページの作成・編集できる機能をもつソフトウェアを利用して、Web 上に誰もがフリーで使える百科事典を構築している。

ウィキペディアは、いつでも誰でも編集が可能である。また項目と記事は最初から立派なものを書く必要もなく、数行の小さな記事を投稿することもできる。最初の記事から数十の人の手を経て、立派な記事になるケースも多い。ま



図 2 Web メール例(上部に「迷惑メール」というボタンが用意されている)

とまった記事を書かなくても、誤字脱字や表記の修正での参加も可能であるなど、低いハードルも用意されている。これが最初からほぼ完成した完璧な記事を投稿しなければならなければ、どうだったであろうか。おそらくは、その高いハードルに挑戦する人は少なかっただろうと思われる。2005 年には『ネイチャー』誌に、科学分野では、ブリタニカとウィキペディアは同程度の正確さをもつという記事が掲載された[12]。多くの人ができる範囲で協力したことが、この成功につながったと思われる。

2.3 オンライン書店: Amazon

アマゾン[13]は現在オンライン書店で最大規模であるが、アマゾンの強みは、利用者が商用データベースに参加できるシステムを構築したことである。

アマゾンは当初、データベースの充実のために専門のエディターを雇用していたが、途中から利用者がレビューを記述できるカスタマ

一・レビューを導入した。専門のエディターの場合は、どんなに客観的に書いたとしても、書き手の思想や意見が反映される。しかし、カスタマー・レビューの場合は複数人の意見を参考にすることができる。その意見には肯定的なものや否定的なものもあり得るが、利用者は複数の意見を読むことによって多角的な視野を手に入れることができる。一方、誰でも記入できるように、関係者の宣伝や、あるいは意図的に本の評判を落としたい誰かがレビューする可能性もある。アマゾンではレビューに対して参考になったかどうかの投票や、良いレビューアに対しては、ベストレビューアなどの評価、それに記事削除の依頼が出来るなど、カスタマーレビューを判断するためのさまざまな仕掛けが用意されている。

また、たとえレビューを書くのには心理的な抵抗を感じる人でも、クリックアンケートであれば、それほど抵抗感なく、気軽に参加する可能性が高い。この投票のように、参加者の心理的、物理的なハードルを低くするような仕掛けも取り入れ、不特定多数の意見が反映しやすいシステムを構築している。これにより、どの書店でも代わり映えしない書誌情報のデータベースに価値を付与し、他のオンライン書店に差を付けたのである。

このように「参加のアーキテクチャ」とは、利用者の貢献によりデータベースを拡充し、その知識を積み上げる。これは、別の見方をすれば、コンテンツのアウトソーシングシステムという解釈もできる。Web2.0以前では、データベースやコンテンツの作成に人を雇用していた。

しかし Web2.0 のシステムでは、データベースの作成を利用者に委ねる、あるいは、利用者の行動を機械で収集することにより、自動的にデータベースを作成するようになった。その代わりに、企業は利用者が貢献しやすいシステムの設計や、自動的に知識を作成するシステムの構築に資金を投じているのである。

2.4 検索エンジン・Google

現在の Web は、人の手でインデックスを作成するのでは間に合わない。Google[14]は PageRank[15]というアルゴリズムを利用して、コンテンツを機械的に評価し、検索順位を決めている。PageRank では、多くのサイトからリンクを貼られているページは、つまりは多くのページから参照されているので、価値が高いと判断され検索結果の上位に表示される。このアルゴリズムにより、Google の検索結果が高く評価され、また独自のファイルシステムを自社で開発し Web 上の情報を一瞬で検索するシステムを作り上げたことにより、世界中でもっとも利用される検索エンジンになった[16]。今や Web 上で何かを探す場合には、Google を初めとするサーチエンジンの存在が不可欠である。

Google では Web 上での人々の活動が、自動的に Google システムへの貢献になるようなアーキテクチャを構築している。このようなシステムをジャーナリストの森健は「半強制な参加のアーキテクチャ」[17]と評しているが、例えば、前述の PageRank ではホームページを持つ人の自分のホームページにリンクを貼るという行

為が Google のページ評価につながっている。また、Google では、検索結果にアドワーズと呼ばれる、検索結果と連動する広告を表示する。Google で検索したり、何らかのコンテンツを Web にアップロードすることが Google の利益につながっていく。特に、参加する意識がなくても、Web 上で何かの行動をすることにより Google のデータベースに貢献することになるのである。

2.5 ブログ

ブログ(blog)は web 上での記録を意味するウェブログ(weblog)からできた言葉であり、個人、あるいはグループが書く日記や特定のトピックについて時系列に記録するホームページの総称である。最大の利点は、個人がホームページをもつハードルを限りなく、低くしたことである。ブログ以前には、個人が Web サイトを開くには、HTML の知識や、FTP、などの知識が必要であり、また、ホームページビルダー[18]のように、簡単に作成できるツールもあったが、しかし、またホームページをデザインするというハードルが残っていた。しかしブログは、5 分程度で自分のホームページ(ブログページ)を持つことが可能であり、しかもテンプレートにより、デザインもお任せできる。これにより、利用者は、ホームページの内容作成だけに集中できるようになり、Web への参加者が急増したのである[19]。

また、テクノラティ[20]などのようにブログだけを収集して検索する、ブログ検索も登場している。通常の検索エンジンでは、頻繁にクロー

ルするページでも 2~3 日毎であり、全体では半月から1ヶ月程度クロールされないページもあり[21]、最新の情報が Web 上にあるにもかかわらず、検索出来ないことも多い。ブログ検索では、ブログだけを集中的に検索するため、クロールする領域が小さく、また後述する RSS を利用できるため、ほぼリアルタイムで更新された情報を拾うことができる。そのため、例えば「昨日のイベントの感想」など最新のロコミ情報を入手するのに適している。

またブログは CMS (Contents Management System) で自動的にページが作成される。そのためデータの形式が整っており、タイトルや日付などの項目が切り出しやすく、RSS での情報配信にも向いている。

RSS(RDF Site Summary) [22]は、Web サイトの更新情報まとめて、単独のファイルとして配信可能にするための規格である。現在のブログツールの多くが RSS を自動生成するようになっている。利用者は RSS リーダーを利用することにより、Web サイトにアクセスすることなく、ブログの更新情報を得ることができる。また、一度 RSS をリーダーに登録すれば、定期的に更新情報を取りに行くので、サイトの固定読者層形成を助長する。

このほか、パーマリンクによる、個々の記事への永続的な URL の付与や、記事へのコメントやトラックバックによる双方向リンクなどにより、個々の記事にたいして、さまざまな情報を付与することが可能となる。これにより、あるトピックに関するさまざまな意見がまとめられ、新しい価値が生み出されることとなった。

2.6 ソーシャル検索(social search)

Google などのサーチエンジンは Web に存在する情報(知識)を検索することが可能である。しかしながら、すべての知識が Web 上に存在するわけではなく、また、多義語や略語など、文字列だけの検索では、検索しにくい言葉もあり、キーワードを選択するのに、ある種のセンスが必要となる。また、画像や動画の検索などにも向いていない。

このように、サーチエンジンによる検索だけでは回答できない質問への対応としてソーシャル検索が現在注目されている。ソーシャル検索は、「一般的に、特定の質問に回答したり、回答につながるウェブサイトや関連情報へのリンクを提供したりできる、コミュニティに立脚したウェブサイトやサービスのこと」[23]を指し次のようなサービスがある。

2.6.1 ソーシャルブックマーク (Social Bookmark Service)

del.icio.us(図 3 参照)[24]やはてなブックマーク[25]などに代表されるオンラインブックマークのサービスで Web 上に個人のブックマークが記録され、それを全体で共有できる仕組みである。単なるオンラインブックマークと違う点は、ブックマーク時に「タグ」と呼ばれる、分類用のキーワードを利用者がつけることである。この利用者によるタグ付けはフォークソノミー(Folksonomy)という考えにもとづく。フォークソノミーとは、「人々(Folks)という単語と「分類学(Taxonomy)」という2つの言葉からできた造語で、「みんなで分類する」という意味がある。こ

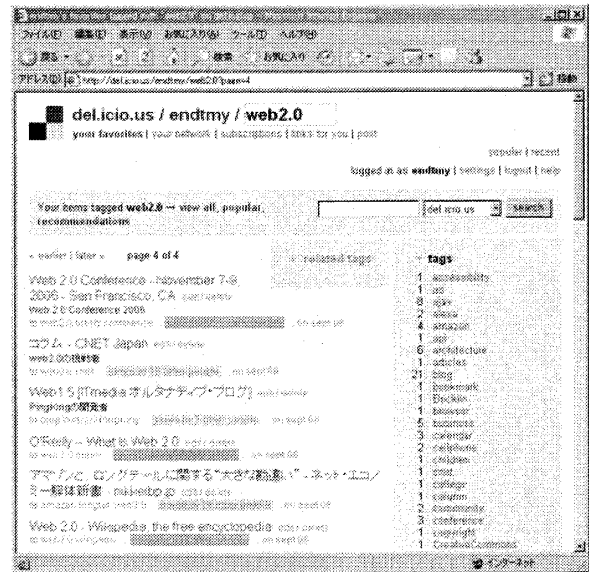


図 3 ソーシャルブックマークの例

のタグ付けにより、利用者の視点からの意味づけが行われ、たとえば、他の人が「Web2.0」としてタグ付けした URL のリストを見ることも可能である。また、自分と同じ URL をブックマークした人をリンクでたどり、その人のブックマークリストを見て参考にするなど、いろいろな活用方法が生まれる。

2.6.2 Q&A コミュニティ

OKWave[26]、人力検索はてな[27]、yahoo 知恵袋[28]のような参加者の質問に対して、別の参加者が答える Q&A サービスで通常の検索と違い自然言語での質問が可能である。必ず回答がもらえるわけではないが、Web 上に公開されているため、さまざまな人からの回答の可能性がある。また、結果がオープンにされているため、同じ疑問を持つ人にとっては有意な情報となる。

2.7 SNS (Social Networking Service)

mixi[29]やGREE[30]など、インターネット上で人と人を結びつけるコミュニケーションサービスである。家族のための SNS や、地域特定 SNS、趣味の SNS などさまざまな特色を持つ SNS サービスも登場している。登録制と招待制の場合があり、登録制は登録さえすれば誰でも入れるが、招待制の場合は知り合いからの招待メールが必要となる。SNS サービスに登録するとブログに似た個人のページを持つことができ、プロフィールや日記などを書くことができる。そのほか SNS 内のコミュニティに参加し、そこで質問や相談を投げかけることもできる。また動画や音楽配信など、さまざまなサービスや機能が提供されている SNS もあり、ポータルサイトとしての一面もあわせもつ。

3 おわりに

最初の導入がうまくいくとそれが呼び水になって良い循環が生まれ、その評判ゆえに参加者が増大して質の高いデータベースが生まれていく。本稿では、このような「参加のアーキテクチャ」を満たすための 3 つの要素と、それを備えたシステムの例を概説した。

また、本稿を書くにあたり、ふと疑問に思ったことがあり、普段から良くインターネットを利用している、友人・知人、10人程度に Web2.0 のサービスについて訪ねた。インターネットでメールをし、検索エンジンを使い慣れた人ばかりだが、いわゆる Web2.0 といわれるサービスに対する、知識や興味は少なかった。数人が SNS や SBM を利用していた程度である。Web 上に良いサービスが山と出現しても、そ

の存在を知り、なお、それを使って何ができるのか、あるいは利用することによりどのようなメリットがあるのかを、いかに伝えるのかという問題があるように思われた。

あるいは、Web1.0 で Web に対応してしまった人には、現段階の Web2.0 はそれほど、魅力的ではないのかもしれない。キラーアプリケーションならぬキラー Web1.0 が生まれるのかどうか、今後の展開が楽しみである。

なお、Web2.0 に関連するが、本稿では述べなかった点もあるので、その文献を参考文献の 30 から 41 に挙げておく。何かの参考になれば幸いである。

参考文献

- [1]Web2.0 Conference 2004,
<http://www.web2con.com/web2con/>
- [2]Tim O'Reilly: "What Is Web 2.0", O'Reilly Media, Inc, 2005.
<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- [3]ZOHIO Writer,
<http://www.zohowriter.com/login.sas>
- [4]ThinkFree,
<http://www.thinkfree.com/common/main.tfo>
- [5]「ティム・オライリーインタビュー」, WEB2.0 への道, インプレス R&D, pp.72-77, 2006.
- [6]Tim O'Reilly: "The Architecture of Participation", O'Reilly Media, Inc, 2003.
<http://www.oreillynet.com/pub/wlg/3017>,
- [7]Tim O'Reilly: "The Architecture of Participation", O'Reilly Media, Inc, 2004.
http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/articles/architecture_of_participation.html, 2004

- [8]gmai, <http://mail.google.com/mail/>
- [9]hotmail, <http://promotion.msn.co.jp/hotmail/>
- [10]yahoo メール, <http://mail.yahoo.co.jp/>
- [11]ウィキペディア, <http://ja.wikipedia.org/>
- [12]「グーグル村上社長「2009年には“人類の知”
がすべて検索可能に」」, INTERNET Watch,
2006.
<http://internet.watch.impress.co.jp/cda/event/2006/01/31/10701.html>
- [13]アマゾン, <http://www.amazon.co.jp/>
- [14]google, <http://www.google.co.jp/>
- [15]Sergey Brin, Lawrence Page: “The Anatomy of
a Large-Scale Hypertextual Web Search
Engine”,
<http://www-db.stanford.edu/~backrub/googl.html>
- [16]Jim Giles: “Internet encyclopaedias go head to
head”, nature, vol.438, 2005.
<http://www.nature.com/nature/journal/v438/n70/full/438900a.html>
- [17]森健: 「グーグル・アマゾン化する社会」, 光文
社, 253p., 2006.
- [18]ホームページビルダー,
<http://www-06.ibm.com/jp/software/internet/hpb/>
- [9]「ブログ及び SNS の登録者数(平成 18 年 3 月末
現在)」, 総務省, 2006.
http://www.soumu.go.jp/s-news/2005/050517_3.html
- [19]テクノラティ, <http://www.technorati.jp/>
- [20]<http://www.sem-r.com/sem/pfi/20030811022740.html>
- [21]水野貴明: 「詳解 RSS」, ディーアート, 415p.,
2005.
- [22]「48 時間毎のクロールを実現 - goo のサーチ
サブミット」, SEM リサーチ, 2003.
<http://japan.cnet.com/special/media/story/0,2000056936,20222027,00.htm>
- [23]del.icio.us, <http://del.icio.us/>
- [24]はてなブックマーク, <http://b.hatena.ne.jp/>
- [25]okwave, <http://okwave.jp/>
- [26]人力検索はてな, <http://q.hatena.ne.jp/>
- [27]yahoo 知恵袋, <http://chiebukuro.yahoo.co.jp/>
- [28]mixi, <http://mixi.jp/>
- [29]GREE, <http://gree.jp/>
- [30]Peter Morville (浅野紀予訳): 「アンビエント・フ
ァインダビリティ」, オライリー・ジャパン, 241p.,
2006.
- [31]梅田望夫: 「ウェブ進化論」, ちくま新書, 249p.,
2006.
- [32]佐々木俊尚: 「グーグル Google」, 文春新書,
248p., 2006.
- [33]佐々木俊尚: 「ウェブ 2.0 は夢が現実か?」, 宝
島社新書, 253p., 2006.
- [34]小川浩: 「文系のための「Web2.0」入門」, 青春
新書, 237p. 2006.
- [35]兼元謙任: 「グーグルを越える日」, ソフトバン
クパブリッシング, 211p., 2005.
- [36]Albert-Lasxlo Barabasi (青木薫訳): 「新ネット
ワーク思考」, NHK 出版, 327p., 2002.
- [37]Chris Anderson (篠森ゆりこ): 「ロングテール」,
早川書房, 302p., 2006.
- [38]「Google のすべて」, インプレス R&D, 127p.,
2006
- [39]Eric Steven Raymond (山形浩生訳): 「伽藍と
バザール」, 光芒社, 252p., 1999.
- [40]James Surowiecki (小高尚子訳): 「「みんなの
意見」は案外正しい」, 角川書店, 286p., 2006.
- [41]宮脇睦: 「Web2.0 が殺すもの」, 洋泉社, 267p.
2006.

「電子国土 Web システム」を用いた知識の形成・結合・共有

Combining, Sharing and Constructing Geographical Knowledge Using “The Denshikokudo Web System“

山島一浩*

Kazuhiro YAMASHIMA

Web における知識の形成・結合・共有の例として、著者が開発した土地利用図などの主題図を用いた学習の支援システムによる知識の形成・結合・共有について論じる。学習者は地図を読図して獲得した地理的な知識を本システムによって Web 上で凡例付きのメッシュ地図として表現する。本システムは、凡例をもとに作成されるメッシュ地図を知識として個人レベルからクラス単位、学校間へと結合して拡張することができる。知識表現には RDF(Resource Description Framework)や RDF schema を用いている。基盤となる地図情報は国土地理院の電子国土 Web システムの配信機能を利用した。

In this paper I examine about combining, sharing and constructing geographical knowledge on the Web with an E-learning system using land use maps developed by myself. A learner can represent geographical knowledge on a map as a legend data and a mesh map data on the system. By using this format, combination and reuse of mesh data, from personal level, to class level and then to inter-school level, are possible. Each mesh data is managed by the system. RDF and RDF schema are used for knowledge representation in metadata, mesh data and legend data. This system was implemented through a joint research with the Geographical Survey Institute, Government of Japan.

キーワード：電子国土，知識形成，知識共有，知識表現

1. はじめに

本フォーラムのタイトルは「情報の観察と計測」、サブタイトルは「Web の情報知識学」とある。そこで、この観点から Web の情報知識を以下考えてみる。

個々人が、できる限り先入観を持たずに現象を捉えた観測や計測を行なうことによって、幾つかの発見に遭遇することがある。これらの発見によって新しい情報が得られるが、これを他の情報と比較して特徴的な情報が抽出され、確

信が得られると、個人の中で既成概念化され知識となる。このような知識は、他人が信用するもしないも、個人の中では比較的安定して蓄積されている。

ノーマンは、認知科学の物理記号系で知識(Knowledge)と表現(Representation)について、
表現 = 知識 + アクセス
の式を示して議論を行っている[1]。

一方、Web は、ホームページを通じて個人の知識を表出させた世界を創出した。そしてリンクにより相互のアクセスを可能にした。さらに手軽な情報発信を可能にしたブログや、相互の信頼による荒れにくさを考慮した SNS(Social Networking Site または Social Networking Service の略)の登場により、個人が表出した知識の相互信頼性に基づく閲覧・共有を実現した。

* 筑波学院大学情報コミュニケーション学部
Tsukuba Gakuin University
Faculty of Information & Communication
E-mail: mt-is@tsukuba-g.ac.jp

このような経緯を踏まえ、ノーマンが整理した知識と表現との関係を用いて、著者は、Webについて次のような解釈を試みる。

Webは、ユーザが、気になる知識同士を疎結合で結合させて、主体的に働きかけてコミュニティを形成することを可能にした世界である。そこでは、知識が相互に結びついてアクセスされ、ある側面についての知識を表現している。

本稿では、このような知識を扱うことを前提として、Webに表現された知識の形成・結合・共有について地理的な情報からの検討を試み、その観点から著者が構築したシステムの概要を紹介するものである。

2. 個人の知識からコミュニティの知識へ

2.1 対象とする知識とその表現

地理的な知識を表現したものに、土地利用図がある。土地利用図は、土地の利用目的別に分類し、凡例を作成して、それによって地形図から判読し、調査を行って作成される主題図である。主題図は、対象とする主題を強調した表現で、他者に理解を促す図である。

国土地理院が開発した「電子国土」Webシステム[2]は、Webから配信し利用者の情報と重ね合わせるができる地形図を配信するサービスと、地形図をクリックすると位置情報を取り出せる等のインターフェースを提供し、これらを用いてアプリケーションシステムを開発すれば誰もが共通の地形図上に情報を重ねて掲載し配信できるようになる枠組である。

開発したシステムは、この重ね合わせて活用できる地形図と、地理情報を操作するJavaScriptで記述できるインターフェースとを組み込んだWebシステムである。

国土地理院では、将来的には誰でも簡単に地理情報を「電子国土」に発信でき、みんなで共同利用することを目標としている点で、本システムも電子国土Webシステムの一部としてみることが出来る。

本システムは、図1で示すような全国の小中

学校の位置を中心としたメッシュ地図を作成することを支援し、小中学校で学習教材として機能することを意図している。

そのために色を塗る単位も、詳細で自由な領域を定義するのではなく、メッシュを採用し、代表的な土地利用を選択することで、その特徴を単純化させることで強調し、把握を容易にすることを狙っている。

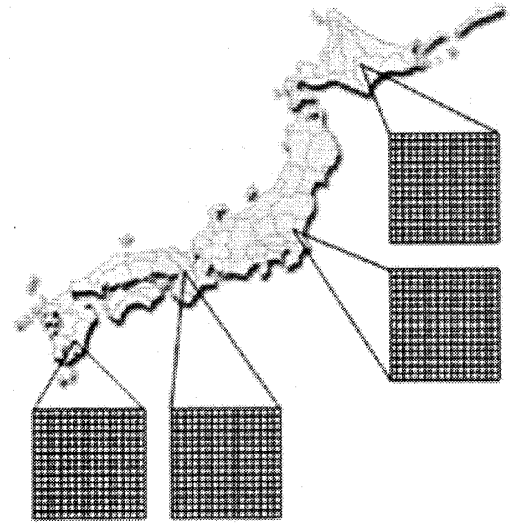


図1. メッシュ地図データベース

図2-図5は、本システムで作成された土地利用を表現したメッシュ地図である。

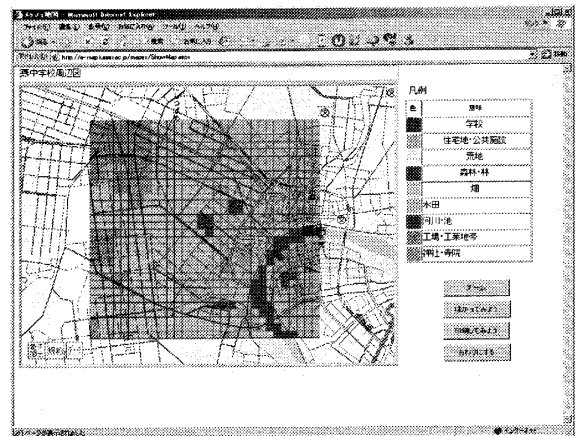


図2. メッシュ地図の例その1

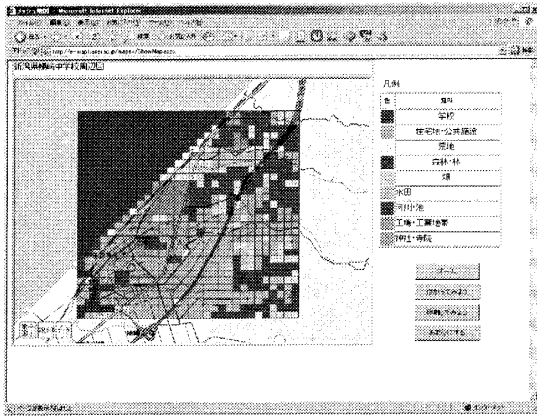


図3. メッシュ地図の例その2

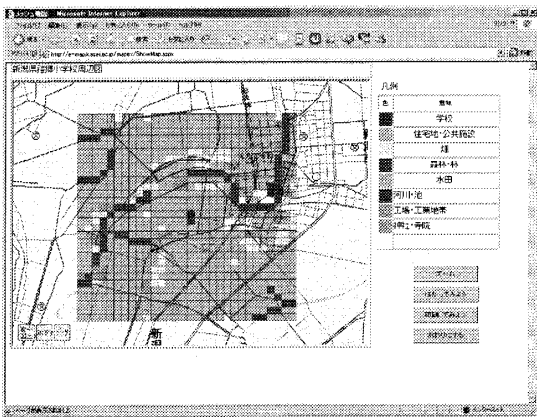


図4. メッシュ地図の例その3

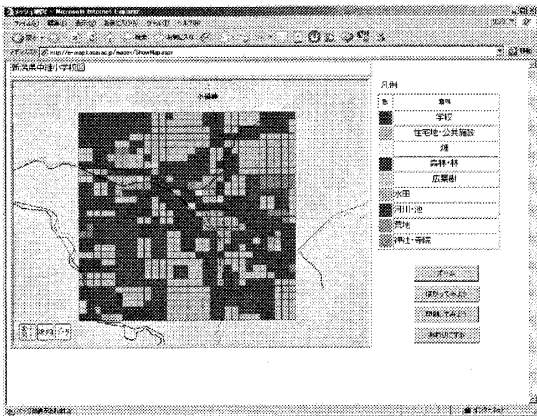


図5. メッシュ地図の例その4

これらの凡例の基準に基づいて色分けされたメッシュ地図を順番に比較して見ていくと各地域それぞれの特徴が確認できる。

例えば、図2では、学校周辺に存在する住宅地とその周辺にある水田の特徴が確認でき、図3の海沿いの地域では、住宅地があり、その内陸部に水田が存在する事実が確認できる。図4では、学校が水田の中に存在していることが確

認でき、図5では、山間部の河川に沿った地域の土地利用の特徴が確認できる。

しかしながら、このような共通の凡例で作られた土地利用図であれば、単純に国土院が発行している地形図を閲覧できれば済む。またたとえ統一された凡例を使って、学習者に比較対象のメッシュ地図を一から編集させるのでは、膨大な時間と労力がかかり、地域の理解を促す学習目的の達成とは異なる要素が増大すると考えた。

そこで、本システムでは、凡例を根本から考え直し、Web上の知識の共有、結合、形成を可能にする次のような効果的な教材利用を考えた。

まず、学習者が独自に地域の特徴を表した項目を抽出して分類し、それを凡例として用いることを可能にする。現在の初等教育の地理的分野の学習では、まず学校周辺の地理的な関心を持たせる学習から始まり、序々に広範囲の地域に関心を持たせていくような指導が行われている。このため学習者が所属する学校周辺のメッシュ地図を独自で設計した凡例を用いて作成することを可能にする。指導者が特徴を分類して凡例を設計して利用できるようにすることで、例えば葡萄の産地であれば、果樹という凡例ではなく、葡萄という凡例を設定して表現できたほうが便利である。本システムでは、このようなユーザが自由に定義できる凡例を用いて、メッシュの色を塗り分けることを実現した。メッシュは、30×30の100mメッシュとし、1区画(100m×100m)の代表的な土地利用を色で識別することで、その地区の特徴を把握することを狙う。

2.2 協調学習における知識編集の設計

学習の方法として「協調学習」が注目されている。「協調学習」には、他者と「互いに教えあう」、「さまざまな考えにもとづき、議論する」などのインタラクションを通じて、「知識を深く理解させる」、「幅広い視点を獲得させる」、「創造性を育成する」等の効果を狙った学習形態である。

そこで、このような協調学習の場で、一つのメッシュ地図上に集まった学習者間のインタラクションを生じやすくさせる環境を整備することを考えた。

このシステムでは、次のような授業での活用を想定し、協調学習における知識編集の設計を行った。

第1段階では、地図の読み方を学習する。地図記号を覚えながら、周辺の特徴について、読み取る。

第2段階では、個別に割り当てられた地図を見ながら、指定した凡例に従って、色をぬる。担当した箇所の特徴について個別に意見を出す。

第3段階では、完成したメッシュ地図を見ながら、各自担当した箇所の特徴を発表し、さらに相互に議論を交わしながら、学校周辺の地域の特徴についてまとめ、仮説を立てる。

その仮説が、地域を調査する目的設定となり、地域調査のモチベーションを高めさせる。

このような授業展開の中で、学習者が表現したメッシュ地図が知識として運用されるように意図し、次のような活動を支援できるようなシステム設計を行った。

まず、教師が設定した凡例を見ながら担当として区分されたメッシュに色を塗る。ここで重視した点は、学習者の自主性と学習者間の協調性である。学習者は、個別にメッシュを塗るという作業と、その作業により完成したメッシュ地図をグループで見ながら、地域の特性を発見する過程でその自主性が問われる。

また、様々なレベルでの共同作業、そして学習者は教師の助言を得ながら個人単位、クラス単位、学校単位とメッシュ地図を作成するためのそれぞれの単位でデータ共有が可能になるように設計し、視点を変化させるための仕組みを開発した。

2.3 コミュニティの知識へ

本システムでは、このようにメッシュの凡例設計者個々が自由に凡例を定義して表現した知識が、単独で存在するだけではなく、共通の

目的を持ったコミュニティを構築する働きにも着目した。

金子は、コミュニティの働きについて楽団を例に、コミュニティの中に一定のルールとロールが自発的に発生し、それをコミュニティの共同知として蓄積したと述べている[3]。このようなコミュニティの中で個人が自分の知識を提供し、他者とコミュニケーションすることにおいて共同知は生み出されるとしている。

このように個々の知識が、さらには他者に働きかけ協調し、相手が参考にすべきと認識した知識同士を疎結合で結びつけることによって構築される共同知を表現する。

本システムでは、ユーザが作成するメッシュ地図を、本システムのWebサイト内で蓄積し、相互閲覧ができるようにした。

まず編集過程では、個人、クラス、学年間、学校間での調べ学習や、インターネットを通じて編集用ソフトウェアを提供する。

操作性を考慮し、全ての操作をWebブラウザの機能で行う。ネットサーフィンに慣れている生徒にとって操作は比較的簡単であると考えたからである。

さらに、このシステムを先に述べた協調学習の中で用いることにより広い範囲の作業を短時間で行うことを狙う。

そして、次節に述べるようなシナリオのもとで、相互の結合と共有を可能にした。

3. 本システムのシナリオ

本節では、このようなメッシュ図を作成する本システムの機能をどのように活かすのか。その狙いをシナリオとしてまとめた。

開発したシステムは、次のようなコラボレーションのための機能を提供し、後述する様々なレベルでの共同作業、そして学習者は教師の助言を得ながらクラス単位、そしてメッシュを塗るために協力するチームメイト単位にデータ共有を可能にする。

図6-8は、その振る舞いをユースケース図で示したものである。

3.1 メッシュ地図の作成と公開 シナリオ1

メッシュ地図編集は、本システムでメッシュ地図を作成・編集するための中核となる機能である。このメッシュ地図編集には、利用者にメッシュ管理者と学習者が存在する。

ここでは、メッシュ管理者と学習者との役割について図6のユースケース図に示した内容について述べる。

3.1.1 メッシュ管理者

メッシュ管理者は、メッシュを登録して、メッシュ地図の編集を可能にさせる権限を持つ。凡例登録・編集ができるのもこのメッシュ管理者だけである。

メッシュ管理者は、学習者が完成したメッシュ地図を公開する権限を持つ。公開されたメッシュ地図は、インターネットからIDパスワードが不要で閲覧が可能となる。メッシュ管理者は、学習者と同一であってもよい。

3.1.2 学習者

学習者は、メッシュ管理者から指示されたパスワードをもらい、提示された凡例に従ってメッシュに色を塗るメッシュ編集を行う。

学習者は次のセクションで述べられる凡例データによって定義される色に従ってメッシュに色を塗る。

ここで重要とした点は、学習者（児童）の自主性と学習者間の協調性である。学習者は、メッシュを塗るという作業と、その作業により完成したメッシュ図を見ながら、地域の特性を発見する過程でその自主性が問われる。

学習者は「電子国土」の地図を見ながら指定された学校周辺の領域を共有する。

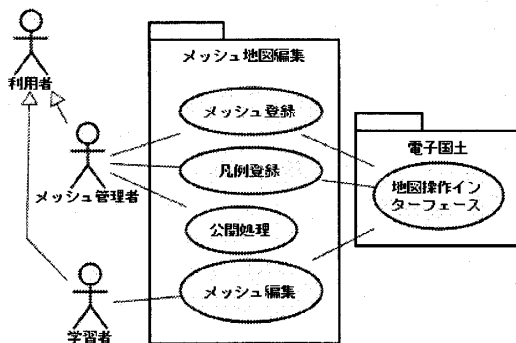


図6. メッシュ地図の作成と公開

3.1.3 メッシュ地図の凡例の共有 シナリオ2

公開されているメッシュ地図と学習者が自分の地域と比較してみることを考えたとき、メッシュ地図の登録と、凡例登録を行う際に、比較対象のメッシュ地図と同じ凡例を提供するサービスをシステムが提供するのが凡例の共有である。インターネット上で凡例を共有した時点で、その凡例は、知識ベースで比較対象であると定義し、一方のメッシュ編集作業を容易に開始できるようにしたシナリオである。

凡例の共有をする場合、公開されたメッシュ地図を閲覧して対象とする地図を見つける。

その画面上に共有を促すボタンを設定し、そのボタンを選択すると、次には、作成するメッシュ地図の位置を選択すると、同様の凡例は自動で生成してくれる。

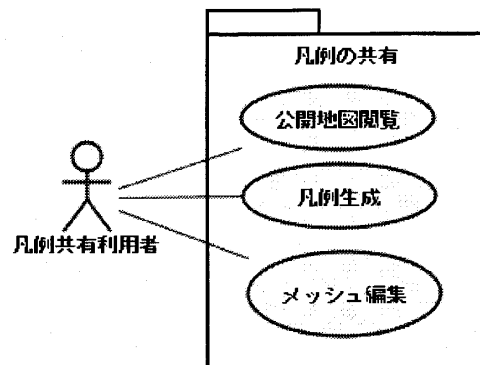


図7. 凡例の共有

後は、学習者がメッシュを編集して作業を完了させる。

3.1.4 メッシュの結合 シナリオその3

公開されている複数のメッシュ地図の凡例を分析して、その分類に用いられている項目を抽象化してみると、その上位概念を定義してやれば、同様の項目として扱うことが可能な場合、メッシュ地図同士を共通の凡例として再定義して閲覧できるようにしたのが、メッシュの統合である。

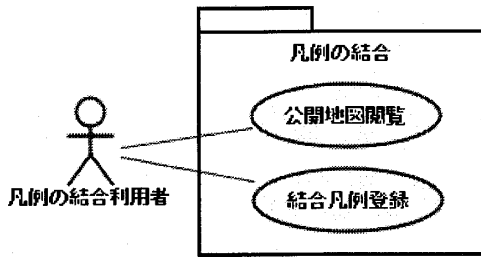


図8. メッシュ地図の結合

メッシュ地図の統合では、共通の凡例を再定義し、相互の凡例項目とのマッチングを行う。

4. システムの概要

システムは、Web サーバに配置されたメッシュ地図登録編集閲覧コンテンツと、そのユーザと学校所在地を管理する RDBMS、メッシュ地図情報を蓄積する XML データベースからなる。操作機能には、メッシュ地図登録、メッシュ地図編集、メッシュ地図閲覧機能がある。

また、RDF[4]や RDFschema[5]を用いて、新たな知識表現を加えながら、相互を共有化、結合する等の拡張を可能にしている。

本節では、システムの概要について述べる。

4.1 システム環境

開発した本システムのサーバは、次のような環境である(表1)。ユーザが作成したメッシュ情報を記録する領域を Web サーバ側に確保する必要がある。そのため開発環境として、ユーザがブラウザ上で操作する環境は、提供された API 関数で記述する JavaScript で記述し、サーバ側で処理するデータの記録・操作などを VB.NET で記述することにした。ユーザの作業の過程で作成されるデータは、サーバ内に XML で保存する。XML の操作には、DOM を使用した。

表1 システム構成

Hardware Spec	Dell PowerEdge600SC
	CPU Pentium®4 1.8GHz
	HDD Raid-0 330G
	Memory 1G
	OS Windows2000Server
Development Environment	Microsoft VB.Net

4.2 システム構成

本システムは、ブラウザから誰もが利用できる環境となっている。操作系は、本システムを利用するためのメッシュ地図登録、メッシュに色を塗る環境を提供するメッシュ地図編集、全体のメッシュ地図を見るためのメッシュ地図閲覧からなる。図9がそのシステムの概要である。利用登録の際に学校の中心位置を指定するために、数値地図 25000(地名・公共施設)の学校の中心座標を登録した学校所在地DBがシステムには、組み込んである。

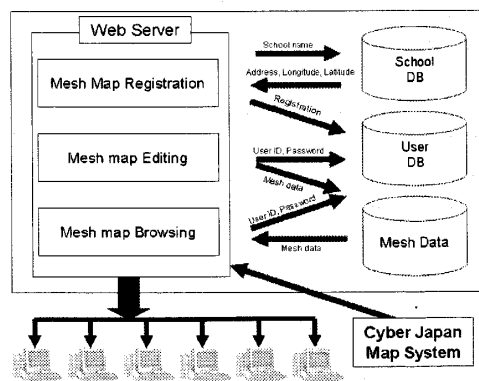


図9. システムの概要

システムは、Web サーバ上に配置されたメッシュ情報の編集コンテンツとそれを蓄積する XML ベースのデータベースと学校所在地を管理する RDBMS からなる。

このサイトを利用するための最低限の条件として、ユーザ ID と管理者パスワードと作業用パスワードの登録を要求する。これにより、ユーザを識別し、ID とパスワードを入力することで、メッシュデータへのアクセス制御を行っている。

次に、メッシュ地図の作成を行うための諸機能について述べる。

4.3 メッシュ登録

メッシュ地図を作成するために、メッシュ地図の登録を行う。メッシュ地図登録は、管理者登録と学校登録とに分かれる。

まず管理者登録で、ユーザ ID と教員用のパスワード、生徒用のパスワードを入力する。ユーザ ID は、それがキーとなるように、入力値

とシステム側が提供する文字列で決定される。次に、学校登録として、学校区分と学校名の一部を入力する。小学校・中学校・高校の学校区分と、学校名の一部を入力して検索ボタンを押すと、その結果として該当する学校名とその住所が返戻され結果一覧として表示される。その中から該当する学校名を選択して、確認ボタンを押す。

すると、確認画面として、学校の所在地が特定できる地図が表示される。この地図は、電子国土 Web から配信される地図である。ここで、地図上の位置を確認し、システムが発行した値と組み合わせたユーザ ID とパスワードを確認できるようにした。

4.4 凡例登録

次に、主題を登録する。この画面では、主題となるタイトル、色別に意味づけされた凡例を登録する。凡例登録では、メッシュのタイトルを入力し、9種類の凡例情報を登録することができる。この登録が完了すると、ユーザ別のメッシュデータ保存領域が生成される。

このようにメッシュ地図は、タイトル毎に識別される。このため、同一学校内に、登録毎にメッシュ地図を作成することができる。

4.5 メッシュ編集

メッシュ地図の編集では、主画面よりユーザ ID とパスワードを入力し編集メニューを選択すると、1人が分担する作業地区の選択画面が表示される。作業選択地区は、36地区に分割されており、これは、クラスで1人1地区強の担当を受け持つことを想定している。

選択画面で担当地区を選択し、作業をするボタンを押すと、編集画面が表示される。編集画面では、1/25000の地図上に25分割された100mメッシュが表示される。このメッシュに対して、凡例で表示されている該当する色を選択し、調査目的別に色を塗る。1人が受け持つメッシュ数は、25区画である。これは、45分間の授業内に終了できる量として見積もった。

例えば、土地利用図を作成する場合、1区画

の代表する土地利用を選ぶよう指示して作業をさせる。この作業の結果、多少デフォルメされた土地利用メッシュ図が作成されるが、全体で表示されると、その土地利用の特徴が表現されてくるので、同じ色が広がっている地域の特徴などについて、議論を比較的絞りこんで、話題提供することを目論んでいる。

作成されるメッシュ地図は、学校を中心として分割されているだけの根拠しかない。しかし、指導要領によれば、小学校での社会科の学習目標の地理的分野では、はじめに身の回りについての学習からはじまり、だんだんと地域が拡大していく学習内容が設定されており、本システムでは、この学習プロセスに準じている。

4.6 メッシュ地図の閲覧

メッシュ地図の閲覧では、分かれて作業していたメッシュ図の全体を閲覧することができる。主画面よりユーザ ID とパスワードを入力して、閲覧を選択すると、学校を中心に、全国レベル：1/20000000、都道府県レベル：1/3000000、市町村レベル：1/200000、概略レベル：1/50000、詳細レベル：1/25000の地図が縮尺を替えて表示できる。これは、電子国土 Web より提供されたインターフェースを使って、JavaScript で操作している。本システムでは、利用できる機能として、地図上に指定したノードの距離を測る、地図を拡大・縮小する、表示された地図をプリンタに印刷する機能を実装した。

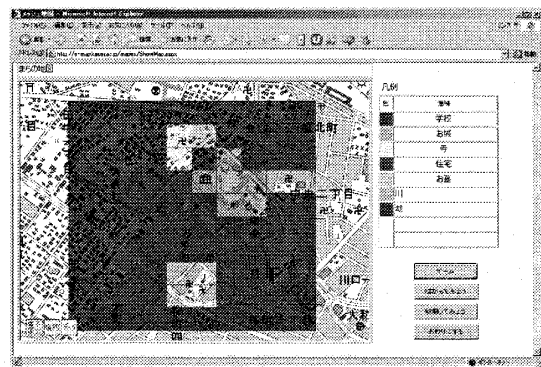


図 10. 閲覧画面

4.7 メッシュ地図の公開

ここでは、メッシュ地図の公開と凡例共有とメッシュ地図情報の統合について述べる。

4.7.1 凡例データの修正と再利用

完成されたメッシュ図をインターネット上で公開することができる。公開は、凡例編集画面でおこなう。その際に、タイトルの修正や、凡例を修正することができる。規定値では、一般には非公開の設定となっている。これは、IDとパスワードを用いることで、他者に修正をされないようにするためである。

メッシュ地図が完成し、凡例編集画面上で、公開が選択されると、公開番号が割り当てられる。それを **public** キーとしてシステムに投稿することで、公開されたページを閲覧することができる。公開を設定すると、システム内のデータベースに登録され、公開されたメッシュ地図の検索対象データとなる。

図11-13は、公開されたメッシュ地図である。

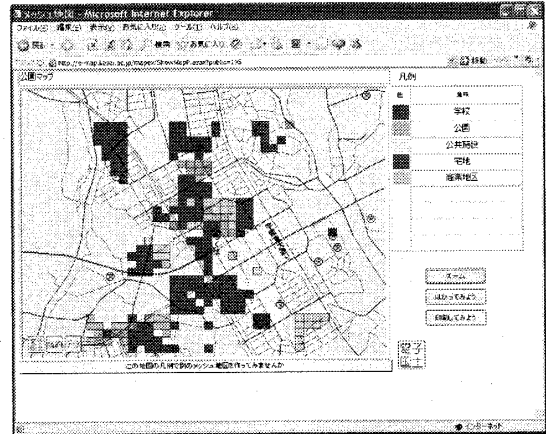


図13. 5万分の1で表示

電子国土のインターフェースを使って、地図の拡大・縮小表示や距離の計測、そしてプリンタへの出力ボタンを設置し、学習者の閲覧操作を支援する。

また、このメッシュ地図の下の方に「この地図の凡例で別のメッシュ地図を作ってみませんか」と書いた再利用ボタンがあり、これをクリックすれば、この凡例を使って別の場所のメッシュを作成することができる。

4.7.2 統合化

統合化は、統合凡例を登録し、公開された地図を検索しながら、統合凡例に登録することで完成する。

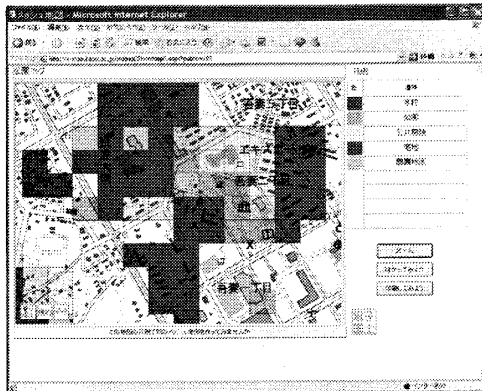


図11. 公開されたメッシュ地図

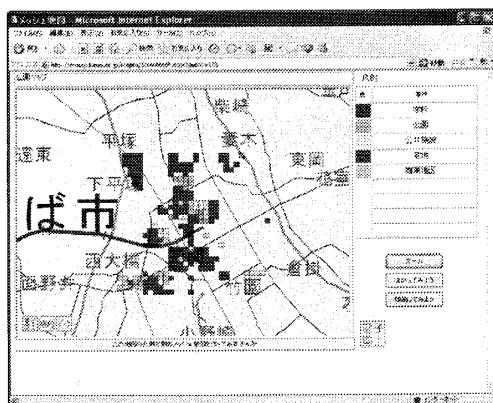


図12. 20万分の1で表示

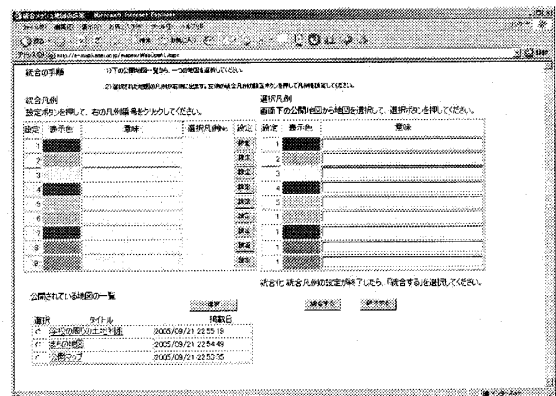


図14. 統合凡例登録画面

図14で示すように、公開地図一覧から地図を選択して閲覧し、関連する地図を見つけて、それを選択すると、右側に選択した地図の凡例が表示される。これを見ながら、左側の統合凡例に該当する凡例番号を登録する。

5. メッシュデータと凡例データ

5.1 凡例データ

凡例データは、学校の所在地の位置を示した「緯度」「経度」、メッシュの主題を示す「タイトル」、9個の「凡例」からなる(表2)。凡例は、1から9までの凡例番号に従って、「凡例名」が凡例要素の内容として登録される。各凡例番号の属性には、モニターへの表示情報として、RGBの各「R」「G」「B」の色の値を登録する。

表2 凡例データ項目

Element	Attribute
Longitude	
Latitude	
Title	
Legend	Legend no, Red color, Green color, Blue color

所在地の「経度」「緯度」は、メッシュ図を表示する際に読み込まれ、学校がメッシュのほぼ中心となるように計算して配置するために利用される。

メッシュ図を表示するホームページコンテンツは、まず凡例データの「凡例番号」を読み込んで、対応するメッシュデータの1区画の凡例番号に対応した色を塗る。つまり、メッシュの1区画に設定されている凡例番号が、凡例データの属性「凡例番号」のどれかと一致していれば、色が塗られ、そうでなければ、色は塗られない。

5.2 メッシュデータ

メッシュデータは、学校の所在地がほぼ中心となるように、計算されている。1区画が100mの長さで、全体として30×30の3km四方を網羅するように設計した。メッシュデータの基本構造は、表3に示すように、メッシュの1区画を示す属性値としての「メッシュ番号」属性と、その内容である「凡例番号」で定義した。1つのメッシュ地図を構成するメッシュファイルは、メッシュへの色を塗る作業分担量を1クラス強の人数で見積り、36分割されて保存される。編集などで読み込むデータ量を少なくする

ことにもなる。

表3 メッシュの基本構造

Element	Attribute
Legend No	Mesh No

6. 凡例の再利用とメッシュ図の共有

次に、この定義したメッシュ図データベースを作成する際に、はじめから凡例を定義するのではなく、既存の凡例データを用いて作成することができるように設計した。目的が明白な課題に取り組む場合に、教師の準備時間を省力化することを図る。これがコンテンツの再利用である。

また、同じような目的で作成されたメッシュ図データベースを結合させて、広い範囲から比較してみることで、比較や共通する特徴などを考察できるように、ポートフォリオ共有の仕組みを考案した。ここでは、共有しても、個々の凡例データで定義された色情報を維持できるようにしている。この際、メッシュデータを共有する際には、データ間を結合してしまうのではなく、データ間の関連付けを行うことによって、個々のメッシュデータとの使い分けを可能にする。これにより、個々のコンテンツの情報は維持され、共有時の見え方は、共通の凡例データで定義される色で表示される。

6.1 メッシュ地図のメタデータ

この実現には、メッシュデータと凡例データとの関連付けを行うメタデータをRDFで記述できるようにした。RDFはW3Cで勧告されたリソースアクセスのための標準である。RDFは、資源(Resources)、特性(properties)、文(Sentence)の三つのオブジェクト型で構成されたラベル付の有向グラフで表現できる。これにより、「あるメッシュ地図は、凡例データを使って、メッシュデータを表示する」という意味表現を付与することができる。メタデータを利用することで、参考にしたいメッシュ図を検索することが可能になる。

メッシュ地図にメタデータを付与し、まず

個々のメッシュデータと凡例データとを関連付けた。一つのメッシュ図には、メッシュデータの所在情報と凡例の所在情報が記述されている。

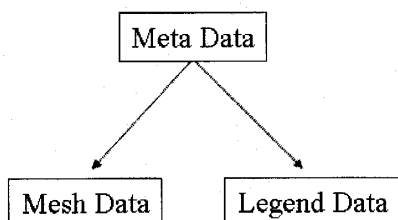


図 15.メッシュ地図のメタデータ

6.2 凡例の再利用へのメタデータの適用

メタデータは、凡例データとメッシュデータとを関連付ける。そこで、既存の凡例データを再利用して、別のメッシュ地図を作成するしくみについて述べる。本システムでは、まず、既存の凡例データを選択し、調査対象地区を選択する。すると、新しい保存領域が割り当てられる。その時点で、選択した既存の凡例データの内容が記録された凡例データと、空のメッシュデータ、そしてメタデータが生成される。その際に、新しく作成したメタデータには、基になるメッシュ図の凡例データの所在情報 (URI) が記録される。凡例データは、新しいメッシュ図データベースに内容がそのまま記録されるが、これは、基になるメッシュ図の凡例が修正された場合、新しいメッシュ図の凡例に影響がでないようにしたためである。その一方で、メタデータ側では、その参照関係が記録される。既存のメタデータ側には、参照した側の URI が順次記録される。これにより、相互のメッシュ図間の相互参照も可能になる。

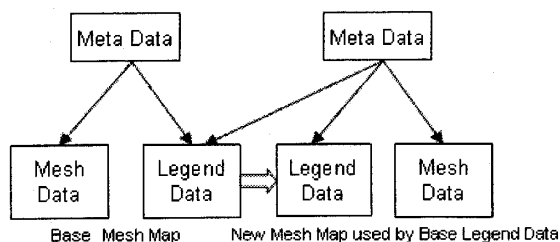


図 16.参照関係を記述したメタデータ

6.3 メッシュ図の共有

複数の学校間で、データを共有する場合、個々に作成された凡例の関連付けを行い、メッシュ図を同じ見え方で表示させるようにした。これがメッシュ図の共有である。

メッシュ図の共有の仕組みは、図 17 に示すように、個々のメッシュデータをまとめるという関係を RDF Schema で記述することで実現した。その方法の詳細は別の論文として発表する予定であるため、ここでは省略する。

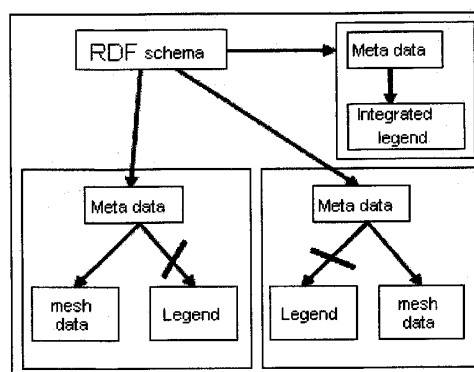


図 17.メッシュ図の共有のしくみ

7. 結果と考察

7.1 システムの公開とその経過

2004年1月以来、本システムは試行システムとして登録編集機能を公開している。

同年2月には国土地理院の電子国土サイトに本システムへのリンクが張られたためか、その翌月の訪問者数は1400から1800に増加した。また、アクセス者のドメイン内訳を見ると、2005年1月からはcomドメインが急上昇している。これは国土地理院が電子国土 Web システムのデータと専用API関数を2005年3月から一般公開したことに伴い、企業が適用例を調査しているためと推測される。

本システムには公開以来までに235のメッシュ図が登録された。その内容を見ると、設計時点で想定していた土地利用に関するメッシュ図だけでなく、危険箇所図や蛍の分布図などユーザの多様な観点によるメッシュ図作成がなされていることが分かった。この事実は、本システムが提供した情報がユーザを啓発し、メ

ッシュ図への色塗りという簡単な編集作業により新しいコンテンツを制作したことを示している。その点でこのような知識編集機能の提供は有効だと考える。

7.2 Web2.0 的視点からの考察

Web2.0[6]は、2004 年頃から登場し始めた Web 関連技術や、Web サイト・サービスなどの総称である。本システムが Web2.0 的な視点から、どのような関連があるかについて考察を試みた。

Web2.0 の定義によれば、Web がプラットフォームとして振舞うようになっている点、その上で情報や機能が制作者の手を離れて組み合わせられたり加工されたりするという点で、本システムの構築に導入されている技術は、合致すると考える。

フォークソノミーの視点、すなわち Web 上のデータについてエンドユーザが自ら好きなように情報の収集・分類を行なう機能について、次のような点を指摘できる。本システムは、電子国土 Web システムが奨励している標準書式に対して、構築したサイトが独自の書式で管理している。このような独自の中間的なサービスを提供して、利用者の情報の収集・分類支援を実現している。

また、ユーザは協力者(User as Contributor)として提供するサービスの向上に如何に貢献しているかという点で、本システムは、ユーザの定義した凡例が、他のユーザへの制作支援として機能し、相互の関係を記述するための基盤となっている。

そして、ユーザ個々が持つ知識をオープンに提供し合う進歩的性善説 (Radical Trust) にもこれはあてはまると考える。

7.3 知識編集過程からみた考察

知識を情報と比較して安定したものと見ると、短期的な情報の性質が安定した知識へと変化させるための様々な操作、すなわち、提供された情報を受け取る側にわかり易い表現に置き換える作業である「編集」の必要性があり、

それは持続的に行う必要があるという議論がある。

Jacobson [7]は情報デザインの立場に立って情報の生成過程を議論している。彼は、情報を「啓発」、「交換」、「相互作用」で捉えた議論を展開している。彼は、情報は説得させるためではなく、啓発させるものであると位置づけ、考えを歪めて伝えるのではなく、交換するものと捉えている。また、相互作用においては、コミュニケーション時に双方向性が認識されなければならないと述べている。

また、正岡[8]は、情報の生成過程について、知を形成する情報の編集が重要であるとして、それに焦点を当てて論じ、特に、情報が情報を誘導するような情報連鎖の過程について、次の点を指摘している。

情報に対する視点は、観察者の経験や視点により変わってくる。したがって、相手に伝わり易い情報を生産するには、効果的な編集作業が不可欠である。

一方、情報には、編集的創発性があり、観察により得られた情報から分析を行い、新たな情報を創発する働きがある。

情報伝達のプロセスを説明する中に、編集を組み込むことで、相互作用の過程を説明できる。

Jacobson と正岡の考えを基に、情報を交換的に提供してユーザを啓発し、ユーザ間の相互作用を促進し、適切な編集機能を提供するシステムとして本システムを捉える。

8. まとめ

知識の形成・結合・共有の概念をもとに地理情報コンテンツの編集をすすめるシステムについて述べた。本システムは、協調学習における地図教材 Web システムとして機能するように、設計を行い開発したものである。

本システムの特徴は、作成されたメッシュ地図の学習成果を蓄積し、その共有をクラス外、学校外に拡張できる機能を有することを実現した。そして個人からグループへと学習成果を広げながら、新たな情報の比較や分析を通じて、

学習者の新しい発見的な知識獲得を行う学習を支援する。

参 考 文 献

- [1] ドナルド A. ノーマン 編 三宅 芳雄
(他) 訳,認知科学の展望,産業図書,1984
- [2] 大野裕幸,明野和彦,久松文男,石関隆幸,電子
国土 Web システム,国土地理院時報
No104,PP25-33(2004)
- [3] 金子郁容,コミュニティ・ソリューション：
ボランティアな問題解決にむけて,岩波書
店,1999
- [4] World Wide Web Consortium,Resource
de-scription
framework(RDF),<http://www.w3.org/RDF/>,20
04,W3C Recommendation
- [5] World Wide Web Consortium,RDF
vocabulary description language 1.0:RDF
Schema,<http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>,2
004,W3C Recommendation
- [6] Tim O'Reilly,
<http://www.oreillynet.com/lpt/a/6228>,2005
- [7] Robert Jacobson 編/食野雅子訳 情報デザイ
ン原論：「ものごと」を形にするテンプレ
ート.,p297,東京電機大学出版局, 2004(情報デザ
インシリーズ).
- [8] 正岡正剛, 知の編集工学, p346,朝日新聞社,
2001

WEBにおける広告モデル

— 新しい広告メディアの可能性 —

A new model of advertising business on the Web:

Possibility of new advertising media

藤田 明広*

Akihiro FUJITA

日本において、商品やサービスの認知度アップや購買促進等を目的とした広告には、多種多様なメディアが存在し、インターネット広告の登場により、総広告費の各メディアが占める割合も変化してきた。そのような中、クロスメディア広告のように、各メディアでの短所を保管し合い、より効果的な広告を配信するようになった。また、その広告効果を測定することも重要になっている。今回、広告収入型のフリーDVD マガジンを創刊し、DVD 映像と WEB を連動させることにより、新しい広告配信を実施した。インターネット広告の特長でもある視聴履歴等による効果測定なども実施でき、商品理解の促進に、より効果的な広告メディアとして提供している。

1. はじめに

広告媒体には、新聞、雑誌、テレビ、ラジオなどのメディアを利用したものから、折込チラシ、店頭 POP など様々である。広告場所も交通機関（電車、バス等）や、建築物の壁面など多様化している。インターネット広告においては、WEB サイト上でのバナーやテキストなどの表示や、電子メール配信も多く見られる。

このような状況の中、それぞれのメディアにあった広告の見せ方、広告データの流用が盛んに行なわれている。さらに、他メディアへの誘導するため、広告紙面などに2次元バーコードを印刷し、携帯電話用サイトへ誘導したり、テレビCMでWEBサイトを紹介したりしている。これらは、クロスメディア広告と呼ばれる。その目的は、視聴者に、より多くの広告視聴機会を作り、各広告メディアの特長を生かして、宣伝対象の商品やサービス等をより理解してもら

うために実施されている。

今回、広告メディアとして DVD を用いて、広告収入型フリーDVD マガジン「codeNEO」を創刊した。フリーマガジン、フリーペーパーなどの紙メディアでの無料配布は多いが、それらとは一線を画した広告収入型モデルを構築した。codeNEOでは、「紙面広告」「映像広告」「バナー広告」の3種類の広告を複合的に使い、さらにWEB機能と連動させることにより、商品告知から説明、購買への誘導まで、多方面でのアプローチを可能にした。このような新たな広告メディアであるフリーDVD マガジンの内容について紹介する。

2. 広告の現状

日本において、広告が用いられる場面、その種類、効果などについて簡単に述べる。さらに日本の広告費の推移についても簡単に触れる。広告メディアは、テレビ、ラジオ、新聞、雑誌、インターネット等が存在し、これらで視聴可能な広告の情報は、テキスト、静止画、動画、音

* 凸版印刷株式会社
Toppan Printing CO.,LTD.
E-mail : akihiro.fujita@toppan.co.jp

声などがある。そして、視聴場面は、自宅、交通機関内、街中の大型ディスプレイなど様々である。使用するメディアによって、特長が異なり、それによる広告効果も変化してくる。

2.1. 広告効果

インターネットが一般的に普及する前、広告メディアとしては、テレビ、ラジオ、新聞、雑誌がメインであった。現在もそれは変わりなく、広告にかかる費用も多いが、インターネットが普及し、状況が一変した。

テレビでの広告は、高画質な映像で視聴でき、視聴率の高い番組内の CM は認知度が高くなるという長所がある。また、新聞や雑誌での広告は、紙面上に印刷されているため、読者が自由な時間、場所で、じっくりと閲覧することができ、長期間保持できることが長所ともいえる。

しかし、いずれにしても短所もある。テレビの場合、1回15秒～30秒程度の CM という短い時間のため、伝えられる情報は少ない。また、興味を持った視聴者が、再度 CM を見るためには、次回の CM を待たなければならない。新聞、雑誌の場合は、紙面への印刷であるため、テキストと静止画のみの広告となり、商品によっては良さを伝えきれないかもしれない。このような状況がインターネット、ブロードバンド環境の普及、さらに PC やメール機能付き携帯電話等の機器の普及、価格低下により一変した。

また、広告情報から見た場合、例えば、映像による広告は、家庭のテレビだけでなく、電車やタクシーの中、街中の大型 LED ディスプレイ、店頭の子 POP、PC、携帯電話で視聴可能になった。写真などの静止画やテキストによる広告も、紙への印刷だけでなく、WEB サイトなどのバナー広告や電子メールなどにより、簡単に世界中の人々へ低コストで配信可能になり、人々の広告に接触する機会が拡大した。

このように広告の種類が多角化する中、どのメディアで広告することが効果的か、考える必要が生じている。広告効果を測るには、広告の視聴量、広告目的の達成度を知る必要がある。

テレビ CM の広告視聴頻度について考えてみる。テレビの場合、番組視聴率等により広告の視聴頻度を推定していると思われるが、HDD レコーダー等の普及により、番組を録画し、CM スキップ機能を用いて視聴している人が増加していることなどを考えると正確に測定することは難しい。また、新聞、雑誌などは、購入者数と広告掲載ページの視聴回数が、必ずしも一致するとは限らない。次に、広告への接触場面を考えると、自宅で他の作業をしながらテレビを付けている場合と、電車やタクシーの中で映像が流れている場合では、同じ映像広告を配信しても、視聴率は変化する可能性がある。さらに、広告目的の達成度の測定は、さらに困難である。広告には、商品やサービスの購入、または、認知度アップといった目的があるが、その結果が広告によるものなのかは、アンケート調査実施等が必要になる。

しかし、WEB 広告においては、状況が異なる。WEB には、映像、静止画、テキストと様々な情報の掲載が可能であり、さらに、広告の閲覧頻度、商品やサービスの購入履歴を把握できる。当然、WEB の視聴者数も制限されず、不特定多数の人が視聴可能である。このような WEB 広告を含めたインターネット広告は、年々増え続けているのが実状である。

2.2. 広告費の遷移

前項で述べたように、インターネットにおける広告の増加は、日本全体の広告費にも現れている。今までの広告費は、テレビ、新聞、雑誌、ラジオ、インターネットの順に多かった。しかし、2005 年度には、インターネット広告費がラ

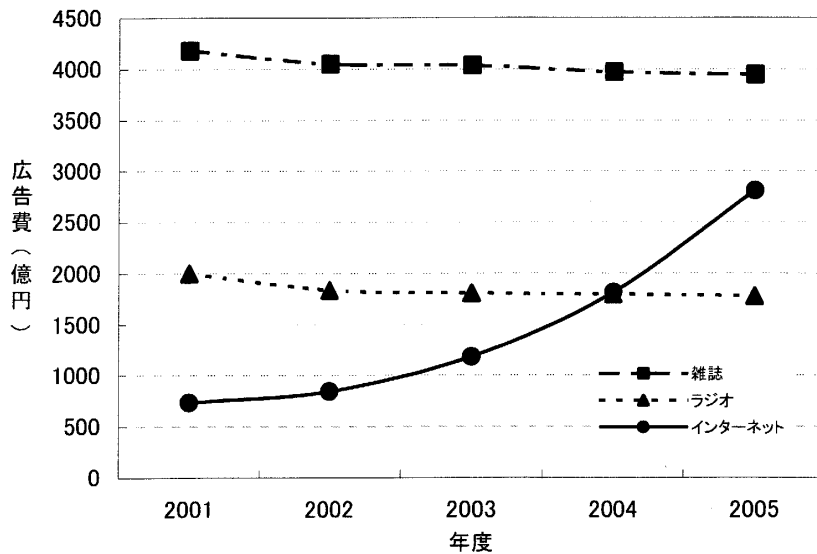


図1. 日本の広告費推移 ((株) 電通: 日本の広告費)

ジオ広告費を上回り、さらに 2007 年度には雑誌広告費を上回るとも言われている。(図1)

[2005 年度の広告費]

- 総広告費 約 6 兆円 (前年比 101.8%)
- テレビ: 2 兆 411 億円 (前年比 99.9%)
- 新聞: 1 兆 377 億円 (前年比 98.3%)
- 雑誌: 3945 億円 (前年比 99.4%)
- ラジオ: 1778 億円 (前年比 99.1%)
- Internet: 2808 億円 (前年比 154.8%)
- SP (販促): 1 兆 9819 億円 (前年比 101.3%)

総広告費は、前年度と比較し、微増ではあるが、テレビ、新聞、雑誌、ラジオといった既存メディアでの広告費は、僅かに減少している。それに比べて、インターネット広告費は、前年比 154.8%となっている。さらに SP (Sales Promotion) 費も増えており、DM、交通機関、POP、展示が増加している。

このような広告費の推移から、テレビ、ラジオ、新聞、雑誌などのメディアの不特定多数への広告よりも、ターゲットを絞った個人への広告配信が増えてきたといえるだろう。

インターネット広告も、ブロードバンドの普及により、大容量データを配信することが可能

になってきたため、よりリッチなコンテンツによる広告配信や、無料動画配信サービスでの広告配信などが増加すると思われる。さらにモバイル端末の 2 次元バーコード読取機能などの普及やキャンペーンでの利用頻度の増加により、広告機会も増していくものと思われる。

3. 閲覧機器の普及による変化

今まで述べたような広告の配信には、必ずそれを視聴するための機器が必要となり、機器の普及により、広告配信の状況は大きく変わっていく。新聞、雑誌といった紙媒体では視聴機器は必要とならないが、印刷工程の技術発展により、安価で、よりリアルタイムな広告が配信され、テレビ、ラジオの普及により、映像や音声での広告配信が増えた。このように新たな機器の普及が、新たな広告配信の拡大に繋がる。

発売当初、高価であった PC、携帯電話、DVD プレイヤーは、技術発展などにより、低価格化した。また、ブロードバンド利用価格が低下したこともあり、インターネット利用も増加傾向にある。現在、テレビがほぼ全家庭にあるように、PC もかなり普及してきた (2006 年 3 月現在、普及率 68.1%)。さらに、メール機能や

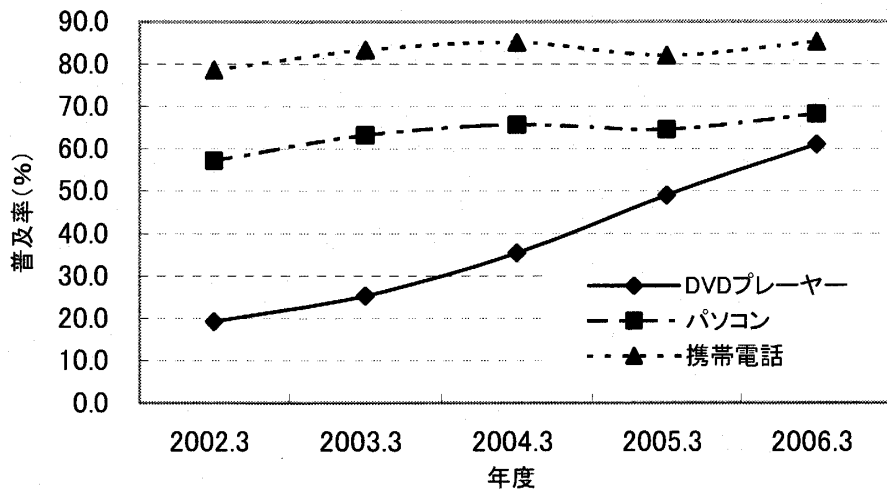


図2. 機器の普及率

(内閣府：消費動向調査 2006.3)

WEB サイト閲覧機能付きの携帯電話も普及してきている(2006年3月現在, 普及率 85.3%)。インターネットに関しては, ADSL, 光通信といったブロードバンドも普及しつつあり, ネットワークへの常時接続も当たり前になってきている。さらに, VHS ビデオレコーダーなどに代わり, DVD プレイヤー(再生専用, 再録画など)も普及しつつある(2006年3月現在, 普及率 61.1%)。PC については, CD 閲覧機能を持っているのは当然になっているが, 最近発売している PC は, DVD 閲覧機能も持っている。このような機器の普及に伴い, インターネット, 電子メールを利用した広告配信が頻繁に行なわれるようになってきている。

PC の普及により, 雑誌などに, FD (フロッピディスク), のちに CD-ROM がバンドルされるようになった。これも, PC の普及により FD や CD-ROM の媒体価格や制作コストなどが安価になり, 実現できた。しかし, PC の性能が向上し, インターネットのブロードバンド化により, CD-ROM 内のデータ容量程度であれば, インターネット配信も可能になっている。

このような中, 新たな広告メディアとして, DVD の可能性が見えてきた。DVD では, より高解像度な映像などの大容量データの保存が可

能であり, 多くの情報を保持することができる。今までは, DVD プレイヤーも普及していなかったため, 視聴可能な人も少なく, 媒体価格, DVD コンテンツの制作コストも高く, 雑誌へのバンドルのような広告メディアとしては利用されてこなかった。しかし, 現在は, 前述したように, DVD プレイヤーも普及し, DVD の媒体, 及び, メディアのプレス費用も安価になった。

しかし, DVD プレイヤーは普及し, DVD コンテンツを見ることができるユーザは増えても, PC で DVD コンテンツを視聴できる人は, 多いとは言えない。しかし, 近い将来, すべての PC ユーザは, PC で DVD を視聴できるようになり, CD-ROM コンテンツと同様に, DVD コンテンツを PC で閲覧するようになるに違いない。

4. インターネット広告

PC 等の機器や, ブロードバンド環境が普及したことで, インターネット内のコンテンツが充実し, WEB サイト閲覧者も増加した。人が集まる場合は, 広告効果がより多く得られる。

インターネットには, 主に WEB サイトと電子メールがあり, そこで利用される情報は, テキスト, 静止画像, 動画像, インタラクティブコンテンツ (Flash (macromedia 社) など) が

ある。インターネット広告は、当初、静止画によるバナー画像とテキストだけであり、少ない容量でバナー画像を作成する必要があった。しかし、昨今のインターネット環境の向上により、動画像までもが扱えるようになっている。

4.1. WEB 広告の特長

WEB 広告において、テレビ、新聞、雑誌にはない特長として、詳細情報への簡単な誘導、効果測定、多種多様な表示方法が挙げられる。

WEB サイトによく用いられるバナー広告は、単体では情報量が少ない。しかし、バナー広告をクリックするという簡単な操作により、関連付けられた WEB サイトへ誘導させることができ、そこで多くの情報を配信することができる。

また、インターネット上での視聴者の行動は、すべて把握可能であるため、WEB 広告による効果測定も可能になる。バナー広告、及び、リンク先 WEB サイトの閲覧は、必ずサーバを介しているため、視聴者のバナー広告表示回数、リンク先 WEB サイト閲覧回数、さらに、EC サイトであれば、何を購入したかまでが、すべて把握できる。ユーザ情報を登録する場合などは、個人の行動履歴までもが取得できる。

WEB 広告では、目的にあった情報表示方法が選択可能であり、さらに広告をリアルタイムに変更可能なことも特長である。バナー広告画像の作成数分後の配信や、あらかじめサーバに登録された広告データの時間指定による公開、ページ内の情報に見合った広告表示も技術的には可能である。視聴者からも、WEB ページを自分のペースで閲覧が可能のため、じっくり見ることもできるし、ブックマークに登録し、あとで見直すこともできるため情報を得やすい。

4.2. 効果的な広告

WEB 広告が多く利用されるようになり、単

に配信するのではなく、より視聴者の趣味、嗜好などに合った広告の配信をすることにより、さらなる広告効果向上策が図られるようになってきた。例えば、視聴者の属性（性別、年齢、趣味など）を登録させて、その属性に合わせた広告配信や、その属性の更新情報に合わせた、適切な広告配信が可能である。ただし、視聴者の趣味等の情報は時間と共に変わっていく可能性がある。そこで、視聴者の登録情報だけでなく、視聴者の閲覧回数が多い WEB サイトや、検索入力キー、商品購入などの行動履歴情報を用いて、リアルタイムに広告配信へ反映させることが可能になった。当然、電子メールによる広告配信にも、このような情報を利用できる。視聴者にとっても、興味ある情報が得られるためメリットがある。

また、WEB 広告の表示方法も、注目されやすいように工夫されてきた。新聞、雑誌での広告領域や、テレビでの広告時間は決められているため、視聴者が故意に視聴することを避けられる。しかし、WEB 広告においては、WEB ページ表示直後に、広告が一時的にページ一面に表示されたり、広告がページ上を浮遊したりということをするので、より注目されやすい表示方法も取られている。

しかし、WEB 広告にも欠点はある。映像広告配信は、テレビ CM と比較すると、現状ではかなり画質が落ちる。より高画質な映像を見せたい広告の場合には不適切である。また、PC がなければならぬため、新聞、雑誌と比較すると、閲覧の簡便さに欠け、どこでも閲覧可能というわけにはいかない。さらに、インターネット利用者が増加してはいるものの、1日の利用時間は、多くの人が数時間以内であり、1日のほとんどを別なことをしているため、視聴機会としては多くない。

5. クロスメディア広告

広告効果を上げるためには、インパクトのある広告を制作し、それと共に、人々の視聴機会を増加させることも必要である。広告制作については、経験やセンスといったものが必要かもしれない。しかし、人々の視聴機会を増やすことは、様々なメディアで統一したイメージの広告を同時期に配信することで可能である。1日の生活の中で、いつでも広告が視聴される環境を作る。各メディアの特長を生かし、短所を保管しあうように広告を配信する、クロスメディア広告である。

印刷物での広告には、新聞、雑誌、店頭 POP、ダイレクトメール、チラシ、交通機関の中吊りなどがあり、映像としては、テレビ（自宅、交通機関等）、インターネット、電子 POP などがある。映像や画像、キャッチコピーを統一し、それぞれの特徴を活かした広告データとして配信することで、視聴機会が増え、認知度が増し、さらに視聴者が興味を示したときに、ジャストタイムに広告を配信でき、さらに詳しい情報がその場でえられれば、より効率的である。

広告制作コストについて考えると、メディア毎に制作するよりも、一度制作したデータを流用した方が効率的である。テレビ CM 映像を、WEB での動画配信、電車内での放映、店頭の

電子 POP に利用したり、新聞折込みのチラシデータを流用し、電子データとして WEB で配信したりしている。また、詳細情報への誘導として、印刷物や映像中に2次元バーコードを挿入し、携帯サイトへ誘導したり、テレビ CM 中で WEB サイトを紹介したりしている。

このように、印刷物、映像、インターネットなど、複数のメディア間でデータ流用したり、他のメディアへ誘導したりと、多様な広告配信がされていても、まだ保管すべき点がある。例えば、テレビ CM から WEB サイトには直接は誘導できない。紙面広告から携帯サイトには誘導できるが、WEB サイトよりは情報量は少ない。WEB サイトを閲覧しても、映像の画質が良くない。また、テレビ CM 配信側が視聴数を知りたいと思っても実態を正確には把握できない等が挙げられる。

6. フリーDVD マガジン「codeNEO」

codeNEO は、日本初の広告収入型フリーDVD マガジンとして2006年3月に創刊した。DVD 映像広告をメインとして、WEB 連動型 DVD 機能を実装し、映像に連動したバナー広告配信や、広告映像の視聴履歴取得などを可能にした。さらに、紙面広告も利用して、販促ツールとして店頭配布にも利用できる。このような



図3. CodeNEO リーフレットと DVD



図4. CodeNEO 画面 (枠内が広告領域)



図5. WEB 画面 (枠内が広告領域)

新たなクロスメディア広告として、多方面へのアプローチを可能とした。

6.1. codeNEO サービス概要

DVD 映像により様々な商品やサービスをより分かりやすく紹介でき、詳細情報が掲載される WEB サイトへ誘導する無料配布の DVD マガジンである。2005年10月に創刊準備号を配布、2006年3月に創刊した。現在は、25歳から35歳の男性をメインターゲットに、映画やDVDなどの最新エンターテイメント情報などを映像と音声で紹介する。

codeNEO の広告には、「紙面広告」、「映像広告」、「映像連動のバナー広告」の3種類がある(図4)。紙面広告では、保存性の高いDVDの媒体特性を活かし、リーフレットの裏表紙全面を利用し、印象に残る商品の広告が可能である。映像広告では、DVDの大容量性を活かしたテレビCMにはできない長尺の商品映像やプロモーションを行なうことでより訴求力の高い商品紹介が可能である。さらに、「映像連動のバナー広告」では、視聴中の映像に連動して、スポンサー企業のバナー広告を表示し、随時WEBサイトへ誘導することで、購買に直結したプロモーションが可能となる。

また、codeNEO のサービスには、フリーDVDだけでなく、「codeNEO WEB」(図5)、「ZEROYA」(2006年10月サービス開始予定)、「あなたがクチコミ放送局」などのWEBサービスがある。

codeNEO WEBやZEROYAでは、バナー広告等があり、ZEROYAでは、商品のサンプル配布が可能である。クチコミ放送局では、WEBにて映像広告を配信し、その映像を視聴者によるクチコミで広めさせようというものであり、電子メール、自分が持つブログでの掲載などで配信できる。

これらのcodeNEOによる様々な広告を連携させることで、より視聴者への広告接触機会を増加し、商品の認知度をアップし、スポンサー企業のWEBサイト等での購買への誘導する。

6.2. 取り扱う広告メディアの種類

codeNEO において、メインとなる広告は、DVD映像広告であり、その他に、映像連動型バナー広告、紙面広告がある。さらにWEBサービスでの広告も持つ。

DVD映像では、テレビCMでは通常放映されない長尺の映像で商品を紹介することができ、WEB配信よりも高画質な映像として見せることができる。また、商品開発者インタビューや商品製造現場の取材映像など、身近な商品の裏側や背景を理解できる広告として活用できる。さらに、テレビCMとは異なり、WEB連動機能により、視聴履歴が取得でき、効果測定も可能である。

バナー広告では、視聴中の映像に関連した広

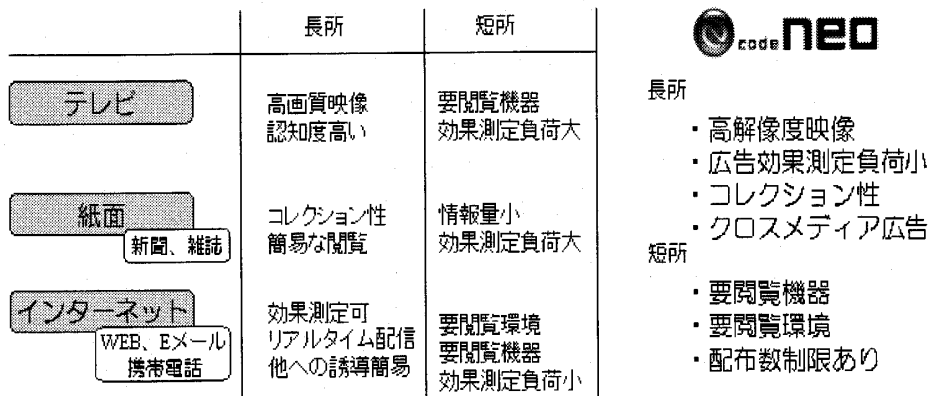


図6. 各広告メディアと codeNEO

告を表示でき、興味を持った視聴者へ WEB サイトへの誘導をスムーズにした。バナー広告は、WEB サーバから配信させているため、WEB サイトと同様に、バナー広告変更や、誘導する WEB サイトの変更にも随時対応、また、期間や時間によって、バナー広告変更が可能である。バナー広告では、WEB サイトへの誘導回数(クリック回数)も把握できるため、効果測定の情報として利用できる。

紙面広告は codeNEO のリーフレット裏を全面使用し、アイキャッチしやすく、印象に残る商品の告知が可能である。さらに、紙面広告と、商品紹介の映像、バナー広告からの WEB サイトへの誘導、さらにバナー広告から DVD 内に保存された電子カタログの表示などを組み合わせることで、より商品の情報を詳細に伝えることができ、店頭などで販促ツールとして活用することもできる。

6.3. WEB 連動 DVD のメリット

codeNEO におけるメリットは、これまで説明したように「紙面広告」「映像広告」「バナー広告」の複合的な活用と、これらの視聴履歴を把握できることである。さらに、codeNEO WEB サービスも開設しているため、視聴者の意見や、クチコミ等による市場のマーケティングや認知度拡大も期待でき、DVD 映像などへのフィード

バックも可能である。また、今までのテレビ CM、紙面広告、インターネット広告の短所を保管する役割を担うことで広告の相乗効果が得られる(図6)。

codeNEO 創刊前にも、無料配布の DVD は存在したが、それらの多くは、DVD 映像のみか、HTML ファイルと一緒に含むだけであり、映像との連動機能等はない。また、ある特定商品やサービスのみの情報であることが多かった。

codeNEO では、映像広告種類も多く、他では手に入らない広告としての映像コンテンツを制作し、提供しているため、視聴者の継続視聴意向が高まっている。さらに、通常の DVD にはない視聴履歴取得、スポンサー企業の WEB サイト閲覧履歴等に合わせることで、WEB サービスで得られる情報との複合的な情報の分析が可能となる機能の土台が準備できている。したがって、今後、取得情報の分析、その結果により、より効果的な映像制作、情報配信を実施していくことで、スポンサー企業や視聴者にとって、より有益な情報配信、より効果的な広告配信が可能になっていく。

6.4. 今後の展開

現在、WEB 連動型 DVD 「codeNEO」を用いて、新たな広告配信の展開について検討している。codeNEO では DVD (映像、紙面) をメイ

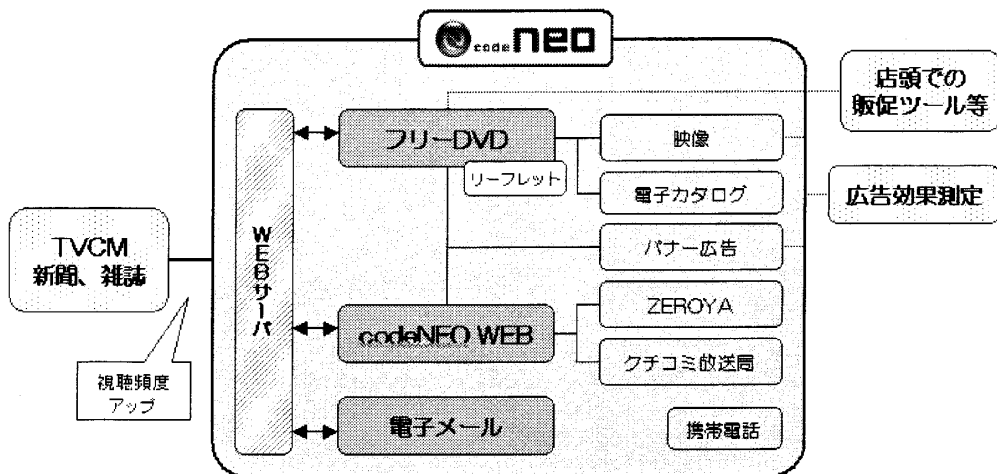


図7. CodeNEO のサービス構成

ンとして、WEB と連動して広告配信を実施しているが、今後は、他のサービスとの連携を深め、より効果的な広告配信を検討していく。

WEB サーバには、DVD 映像やWEB サイトの視聴履歴をはじめ、WEB サービスで得た情報等がある。これらを分析し、広告目的へのより効果的な誘導方法へ随時対応し、市場のマーケティングの把握により、視聴者の趣味、嗜好の変化をいち早く察知し、映像コンテンツの内容、スポンサー企業への情報フィードバックも充実させていく。さらに、codeNEO が持つ複数のサービスをより有効な広告メディアとするための複合的活用や、テレビや雑誌といった既存広告メディアとの複合的活用を検証していき、より商品理解、商品購買の促進につながる広告メディアとして提供していく。

また、視聴者のクチコミによる広告効果も重要視されつつある。現在、ブログ等の様々なWEB サイトにおいて、codeNEO に関して書き込みがされている。このようなブロガーに対して、紹介しやすい情報、ツール類を提供することにより、さらに codeNEO の認知度向上を図り、codeNEO での広告効果をさらに向上させる（クチコミ放送局など）。同時に、視聴者の codeNEO に対する満足度を満たす必要もあり、インターネットの速報性及び DVD の保存性を

生かした機能や、オリジナルコンテンツの開発をさらに進め、視聴者に新しい“観る”ライフスタイルを提供していく。

また、現状、DVD は DVD プレイヤーによりテレビにて視聴する人が多いため、PC で視聴したくなるサービスや機能の充実も必要である。インターネット利用環境の向上、PC や DVD プレイヤーのさらなる普及など、広告を取り巻く環境は、当然変化していく。インターネットの光ネット接続が普及すれば、いずれ高画質映像の配信が可能になる。さらに、Blu-ray Disc 等の次世代 DVD が実用化されている。近い将来、次世代 DVD の規格である映像コンテンツ内のネットワーク接続が可能になると、さらに新しい広告配信の可能性が出てくる。このような変化に対し、DVD メディアとして機能、サービス等の差別化や機能、ノウハウの活用などを常に検討していく。特に新たな機器の普及については、インターネットの普及のように、新たな広告配信に結びつく可能性がある。

7. まとめ

2006 年 3 月に創刊した、新たな広告メディアである、DVD を利用し、WEB 連動機能を持つ広告収入型フリーDVD マガジン「codeNEO」について紹介した。また、現状の広告について、

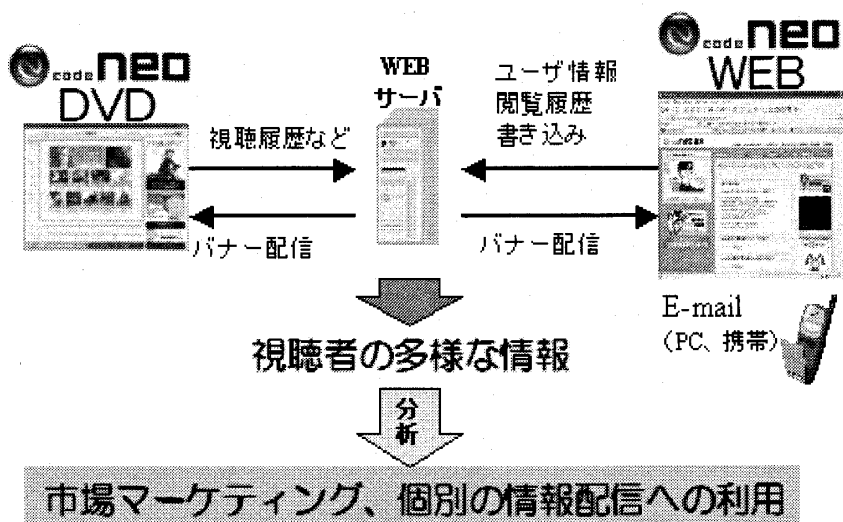


図8. 視聴者の行動履歴の利用

概要を述べ、codeNEOによる広告配信の新たな可能性について説明した。現在、codeNEOは広告メディアとして確立しつつあり、企業からの引き合い件数も増え、視聴者の継続視聴希望も多い。

現在までに、codeNEOのサービスとして、映像視聴によるポイント取得機能や、簡易アンケート機能、WEBサイトでの新サービスを随時追加し、広告機会を増やしてきた。また、配布チャネルもコンビニエンスストアや、レンタルビデオ店などに拡大し、さらにスポンサー企業の販促ツールとしても配布されている。今後、これらの展開による広告効果への影響を把握し、より効果的な広告メディアとして充実させていくことが重要である。

さらに、現在のcodeNEOのターゲット層は、25歳から35歳の男性としているが、今後、他のターゲット層にも展開し、多くの企業へ有効な広告配信メディアとして提供する。

【参考文献】

- [1] 『情報メディア白書 2005』, 電通総研編, ダイヤモンド社, 2004年
- [2] 『内閣府 情報統計・調査結果』, 内閣府, <http://www.esri.cao.go.jp/index.html>
- [3] 『(株)電通 資料室』(株)電通, <http://www.dentsu.co.jp/marketing/report/>
- [4] 『広告入門』, 梶山皓著, 日経文庫 1999年.
- [5] 『ネットロコミマーケティング』波多野精紀著, すばる社, 2006年
- [6] 『凸版印刷 (株) ニュースリリース』, 凸版印刷 (株), <http://www.toppan.co.jp/>

【codeNEO WEB サイト】

<http://codeneo.jp/>

【codeNEO に関するお問合せ】

codeNEO 運営事務局 (凸版印刷株式会社)
codeNEO ホットライン : 0120-102-628
E-mail : neoweb-info@toppan.co.jp

個別化する Web —検索キーワードの個別化—

Web Personalization —Improving Web Search Ranking based on User Profiling—

堀 幸雄[†]
Yukio HORI[†]

今井 慈郎[‡]
Yoshiro IMAI[‡]

中山 堯^{††}
Takashi NAKAYAMA^{††}

Web は急速な進歩を遂げ、ユーザは増え続ける情報にさらに注意を払う必要が出てきた。ユーザの情報を処理する能力には限界があり、膨大な情報の中から最適な情報に辿りつくことは困難である。このような問題を解決するために近年ユーザごとに Web サイトの出力形式を動的に適合させる技術に注目が集まっている。この技術はユーザの個人のアクセス履歴、他のユーザのアクセス履歴を利用し、検索キーワードだけではわからないユーザの文脈を明かにする。本稿ではユーザプロファイリング技術を紹介し、個別化する Web サービスについてまとめる。そして現在著者らが行なっている閲覧履歴を元に生成したユーザの興味プロファイルを用いて検索ランキングを改善する手法について述べる。

With increasing the Web information, users got necessity to have attention for that. Ability of human information processing has a limit, and web search ranking results is a fundamental problem in information retrieval. Recently personalization and adaptation of Web data have become very important issues. These techniques use user's behavior, and clarify user's context. First, we introduce researches about personalization of Web data and compared in their features. We also discuss about improvement ordering of web search ranking results incorporating user's behavior.

Keywords: ユーザプロファイリング, 個別化, 適合化, 協調フィルタリング

1 はじめに

Web ページ数は絶えず増え続けており、多くのユーザは Web を情報基盤として様々な情報を選択し、獲得している。通常ユーザは検索エンジンを利用して Web を利用するが、検索エンジンの結果は誰にでも同一の内容であるという性質があった。しかしユーザの求める情報やサービスは一様ではなく、個々のユーザに応じて情報提供を行なうことが求められている。このような背景のなかで個々のユーザ

の興味やコンテキスト、または環境などに適した情報を選択し、提供するサービスが注目を集めている。このように個別化された情報提供サービスはパーソナライゼーションと呼ばれる。このようなサービスを行なうにはユーザの興味やコンテキストを自動的に把握し、コンテンツの中からユーザの興味やコンテキストに応じて適切な情報を提供する必要がある。本稿では個別化に必要な技術であるユーザの興味の把握、情報の選択手法について解説する。

個別化にはターゲットユーザ、ユーザモデル、個別化データの配信方法の 3 つの自由度があり、とくにユーザの情報に対する興味を表現するユーザモデルが重要である。このユーザのなんらかの興味を収

[†]香川大学情報基盤センター Research Center for Computing and Communications, Kagawa University horiyuki@itc.kagawa-u.ac.jp

[‡]神奈川大学理学部 Faculty of Science, Kanagawa University, nakayama@info.kanagawa-u.ac.jp

集したものをユーザプロフィールと呼ぶ。ユーザプロフィールを生成するにはユーザのコンテンツに対する閲覧履歴や商品の購入履歴などのなんらかのインタラクションログを用いる。どのようなインタラクションを用いるのか、そしてユーザプロフィールをキーワード単位やコンテンツ単位といったようにどの程度の粒度で表現するかには様々な手法があるが、目的とする情報提供の考え方によって異なる。ユーザプロファイリングは個別化において重要な技術であるのでその収集方法について研究事例を元に紹介する。

また我々はキャンパスネットワークシステムのユーザを対象に、Web 検索時におけるランディングページ (Landing Page) の検索順位を調査した。ランディングページとは検索エンジンからユーザが最初に着地するページのことを意味する¹。調査の結果 Google, Yahoo!, MSN などの検索エンジンを用いてもまだ多くのユーザは検索順位 5 位 ~ 50 位といった適合度が低いページをランディングページとしていることがわかった。我々はこれまでキャンパスネットワークシステムのユーザを対象に各ユーザの興味関心を自己組織化マップを用いて獲得するシステム iMAP(users Interest MAP) を開発した。このユーザの興味関心を用いてユーザの検索キーワードに関連した各ユーザの関連キーワードを用いることで検索順位を改善する手法について紹介する。検索結果の個別化はユーザのフィードバックを用いることから情報検索で用いられてきた適合性フィードバック^[2]との関連が深い。従来の情報検索がキーワードなどのユーザの検索要求と Web ページやリンク構造を利用する 2 次元的手法であるのに対し、個別化における情報提供にはユーザという次元を加えたものであると考えることができる。

本稿は Web の個別化についての様々なユーザプロファイリング技術や個別化する Web サービスで用いられる手法を紹介した後に我々が行なっている閲覧履歴を元に生成したユーザの興味関心を用いて検索ランキングを改善する手法について述べる。本稿の構成は次のとおりである。まず 2 章でユーザプロファイリング技術や情報提供方式で用いられる手法について説明する。3 章では我々の開発した

ユーザの興味を抽出する iMAP システムを紹介し、iMAP を用いた検索ランキングを改善する手法について述べる。4 章で個別化する Web の今後の課題と展開を議論する。

2 Web の個別化

個別化する Web には次の 3 つのプロセスがあると考えらる。

1. ターゲットユーザの決定
2. プロファイルデータの収集、生成
3. ターゲットへの個別化データの配信

まず 1. はどのようなユーザを対象にするかで決まり、個々のユーザを対象にしたものと利用者グループやコミュニティを対象としたものがある。また個別化とは別の意味合いが強いが、特定のグループや環境に応じて Web データを適合させることを Web 適合という。それぞれの違いは個別化は特定のユーザを対象とした Web データの適合化を意味し、適合化は利用環境に適合させる環境適合というニュアンスが強い。

2. はユーザの興味や目的に関する情報を集めたものである。このデータの収集方法はユーザの手間という観点から明示的手法 (explicit method) と暗黙的手法 (implicit method) がある。明示的手法は興味に関するアンケートや度合を評価付けさせたものを用いる手法であり、導入コストが高いと考えられる。暗黙的手法ではユーザの興味があると仮定した振舞い (閲覧履歴^[7], マウスクリック^[8], 視線^[11]など) を機械的に取得し、収集する。

3. はプロファイルデータを元に実際にターゲットユーザに情報を配信するプロセスである。それぞれ情報を配信する方式にはコンテンツフィルタリング、協調フィルタリング (Collaborative filtering) の方式がある^[3]。具体的な方法は後述するが、ここで簡単に説明するとコンテンツフィルタリングは配信する情報の内容に基づきフィルタリングを行ない、協調フィルタリングは他人のプロファイルを用いて情報の取捨選択を行なう。いずれもユーザがどのような情報に対して興味があるのかという情報が必要になる。

¹近年サイト管理者は収益効果を高めようと LPO(Landing Page Optimization) に注目している

2.1 ユーザプロファイリング

まずユーザプロファイリングの作成方法の前に情報検索で対象のデータの表現方法について説明する。データの表現方法の代表的な手法はサルトンらによるベクトル空間モデルである^[4]。これは対象となる文書や情報をキーワード等を各次元として設定したベクトル空間を想定している。これは文書 d_i ($i = 1, \dots, N$) におけるキーワード k_j ($j = 1, \dots, M$) の重みを w_{ij} とし、文書 d_i を M 次元のベクトル $d_i = (w_{i1}, \dots, w_{iM})^T$ のように表現する。ここでキーワードの重み付けや選択が重要となるが、重み付け手法には頻度, idf, 信号雑音比, tf-idf などの様々な手法が提案されている^[5]。

特に tf-idf は現在の検索システムで広く用いられている指標であり、その有用性が経験的に実証されている。

tf-idf はキーワードの重み付けを式 (1) のようにモデル化したものである。

$$\begin{aligned} w_i(k, d) &= \text{tf}(k, d) \cdot \text{idf}(k) \\ \text{idf}(k) &= \log(N/\text{df}(k)) \end{aligned} \quad (1)$$

ただし、 $\text{tf}(k, d)$ は文書 d における単語 k の出現頻度であり、 N は総文書数、 $\text{df}(k)$ は単語 k が 1 回以上出現する文書数である。

情報検索システムではユーザからの検索キーワードを $q = (w_{q1}, \dots, w_{qM})^T$ のように M 次元のベクトルで表し、 q と対象とするデータである文書集合 d_i とのマッチングや類似度を用いて情報検索を行なう。

ユーザプロファイリングとはこれらとは別に新たにユーザベクトル U を作成することである。このときユーザベクトルも M 次元のベクトル $U = (w_{U1}, \dots, w_{UM})^T$ として表される。

一般的にユーザプロファイルにはユーザの興味や関心が表現されることを想定している。このユーザの興味、関心を得るにはユーザに直接ユーザベクトルを評価してもらい明示的手法とシステムを利用するユーザの振舞い、挙動から自動的に生成する暗黙的手法がある。

それぞれのユーザプロファイルの作成が具体的にどのように行なわれるかの例を示す。まず明示的

法の先駆的な研究としては GroupLens^{[9][10]} がある。これは映画を対象にした推薦システム MovieLens² としてリリースされている。ユーザは自らの各映画に対して好みを評価する。そして類似する他のユーザの好みを探し、それを用いて映画の選択、推薦をするという仕組みである。

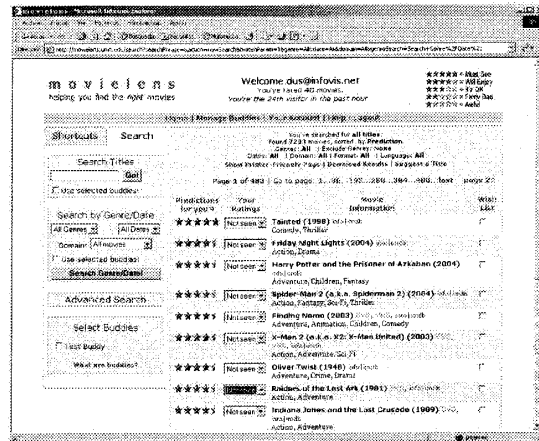


図 1: MovieLens

暗黙的手法におけるユーザプロファイリングの作成例としては Web の閲覧履歴を用いる橋高らの研究^[7]、閲覧中のマウス操作を用いる土方らの TextExtractor^[8] がある。Web の閲覧履歴を用いる場合は見たページに対して興味があると仮定し、見たページに現れる単語などを用いてユーザプロファイルを作成する。マウス操作の場合は通常のマウス操作と同様の振舞いから興味、関心のある単語、ページを得る。

ユーザプロファイリングのためのデータ生成の明示的手法、暗黙的手法にはそれぞれには利点、欠点がある。明示的な手法はユーザがあるコンテンツに対して興味があると明示的に評価しているの、その信頼性が高い。しかしシステムを通常利用する以外の手段をユーザに行なわせるために入力の手間、負担が大きい。暗黙的手法はシステムを利用する通常の振舞いを用いるため、ユーザへの負担はないものの興味のないものをユーザプロファイルに取り込む可能性がある。TextExtractor はユーザの通常の振舞いであり興味に対するアクションでもあるマウス操作ということから興味を抽出するため暗黙的手法の中で精度の高いユーザプロファイルを作成する

²<http://www.movielens.org/>

ことが期待できると考えられる。

2.2 個別化データの作成・配信

ユーザプロファイリングが生成されたのちにこれを用いてユーザに個別化データを作成・配信が行われる。ここではユーザプロファイリングから個別化コンテンツの選択手法について説明する。ユーザプロファイリングから情報を選択する方式にはコンテンツに基づくフィルタリングと協調フィルタリングの2種類がある。

2.3 コンテンツに基づくフィルタリング

コンテンツに基づくフィルタリングでは対象とするコンテンツの内容に基づく適合するコンテンツを選択する。ユーザプロファイルとコンテンツの適合度はユーザベクトル U と対象のコンテンツの文書ベクトル d の類似度で表される。代表的な類似度計算方法は、コサイン尺度や内積が使われる(式(2))。

一般に情報検索の分野においてはユーザからの検索質問 q と文書 d の類似度を測り、結果を返す。この類似度の計算方法には様々な手法^[6]があり、ベクトル集合の類似度、コサイン類似度(式(2))。

$$\begin{aligned} sim(q, d) &= \frac{q \cdot d}{\|q\| \|d\|} \\ &= \frac{\sum_{k=1}^M w_{iq} w_{jq}}{\sqrt{\sum_{k=1}^M w_{iq}^2} \sqrt{\sum_{k=1}^M w_{jq}^2}} \end{aligned}$$

橘高らの研究では一般的な政治、経済、社会などのニュースコンテンツを対象として、ユーザプロファイルと各ニュース記事の類似度を計算する。その結果類似度の最も高い記事を推薦記事としてユーザに提示している。

2.4 協調フィルタリング

協調フィルタリングはコンテンツに対して各ユーザの興味の程度を評価付けし、共通して好みそうなコンテンツを選択する方式である。先に述べた MovieLens がこの方式を採用しており、評価用のページでユーザの映画に関する好みを集め、ある

ユーザの好みと類似と類似する他のユーザの好みを探し、それを用いて情報を選択する仕組みになっている。

この協調フィルタリングの仕組みを簡単な例で説明する。いまある時点で表1のような映画に関する好みが集まれているとする。このとき x の好みはまだ評価なしとする。

表1: 映画の好みの例

映画	A	B	C	D
1	1	4	2	2
2	5	2	4	4
3	x	x	x	3
4	2	5	x	5
5	4	1	x	2
6	?	2	5	x

このときユーザ A に対して6の映画(表1で?の部分)をどう推薦したら良いのかを考える。まず A と他人との相関係数をユーザ数 m 、映画数 n として相関係数を次式で求める。このとき n' は評価のない映画を除いたものである。

$$\begin{aligned} r_{kk'} &= \frac{\text{Cov}(k, k')}{\sigma_k \sigma_{k'}} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^{n'} (x_{ki} - \bar{x}_k)(x_{k'i} - \bar{x}_{k'})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n'} (x_{ki} - \bar{x}_k)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^{n'} (x_{k'i} - \bar{x}_{k'})^2}} \end{aligned}$$

したがって A と他のユーザとの相関係数は、

$$\begin{aligned} r_{AB} &= \frac{-2 \cdot 1 + 2 \cdot (-1) + (-1) \cdot 2 + 1 \cdot (-2)}{\sqrt{4+4+1+1} \sqrt{1+1+4+4}} \\ &= -0.8 \\ r_{AC} &= \frac{-2 \cdot (-1) + 2 \cdot 1}{\sqrt{4+4} \sqrt{1+1}} = 1 \\ r_{AD} &= \frac{-2 \cdot (-1) + 2 \cdot (-1) + (-1) \cdot 2 + 1 \cdot (-1)}{\sqrt{4+4+1+1} \sqrt{1+1+4+4}} \\ &= 0.1 \end{aligned}$$

となり C の映画 6 に対する評価 5 が当てはまると考えられる。実際の推薦表示は図2のように各映画の先頭に推薦の度合いを示す。

協調フィルタリングはコンテンツに基づくフィルタリングと比較したときにページの興味の有無がわかれば十分であるためコンテンツに基づくフィルタ

Predictions for you	Your Ratings	Movie Information	Wish List
★★★★★	Not seen	About a Boy (2002) DVD, VHS, info imdb Comedy, Drama	<input checked="" type="checkbox"/>
★★★★★	Not seen	Chicago (2002) info imdb Comedy, Crime, Drama, Musical	<input checked="" type="checkbox"/>
★★★★★	Not seen	And Your Mother Too (Y Tu Mamá También) (2001) DVD, VHS, info imdb Comedy, Drama, Romance	<input type="checkbox"/>
★★★★★	0.5 stars	Monsoon Wedding (2001) DVD, VHS, info imdb Comedy, Romance	<input checked="" type="checkbox"/>
★★★★★	1.0 stars	Talk to Her (Hable con Ella) (2002) info imdb Comedy, Drama, Romance	<input type="checkbox"/>
★★★★★	1.5 stars		
★★★★★	2.0 stars		
★★★★★	2.5 stars		
★★★★★	3.0 stars		
★★★★★	3.5 stars		
★★★★★	4.0 stars		
★★★★★	4.5 stars		
★★★★★	5.0 stars		

図 2: Movieleng における推薦の度合い

リングに比べプロファイリングの粒度が粗く設定できる。しかし誰も評価しないデータは決して推薦されないなど、ある程度評価されたコンテンツ規模が大きくなると効果がないといったデメリットも存在する。

2.5 個別化を用いた研究事例

Web データを動的に再編成して個別化する研究事例は多数ある。文献 [16] に Web の個別化・適合化のサーベイレポートとし数多くの研究事例がまとめられているので参照いただきたい。

3 Web 検索におけるユーザプロファイルの活用

ここでは我々が開発したキャンパスネットワークシステムを対象としたユーザプロファイリングシステム iMAP を用いて Web 検索のキーワード入力を支援する方式について述べる。

Google の登場により検索経験と領域知識が検索パフォーマンスに与える影響に大きな変化があるという報告がある [13] [14]。これは Google の出現以前は得たい情報に関する深い知識があるより検索システムを使い込ませる方が問題解決ができたのに対し Google 出現以後現在の Web 環境においては対象の領域知識がある方が確実に問題解決ができるという結果を報告している。

しかし従来から指摘されているように多くの利用者は自分の探したい情報に関連する適切なキーワー

ド(またはその組み合わせ)を入力することが困難である [15]。

実際に著者らの所属する大学において検索エンジンからユーザが最初に到着するページ(LP)の検索順位を調査した。調査期間は 2006 年 7 月 1 日 ~ 31 日の一ヶ月間である。その結果が図 3 である。

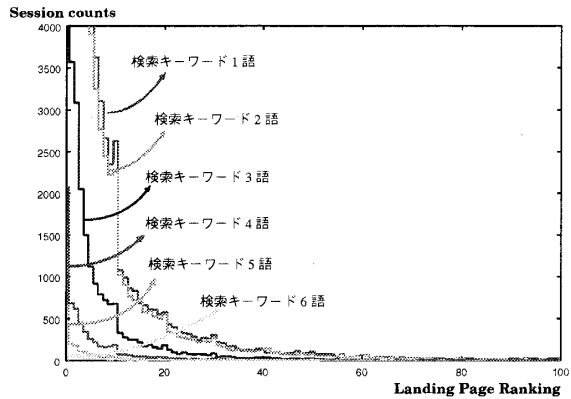


図 3: Web 検索行動における検索順位と度数分布

実際には検索エンジンにキーワード投入から他ページへの遷移したセッション数は 193212 あり、このうち検索結果の上位 5 位以内のページに到着したセッション数は全体の 59% であるが、検索結果の 5 位から 50 位までのページに遷移したセッション数は全体の 39% にもなる。すなわち半数弱のセッションにおいてユーザは自分の探したい情報に簡単に辿りつけていないのである。

そこで我々はユーザが Web 検索時にユーザ自身のユーザプロファイルを参照し、ユーザに自身に関連するキーワードを自動的に導出する手法を考えた。

3.1 ユーザプロファイルから検索キーワードの導出

まず各ユーザの興味関心プロファイルを作成して、検索キーワードに関連するキーワードを得るまでの流れを図 4 に示す。

3.2 ログ解析

ユーザプロファイルを作成するにあたりユーザの Web 閲覧履歴を HTTP プロキシサーバ³のログか

³<http://http://www.squid-cache.org/>

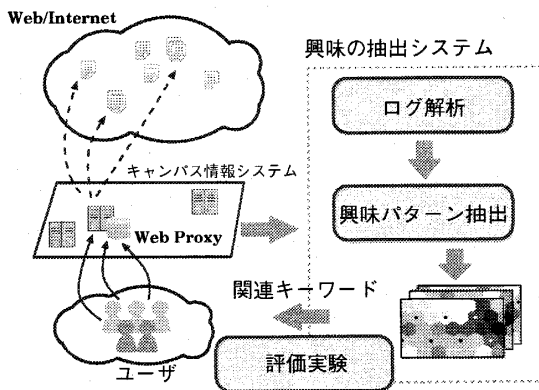


図 4: 関連キーワードの抽出までの流れ

ら取得する。プロキシサーバはクライアントから要求のあった URL をもとに Web コンテンツを取得し、クライアントへ転送するものである。プロキシサーバのログフォーマットを下記に示す。

```
1050591018.410 364 133.92.xx.yy TCP_MISS/302
500 GET www.kagawa-u.ac.jp/ - DIRECT/
133.92.11.23 text/html
1050591018.976 270 133.92.xx.yy TCP_MISS/200
34996 GET http://www.msn.co.jp/home.armx -
DIRECT/207.46.68.11 text/html
```

上記のログから閲覧日時、Web ページ (URL)、クライアント IP アドレスを取得する。クライアント IP アドレスから同時刻にそのマシンを利用したユーザをトレースする。ただし個人情報保護の観点から、本研究では実際のユーザ ID をランダムな ID へと変換している。また本システムで対象とする Web コンテンツはコンテンツタイプが text/html といった単語抽出可能なもののみとした。ログ解析によりユーザ u_i ごとに閲覧した Web ページ p_j の集合 $P_j = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ を作成する。

次にユーザ u_i ごとにページコンテンツの特徴を解析する。まず HTML からタグを取り除き、テキストに変換処理を行なう。そしてテキスト部分に対し、mecab⁴ を用いて形態素解析を行ない単語に分割する。本システムでは、一般名詞、及び固有名詞に属する語を対象とする。またストップワード処理として下記のものを除外した。

1. 名詞の数、接続、記号。

⁴<http://mecab.sourceforge.jp/>

2. ひらがな、カタカナ 1 文字の単語。これらは形態素解析に失敗している可能性が高いため除外した。
3. 全体で出現頻度に閾値 τ を設定する。 $\tau < 10\%$ の低頻度語を除外した。

こうして各ページの特徴ベクトル $p_j = \{w_1, w_2, \dots, w_m\}$ を得る。各単語 w_i には tf-idf により重み付けを行なった。

$$w_i(t, p) = \text{tf}(t, p) \cdot \text{idf}(t)$$

$$\text{idf}(t) = \log(N/\text{df}(t))$$

ただし、 $\text{tf}(t, p)$ は Web ページ p における単語 t の出現頻度であり、 N はユーザの閲覧した総 Web サイト数、 $\text{df}(t)$ は単語 t が 1 回以上出現する Web サイト数である。ここで Web サイトとは同一ドメインのことを意味する。

3.3 ユーザプロフィールマップの作成

まず各単語 w_i を Web サイトごとの tf-idf で重み付けされた値 $v_1 \sim v_n$ とし、次式のベクトルで表す。

$$w_i = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

w_i は多次元ベクトルで構成されるためこのままではユーザの興味関心の直接的把握が困難なため、適切なクラスタリングを行ない、次元圧縮を行なう必要がある。ここで自己組織化マップ^[1]を用いてユーザの閲覧した Web ページの特徴相互の距離関係を可能な限り保持した状態でこの特徴ベクトルを 2 次元平面上に写像する。

自己組織化マップは 2 層のニューラルネットワークで構成され、入力層に入力される特徴ベクトルを w_i 、出力層のノードに連結される参照ベクトルを、

$$m_i = \{\mu_{i1}, \mu_{i2}, \dots, \mu_{in}\}$$

とする。自己組織化マップ生成の手順は次の通りである。

- 1) 参照ベクトル m_i を初期化する。
- 2) 次式により入力 w_i に対する最近傍ノード c を決定する。

$$c = \min \|m_i - w_i\|$$

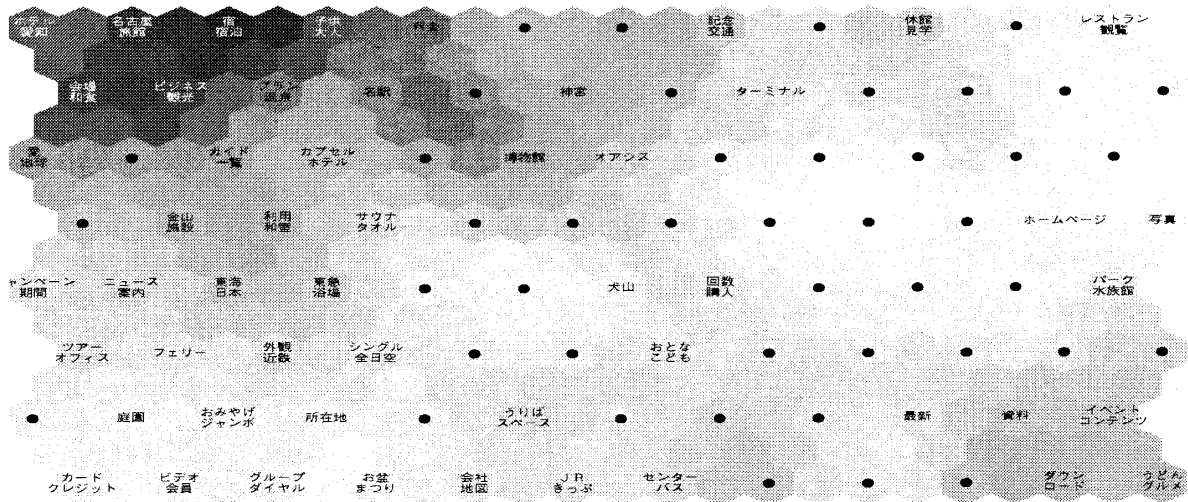


図 5: 得られたユーザの興味関心マップ

3) 最近傍ノード c とその近傍ノードを更新する.

$$m_i(t+1) = h_{ci}(m_i(t) - w_i(t))$$

$$h_{ci} = \alpha \exp(-(\|r_i - r_c\|^2)/2\sigma^2)$$

ここで α は学習係数であり, h_{ci} は近傍関数である. r_i, r_c はそれぞれノード i, c の位置ベクトルを現わす.

以上の手順により 2次元平面に射影されたユーザの興味関心マップを生成する. こうして得られたユーザの興味関心マップの例が図 5 である.

図 5 の興味関心マップはあるユーザの 2005 年 9 月 1 日の Web 閲覧行動から得たものであり, 特徴ベクトルは約 1600 の単語数, 12 の閲覧サイト数から構成される. そして興味関心マップは 12x8 の計 96 の出力ノードとし, 1 つのノードに 2 つの単語までを割当てると設定したため, 特徴ベクトルの約 10% が興味関心マップに現れていることになる.

このマップには 2005 年に開催された万博愛・地球博に関連するクラスタ (図 6 左) やバスや JR といった移動手段に関連するクラスタ (図 6 右) が現れており, このユーザが万博愛・地球博, そこへの移動手段に興味があったことが推測できる.

3.4 ユーザプロフィールから関連語の抽出

前節で述べたようにユーザの興味関心マップにはユーザの Web 閲覧した内容から関連した単語がクラスタリングされている. これを利用して実際の

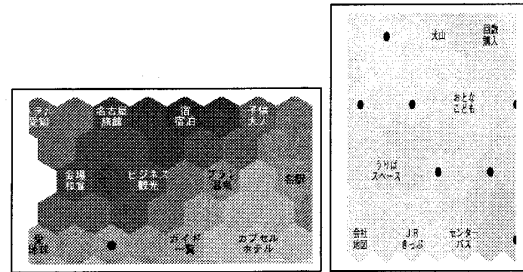


図 6: 興味関心マップ上のクラスタ

Web 検索時にユーザの Web 行動に独自の関連語を求める.

1. ユーザが検索キーワード K で Web 検索を実行する
2. K を興味関心マップに当てはめ, 該当するノードに割当てられた単語 K' を求める
3. ユーザに $K + K'$ で検索する URL を提示する

具体的に図 5 のユーザが用いた検索キーワードとそれに対応する興味関心マップ上の単語を表 2 に示す.

表 2: 検索キーワードとマップ上の対応する単語

検索キーワード K	対応するマップ上の単語 K'
名古屋駅	名古屋
観光	ビジネス
アクセス	周辺
万博	愛 ホテル

現在のところ K' の追加により LP の検索順位がどのように変化するか統計的な検証を得つには至っていない。この方式の最大の問題は個人差が非常に大きい点、短期的な興味、長期的な興味と分けていないため突発的な興味や短期的な興味に対応できない点である。

4 まとめと今後の課題

ここまで個別化する技術についてユーザプロファイルの構築手法、個別化コンテンツの生成手法などについて述べ、検索キーワードにユーザプロファイルを利用する例について述べた。この手法については検索エンジンからの到達ページの検索順位が高くなるという統計的な検証を得ることが課題である。

個別化するサービスを持続的に行なうためには、ユーザプロファイルを適切に更新していく必要がある。ユーザの興味の度合は時間と共に変化するからである。興味の時間的な変化を捉える研究には興味の減衰をガンマ分布で表現する研究^[12]や、特徴ベクトルを概念のベクトルとして表し低次元空間の回転によりユーザプロファイルの更新を行なうといったものがある^[7]。

またユーザプロファイルを構築するコンテンツの粒度はページ単位やキーワード単位などの様々な単位があるが各単位での興味の重さに差を付けることが必要であると考えられる。ユーザの振舞いからユーザ自身がどの程度興味を持っているかを知るのは困難である。

実用化という観点からはユーザプロファイリングに要する時間が問題になってくる。我々の iMAP では 1 日単位にユーザプロファイルを更新しているが最長で 1 ユーザに 1 時間ほどかかる場合がある。これは実用的に使う時間ではないので、今後改良が必要である。

ユーザのなんらかの振舞いを利用することに関しては社会的な合意がまだ十分ではない。8 月に AOL がユーザの検索履歴データをネット上に公開したことについて世界プラバシー・フォーラム (WPF) が苦情を申し立てるといった事件⁵があった。ユーザの振舞い、履歴を用いたサービスの提供にはプライバシーなどの十分な配慮が必要である。

⁵<http://news.goo.ne.jp/news/infostand/it/20060810/1439871.html?C=S>

参考文献

- [1] Kohonen, T.: *Self-Organizing Maps*, 3rd Edition, Springer-Verlag, 2001.
- [2] Meadow, C.: *Text Information Retrieval Systems*, Academic Press, 1992.
- [3] Riecken, D., e., a.: Personalized Views of Personalization, *Comm. of the ACM*, Vol. 43, No. 8, pp. 26-158, 2000.
- [4] Salton, G. and McGill, M. J.: *Introduction to Modern Information Retrieval*, McGraw-Hill, 1983.
- [5] 相澤彰子: 語と文書の共起に基づく特徴度の数量的表現について, 情報処理学会論誌, Vol.41, No.12, pp.3332-3343, 2000.
- [6] Manning, C. D. and Schütze, H.: *Foundations of statistical natural language processing*, THE MIT Press, London, 2002.
- [7] 橋高博行; 佐藤直之; 鈴木英明; 曾根岡昭直: パーソナライズ情報提供方式の提案と評価, 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.1, pp.175-187, 1999.
- [8] 土方嘉徳; 青木義則; 古井陽之助; 中島周: マウス挙動に基づくテキスト部分抽出方式と抽出キーワードの有効性に関する検証, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.2, pp.566-576, 2002.
- [9] Joseph A. Konstan; Bradley N. Miller; David Maltz; Jonathan L. Herlocker; Lee R. Gordon; and John Riedl. GroupLens: Applying collaborative filtering to usenet news, *Communications of the ACM*, Vol. 40, No. 3, pp. 76-87, 1997.
- [10] Paul Resnick, Neophytos Iacovou, Mitesh Suchak, Peter Bergstrom, and John Riedl. GroupLens: An open architecture for collaborative filtering of netnews, In *In Proceedings of the 1994 Computer Supported Cooperative Work Conference*, ACM, pp. 175-186, 1994.
- [11] 大野健彦: IMPACT: 視線情報の再利用に基づくブラウジング支援法, in *Proc. of the 8th Workshop on Interactive Systems and Software (WISS'2000)*, pp.137-146, 2000.
- [12] 宮原一弘; 岡本敏雄: Web ブラウジングに基づいた興味の定量的同定法とその協調フィルタリングへの適用, 信学技法, ET97-115, pp.17-24, 1998.
- [13] 中島悠; 土方嘉徳; 西田正吾: 検索経験と領域知識の WWW 情報検索行動に与える影響, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.7, No.2, pp.131-141, 2005.
- [14] 中島悠; 土方嘉徳; 西田正吾: 検索経験と領域知識の WWW 情報検索行動に与える影響 情報処理学会研究報告, HI-108, pp. 25-32 2004.
- [15] P. Ingwersen: *Information Retrieval Interaction*, 邦訳: 細野公男他, 情報検索研究 - 認知的アプローチ-, トッパン, 1995.
- [16] 清光英成; 竹内淳記: Web データの個別化と環境適応, 情報処理学会論文誌, Vol. 42., No. 8, pp.185-194, 2001.

WWW探索行動研究における諸問題 ～「探索の成功」という概念を中心に

Some problems in WWW searching behavior research : About the concept of success in the searching

相良佳弘[†]

SAGARA, Yoshihiro[†]

インターネットが情報入手のためのメディアとして欠かせないものとなっている中で、エンドユーザが WWW 上の情報をどのように探索しているかに関心が高まっている。しかし調査・研究の対象として考えた場合、様々な解決すべき問題が残されている。これらの諸問題を整理し、今後の課題を検討する。

As the Internet is the important media, Information searching behavior on the WWW attract public attention. However, some problems that should be solved have been left when it is investigated and researched. In this article, these problems are examined.

1.はじめに

総務省「通信利用動向調査」によると、インターネットの人口普及率は 2005 年に 66.8%まで高まり、とくにティーンエイジャーから 30 代の世代では、9 割を超える利用率となっている。また、どのような目的でインターネットを利用しているかについては、55.4%が「商品・サービス・企業・店舗等の情報収集」、50.2%が「ニュース・天気予報の情報入手」に用いている。もはや情報入手のためのメディアとして、WWW は多くの人々に用いられ、日常生活の

中で欠かせないものとなっているといえよう。

そうした中で、人々がどのように WWW 上の情報を探索あるいは検索し、利用しているのかに関心が高まっている。効率的な情報の利用といった観点からも、エンドユーザがどのように情報を探索し、利用しているのかを明らかにすることには意義がある。また、インターネットの商業利用が進む中で、自らの顧客になりうるエンドユーザが、どのように自身のウェブページを探し、利用しているかには、多くの企業等が関心を持つと思われる。

これまで、人がどのように情報を探索するかについては図書館・情報学の分野をはじめ様々に研究が行われてきた。しかしながら WWW は、これらの

[†] 聖徳大学
Seitoku University

研究で情報源とされてきた図書館や書誌データベースとはその特徴に大きな違いが見られる。そのため、具体的な探索の方法や情報利用の行動が異なると考えられる。インターネットや WWW を研究対象とする場合には、従来の探索行動研究とは異なったアプローチが求められているのではないだろうか。

本稿では、WWW における探索行動を観察、検討する上で、どのような問題が存在するのかを整理することを試みる。

2.WWW探索行動に関する先行研究

Jansen 等^[1]は、WWW 情報探索を対象とした先行研究をレビューし、WWW における情報探索の特徴として、以下の3点があげられるとしている。

- 1) 1つの検索式あたりキーワードを2語程度しか用いない
- 2) 1回の探索あたり用いる検索式の数が少ない
- 3) 検索結果を最初の10件程度しか閲覧しない

従来の書誌データベースの検索に比べると用いられるキーワードの数が少なく、検索式の数も少ない。このように WWW における情報探索では、従来の書誌データベースや OPAC とは異なった特徴が見られ、その背景には WWW の特性があると考えられている。

齊藤等^[2]は、WWW 情報探索を問題解決活動として捉え、科学的発見のモデ

ルからその認知プロセスや利用者の知識、経験がおよぼす影響について明らかにすることを試みた。その結果、知識や経験によって検索式やキーワードの種類数に差異は見られなかったものの、経験豊富な利用者は少ない検索結果の閲覧から適切な情報を得ていることを指摘した。

Rieh^[3]は、インターネットが日常生活と密接なものになっていることから、自宅におけるインターネット利用がどのように行われているかについて調査を行った。その結果の中で、必ずしも問題解決のためだけに WWW を利用するのではなく、退屈しのぎに利用する場合があることを指摘している。

種市等^[4]は情報探索の中で「情報を評価する」点に着目しその行動を分析した。さらにその後、WWW 探索行動の特徴を整理した上で、WWW 探索における情報評価の過程モデルを示している^[5]。

Tombros 等^[6]は、利用者がウェブページを評価するにあたってどのような基準を用いたかを明らかにするため実験を行った。その結果、与えられた課題によって基準が異なることを示した。

これらの研究の多くは、被験者に何らかの課題を与え、その課題を解決するためのプロセスを調査対象としている。これらは従来からの図書館や書誌データベースを対象とした探索行動研究でもしばしば用いられてきた方法である。一方で、Rieh^[3]のように日常生活の中での WWW といった異なる観点から行われている調査もある。次章では、

WWW における情報探索にどのような特徴があるのか検討する。

3.WWWにおける情報探索の特徴

3.1 WWW情報の特徴

従来の探索行動研究で用いられた図書館や書誌データベースと WWW 上の情報やサーチエンジンとは、その特徴にどのような差異があるのだろうか。

まず、対象となる情報の質や形式があげられる。図書館の蔵書や書誌データベースのレコードは、その内容あるいは質といった面で「管理された」情報である。図書館コレクションは、何らかの選書方針に基づいて収集され、一定のルールの下に管理されている。同様に、書誌データベースにおいても、その収録対象は明確にされ、一定のフォーマットに従ってレコードが作成されている。

それに対して WWW における情報は「管理されていない」情報である。探索対象の多くは HTML 形式のファイルであるが、その内容や形式は多種多様である。さらに HTML ファイルだけではなく、画像、音声、動画など様々なマルチメディアファイルも含まれている。また、これらを検索するロボット型サーチエンジンでは、いわゆる図書館や書誌データベースのように取捨選択のための明確な基準が示されていない。そのため WWW における検索では、多様な情報が得られると同時に、多くの予期しないノイズまで得られてしまう。

さらに書誌データベース等では、収録されている情報が「管理された」ものであることから、どのような形式の情報を探るかということはあらかじめ自明のものとして扱うことができた。しかし、WWW には多様な形式の情報が混在しているため、ユーザが何を探索するかといった探索の目的も多様になると考えられる。

蓄積されている情報だけではなく、それを検索するシステムにも違いがある。従来の書誌データベース検索では、大規模なデータベースを検索する場合、出力件数が無益点を超えないよう適切な検索式を作成することが不可欠であった。それに対し、WWW における探索行動では、先行研究でも指摘されているように、あまり複雑な検索式は用いられていない。その背景には、サーチエンジンが検索結果を適合度順出力していることがあげられる。

適合度順出力する検索システムでは、上位に出力された結果のみを閲覧することで目的が達成されると考えられる。そのため、ブール検索システムのように無益点を考慮することなく、広い意味範囲を持つ語や曖昧な語を用いて検索することができる。先行研究で指摘された単純な検索式が用いられる背景には、このように用いられる検索システムの違いも考える必要があるだろう。

ブール検索システムでは 1 つの検索式ごとに検索集合がつけられ、それぞれの集合が要求とどの程度主題的に一致していたかを、精度等の尺度で評価することが可能であった。さらに、得

られた集合を組み合わせて新たな検索式を作成することが行われるため、用いられた検索式から一連の検索の流れを把握することも容易であった。

WWW では、曖昧な検索式から得られた結果を起点としたブラウジングによって探索が行われている。前述のように、検索結果が適合度順出力されるシステムでは出力件数をユーザが任意に決定することになる。そのため、ある検索式で何件の結果が得られたかよりも、得られた結果のうちどれを選択し、どの程度ウェブページを閲覧するきっかけとなったかが重要である。

このように従来の探索行動研究で用いられた情報源と比較し、蓄積されている情報の性質や、検索システムの特徴が大きく異なっている。WWW における情報探索行動は、書誌データベースのような整備されたツールを用いた探索ではなく、より多様な要素を考慮に入れる必要がある行動といえる。

3.2 WWWにおける探索の成功

WWW の探索は、日常生活と密接に関わっている。例えば、空き時間や休息の時間に、WWW を閲覧することもあるだろう。先行研究で指摘されたように、退屈しのぎのために閲覧を開始することも考えられる。こうした探索の中で、どの程度エンドユーザが必要な情報を得て、探索を成功させているのかを明らかにすることには意義があると思われる。

こうした日常的な WWW の利用では、何を目的として閲覧するのかをあらか

じめ決定することは求められていない。

WWW の探索は整備されたツールを明確な目的を持って探索するというよりは、探索内容や探索経路に関する知識が曖昧な状態での行動と捉えるのが適切である。

これまで、問題状況を抱えたユーザは Taylor^[7]の情報要求形成の四段階に示されるように、明確にはない直感的要求を徐々に意識するようになり、それを他者に伝えられるよう表現し、さらに検索システム等のルールにあわせた形式で表現していくと考えられてきた。図書館におけるレファレンスや代行検索といった状況では、探索要求を第三者に伝達することが必要であり、自らの要求を整理し、客観的に表現することが求められた。

探索の成功とはどのような状態かを考えるにあたって、要求が客観的に表現されているのであれば、得られた情報とその要求の一致度を測り、それにより成功か否かを判断することが可能であった。しかし、WWW における情報探索では、利用者自身にとっても曖昧な要求のまま探索が行われていると考えられ、どのような情報を得たから探索が成功したということを第三者が判定するのは困難である。何をもって探索が成功したと捉えるかは大きな課題といえる。

適合性概念について、Saracevic は 70 年代に様々なとらえ方が存在しうることを指摘し^[8]、その後、システムの適合性(アルゴリズム的適合性)から動機的適合性(感情的適合性)に至る 5 つの概

念が連続体を形成していると考えた^[9]。Cosijn 等(2000)^[10]は、Saracevic の適合性概念を踏まえた上で、システムの適合性(アルゴリズム的適合性)、主題的適合性、認知的適合性(適切性)、状況的適合性(効用)、社会認知的適合性の5つの適合性のタイプがあると考えた。

情報探索行動を調査、観察する上で、その探索が成功したのかは重要な点であろう。その際、このように多様な適合性概念の中で、どの概念に基づいて探索の成功を捉えるかは検討していく必要がある。

また、日常生活の中の情報探索は非常に個人的な行動であることから、ユーザ自身がその探索を成功したと判断するかどうかや、探索結果に満足したかといったことも重要だろう。ユーザの満足度が高い探索とはどのようなものか、その特徴を明らかにしていくことも求められる。

さらに WWW における探索行動では、一連の探索がどの時点で開始され、どの時点で終了したのかを判断することが難しい。客観的な要求が示されている探索行動であれば、その要求を満たす情報を入手する、あるいは探索をあきらめれば終了と捉えることができた。しかし既に述べたように、客観的な要求を明確にせずに開始される探索がある。

WWW の探索を、長期的な目標や関心に基づく行為で、日常生活と密接な行動と捉えると、時間をおいて繰り返すということも考慮に入れる必要があるかもしれない。行動の分析にあたっ

て、1回の探索をどのように定義するかは大きな問題である。

3.3 WWW情報探索研究における課題

WWW 上の情報や検索システムの特徴から、情報探索行動を明らかにする上で様々な問題が残されていることが示された。しかしこれらの問題は、今後の研究において明らかにしていくべき課題でもある。次章では、①サーチエンジンや WWW 上で提供される各種サービスの特性、②適合性概念、③ひとままとまりの探索の定義の3点を中心に、さらなる検討を加えていく。

4.今後のWWW情報探索研究

4.1 サーチエンジンや様々なWWW上のサービス

前章で触れたように、サーチエンジンは従来のデータベース検索システムとは異なった側面を持つシステムである。検索結果の適合度順出力を行い、ブール検索システムのような集合という概念を持たない。

このような検索システムでは、曖昧な検索式でも検索を行うことが可能である。そうして得られた膨大な検索結果のうち何件目まで、あるいはどの項目を閲覧するのかをユーザが決定している。この決定がどのようになされているのかを明らかにしていくことは、重要な課題である。

さらにサーチエンジンは、検索機能を提供するだけではなく、WWW への入り口となるべく作成されたポータル

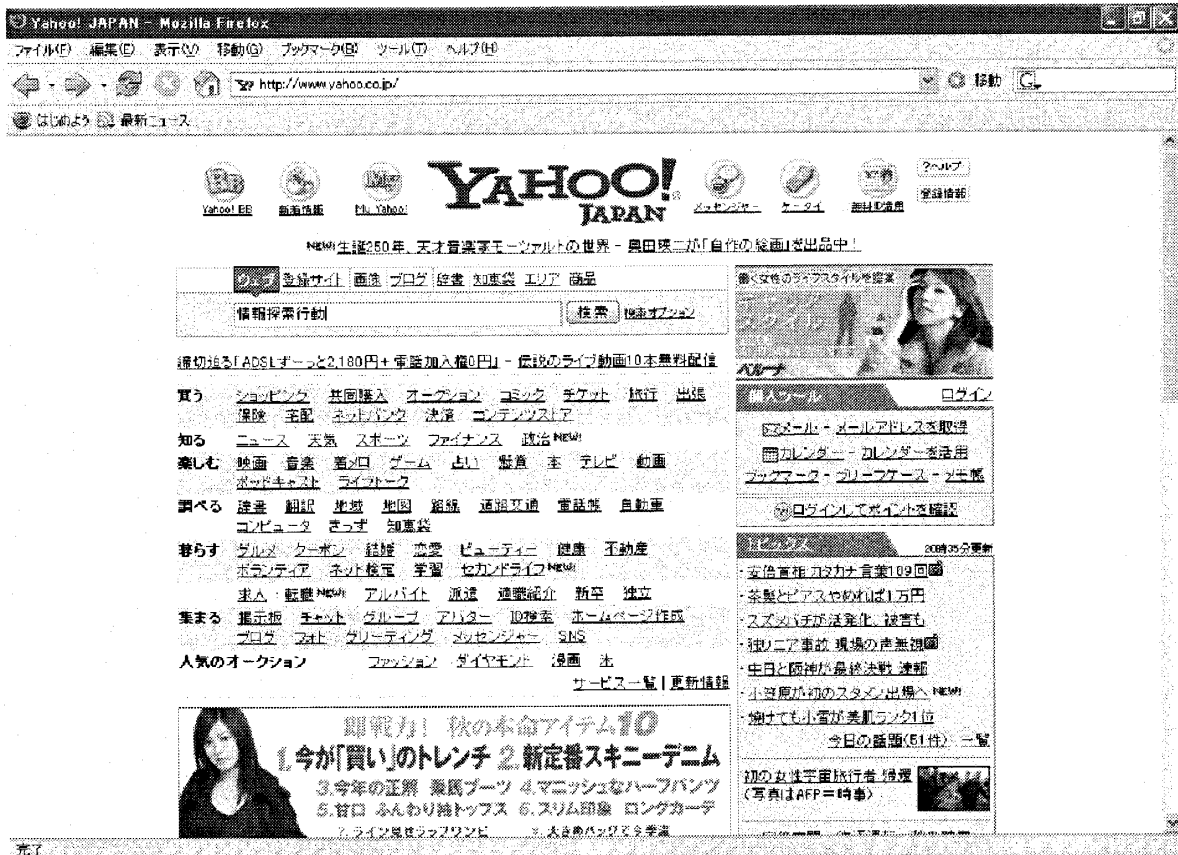


図1 Yahoo! Japan のトップページ

サイトとしての側面も持っている。図1 および図2 はそれぞれ、代表的なサーチエンジンである Yahoo! Japan のトップページおよび検索結果画面である。図1 から分かるように、単に検索サービスが提供されているだけではなく、ニュースや株価などの情報提供サービス、ブラウザから利用できるウェブメールサービス、電子掲示板、チャットなど、数多くの機能が利用できるようになっている。

WWW 上の情報を探索する場合、利用者はこれらのポータルサイトを出発点として探索を開始すると考えられる。そこでは、様々なコンテンツが提供されていることから、サーチエンジンを

利用しているユーザが、他の興味のあるニュースや掲示板等に関心を惹かれ、そちらを閲覧するといった行動は十分に起こりうる。現在のサーチエンジンは、書誌情報データベースのような整備されたツールではなく、むしろ探索目的や探索経路が曖昧なユーザに対して多様なきっかけを与えるコンテンツと考えた方が適切であろう。

また図2 では、検索結果とともに広告が表示されている。今日、WWW は広告メディアとしても関心が高まっており、多くのサーチエンジンで検索内容と関連する広告が表示されるようになっている。検索結果だけではなく、この広告もブラウジングを開始するき



図2 Yahoo! Japan の検索結果画面

っかけとなりうる。さらに、インターネットの状況に習熟していないユーザにとっては、このような広告と検索結果との区別が十分になされていない可能性もある。このようなユーザの行動を、探索行動の中でどのように位置づけるのかを考えていく必要がある。

さらに最近では OKWave のような Q&A コミュニティ、ブログや SNS など多様なサービスが WWW で提供されるようになってきている。Q&A コミュニティやブログはサーチエンジンの検索結果として得られることもあり、WWW における情報探索行動を観察、検討する際には、これらサービスを通じて提供されている情報の特性も考慮する必要

があるだろう。

4.2 適合性概念

図3は Cosijn 等^[10]によって示された適合性概念が、何と何との関係によって決定されるのかを整理したものである^[11]。適合性のタイプがシステムの適合性から社会認知的適合性へと段階的に示されているが、それぞれのタイプで判定するために必要な項目が異なっていることが示されている。

例えば主題的適合性では、ユーザの「表現された要求」と得られたテキストの「客観的な主題」とによって判定が行われている。同様に認知的適合性は、「認知的な要求」と「主観的な主題」

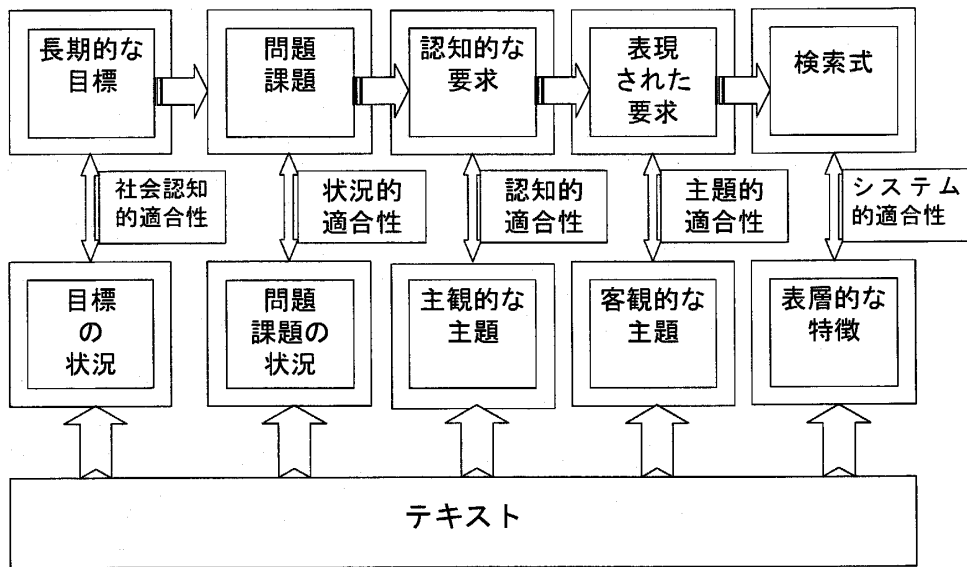


図3 適合性概念と判定の対象^[11]

とによって判定される。

ここでの「認知的な要求」とは、ユーザ自身が必ずしも明確に表現できない要求も含んだ概念である。また「主観的な主題」は、個々のユーザの知識状態、認知的状態に基づいたテキストの理解である。その状態はユーザごとに異なると考えられ、あるユーザの理解が他のユーザの理解と一致するとは限らず、客観性に欠けている。

WWWにおける情報探索では、必ずしもその目的が明確にされておらず、少数のキーワードによる曖昧な検索式によって検索が行われる。しかしながら、ユーザ自身はその得られた結果から適合する情報の取捨選択を行っている。この時の適合性判定が、サーチエンジンに入力された検索式が表す主題によるものとは考えにくい。むしろ、ユーザ自身が抱える問題や課題に有用か否かに基づいて判定されていると考えられる。つまり、主題的適合性では

なく、認知的適合性や状況的適合性によって判定が行われているのではないだろうか。

探索が成功したかを判断する際に、主題的適合性を用いることは、ユーザ自身の感覚とは異なったものとなりうる。実際の情報利用の場では、たとえ主題的に適合しているとしても、ユーザ自身にとって理解できない、あるいは理解が難しいウェブページは利用されていない。状況的適合性や認知的適合性を判定する上で、このような主題以外の要素も重要である。

情報探索がその目的や要求を明確にすることなく行われているということは、ユーザが問題状況を抱えていないということではない。むしろ、探索行動を明らかにするためには、明確に表現できない要求や、その背景にあるユーザ自身の抱える問題や課題、あるいは長期的な目標を把握することが重要であろう。

ユーザ自身の問題や課題に基づく探索と、そうではない探索とでどの程度その行動が変化するかは今後の研究が必要である。しかし、より実際の状況に近い探索は前者であると思われる。

また、目標が明確な探索とそうではない探索とでは、行動の様式が異なることも考えられる。では、問題や課題、関心の程度がどの程度変化すると、行動がどのような変化を見せるのであろうか。こういったことも今後の研究課題の一つといえる。

4.3 探索の開始と終了

一般的に探索を終了するのは、要求する情報が得られた時、あるいはそれ以上探索する方法がなくなりあきらめた時と考えられる。しかしながら、日常生活の中で行われる探索では、「他の用事がある」や「疲れた」など様々な要因から探索が終了することも十分に考えられる。また、日常の探索では明示的に探索の終了を宣言する必要はない。どこからどこまでを WWW における一連の情報探索行動と定義し、それがどのように開始され、終了と判断されるのかは、明らかにしていく必要がある。

ブラウジングによる情報探索が行われる間、ユーザの知識状態は一定ではない。閲覧したページから何らかの情報を入手し、探索の目的や検索式を次々と変更していく。また、WWW のブラウジングにおいては複数のページを同時に閲覧することもできる。同一の課題や情報要求について、複数のペー

ジを比較しているのであれば、一連の探索行動の中で説明すべき行動である。しかし、並行的に複数の探索を行ったり、あるいは知識状態が変化するまである探索を中断し、別の課題に取り組むといった行動をどのように分析していくかは、今後の検討が必要である。

このように WWW におけるユーザの探索行動は、ある 1 つの目的に向かって連続的に継続する行動とは限らない。複雑に中断、再開が繰り返され、同時並行的に他の探索が行われる可能性がある。このことも、ある 1 つの探索がどの時点で開始され、どの時点で終了したと判断するのかを難しくしている。

日常生活に密着した探索行動を観察しようとするならば、どこからどこまでをひとまとまりの探索であると定義するかは難しい問題である。また、実験環境を設定する場合には、このような実際の曖昧さをどのように反映させるかが問題となろう。必要以上に限定的な条件下の実験では、エンドユーザが日常行っている行動とは異なった行動になってしまう。これらの点を踏まえて、複雑なブラウジングの実態を明らかにしていくことが求められている。

5.おわりに

本稿では、WWW における探索行動を観察、調査していく上で、従来の探索行動研究と比較し、問題となる項目を整理した。エンドユーザが日常生活の中で行っているような探索行動を観察、調査する上で、その曖昧さや複雑

さから多くの課題が浮かび上がってきた。

これらの課題を解決し、WWWにおける情報利用やブラウジングの本質を明らかにしていくことは重要である。この領域は、未だ多くのことが明らかになっていない未知の世界であり、今後さらに研究が進むことが期待されている。

参考文献

[1] Jansen, B.J. ; Pooch, U.: "A review of web searching studies and a framework for future research", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. Vol.52, No.3, pp235-246, 2001.

[2] 齋藤ひとみ ; 三輪和久 : 「問題解決行動としての WWW 情報探索 : 科学的発見の枠組みに基づく検討」, *Cognitive studies*, Vol.10, No.2, pp258-275, 2003.

[3] Rieh, Soo young: "On the web at home: Information seeking and web searching in home environment", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. Vol.55, No.8, pp743-753, 2004.

[4] 種市淳子 ; 逸村裕 : 「サーチエンジンにおける探索結果を評価する行動の分析」, 日本図書館情報学会, 三田図書館・情報学会合同研究大会発表要綱 2005, 東京, 2005-10, pp173-176.

[5] 種市淳子 ; 逸村裕 : 「エンドユーザの Web 探索行動 : 短期大学生の実験

調査に基づく情報評価モデルの構築」, *Library and Information Science*, No.55, pp1-23, 2006.

[6] Tombros, A. ; Ruthven, I. ; Jose, J.M.: "How users assess webpages for information seeking", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.56, No.4, pp327-344, 2005.

[7] Taylor, R. S.: "Question negotiation and information seeking in libraries", *College and Research Library*, Vol.29, pp178-194, 1968.

[8] Saracevic, T.: "A review of and a framework for the thinking on the notion in information science," *Journal of the American Society for Information Science*, Vol.26, No6, pp321-343, 1975.

[9] Saracevic, T.: "Relevance reconsidered", '96. *Proceedings Second Int' l Conference of Library and Information Science*, Copenhagen, 1996, pp.201-208.

[10] Cosijn, E. ; Ingwersen, P.: "Dimensions of relevance," *Information Processing and Management*, Vol.36, pp533-550, 2000.

[11] 相良佳弘 : 「認知的な適合性概念と判定の対象」, 日本図書館情報学会, 第 50 回日本図書館情報学会研究大会発表要綱, 日野, 2002-11, pp35-38.

Web 情報探索における認知プロセスの理解とその応用 Investigation and Application of Cognitive Processes of Information Seeking on the Web

齋藤 ひとみ*

Hitomi SAITO*

あらまし: 本稿では, Web において人がどのように情報を探索・発見しているのかについて, 認知的な視点から捉えた研究を紹介する. また, 実験的な研究で得られた成果をどのように他の研究に応用していくのかについて, 情報検索の学習支援環境の構築について述べる. さらに, Web 情報探索の計算機モデルや情報検索システムの評価手法の研究についても紹介し, 実験データの応用の方向性について議論する.

Abstract: In this paper, we introduce our cognitive approach about the information seeking on the Web. First, we investigated how people find information into web space by using protocol analysis. Second, we applied experimental findings of our study to constructing learning environments that help students to acquire information search skills. Finally, we try to apply our cognitive studies to create a computational model of information seeking on the Web and developing evaluation indicators for information retrieval experiments.

1 はじめに

Web は従来の情報検索システムとは異なり, 様々なタイプの利用者が, いろいろな目的・対象に対して, 多様な方法で検索を行う環境であるといえる. 例えば, 好きな歌手の新曲情報が知りたいという場合もあれば, ある機能を実現するプログラムのソースが欲しいという場合もある.

しかし, Web 情報探索行動に関する研究の多くは, これまでの情報探索に関する研究で得られたモデルや理論を適用したものが多く, そのような研究も当然重要であるが, 新しい視点から Web 情報探索行動を

捉えることも重要であると考えられる.

そこで著者ら [1] は, Web 情報探索行動を一般的な問題解決活動として捉え, 認知科学における問題解決研究の視点で, Web 情報探索プロセスの分析を行った. 本稿では, 著者らが行ってきた認知的なアプローチによる研究とその成果について紹介する.

また, 認知科学においては実験的研究や計算機モデルの構築, システム開発など異なる研究手法間の相互作用が頻繁に行われる. 特に近年では, 問題解決や学習の理解に関する実験的研究と, 学習や教育を支援するシステムの開発などの工学的な研究や, 教育現場などにおける実践的研究とを結び取り組みが多く行われている [2, 3]. 本稿では, 著者ら [4] が行ってきた学習支援環

*愛知教育大学

Aichi University of Education
hsaito@aeu.ac.jp

境の構築に関する研究を紹介する。さらに他の応用の方向性として、モデルや情報検索システムの評価の研究についても関連研究を紹介する。

2章では、既存の情報探索行動の研究を紹介するとともに、Web情報探索プロセスの理解に関する認知的なアプローチについて述べる。3章では、それらの知見を学習支援に応用した研究について述べる。4章では、その他の応用の方向性としてWeb情報探索のシミュレーションモデルの構築や、情報検索システムの評価尺度の開発について述べる。

2 Web情報探索プロセスの理解

2.1 情報探索行動に関する研究

情報探索行動に関する初期の研究としてEllis(1989)[5]の研究があげられる。Ellisは社会学者の情報探索パターンを抽出するためにインタビュー手法を用いて調査を行い、情報探索パターンとしてstarting, chaining, browsing, differentiating, monitoring, extractingという6つの行動的な特徴を明らかにした。

また、知識や経験が探索行動に与える影響についても検討されている。Marchionini, Dwiggin, Katz, and Lin(1993)[6]はコンピュータサイエンス、ビジネスや経済、法律における検索と領域の専門家それぞれについて全文データベースでの探索行動を比較し、その特徴を分析した。分析の結果、検索の専門家は検索システムの特徴を利用し、答えの形式や場所に関連する予測をするのに対し、領域の専門家は彼らの知識に基づいた専門用語を使用し、考えられる答えに関する予測をした。さらにSutcliffe, Ennis, and Watkinson(2000)[7]は、検索システムの経験によるパフォーマンスの違いについてMEDLINEデータベースを使った実験によって検討している。

Web情報探索についても検討されてい

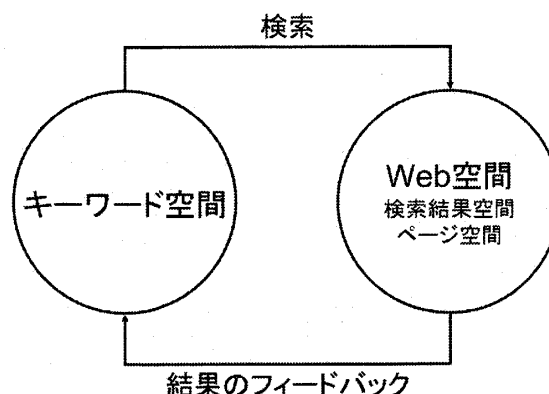


図 1: WWW 情報検索の two-space モデル

る。Choo, Brian, and Don(1998)[8]は、複数の業界で働く知的労働者に対してブラウザのログの記録やインタビューを行い、Webの使用状況を調査した。収集した情報探索に関するエピソードに対してEllisなどのモデルを適用して分析を行っている。またBilal(2000,2001)[9, 10]は、Webの利用経験をもつ中学生に対して子供向けの検索エンジンを使った検索課題を実施し、子供の検索プロセスを実験的に検討している。

その他にもWeb情報探索に関する研究は多く見られるが、発話レベルでその認知プロセスを詳細に分析した研究は少なく、また従来の情報探索研究の理論を適用したものがほとんどである。

2.2 問題解決としてのWeb情報探索

本研究では、Simon and Lea(1974)が提案したtwo space modelの理論[11]をWebの情報探索に適用している。このモデルは、ルール空間と事例空間の2つの問題空間から構成されている。Simonらはこのモデルを使って、一般の問題解決過程を「1つの問題空間の探索」、概念形成課題の解決過程をルール空間と事例空間という「2つの空間の探索」として捉え、単一の情報処理メカニズムとして説明した。このような2つの空間の探索という考え方は、概念形成の発展系である科学的な問題解決において

表 1: 統合的な評価

空間		分析の指標	E2	E3	E4	E5	N1	N2	N3	N4	N5
キーワード空間		検索式の種類数	○	△	○	×	×	△	×	○	△
		キーワードの種類数	○	○	△	×	△	△	×	○	×
		キーワード空間の予測	△	○	△	○	×	○	×	△	×
		キーワード空間の評価	○	×	○	×	△	○	×	△	△
Web空間	検索結果空間	平均結果閲覧数	○	○	○	×	×	×	△	△	△
		ページ選択割合	○	○	△	○	×	△	×	×	△
		検索結果の予測	△	△	△	○	○	△	△	△	△
		検索結果の評価	○	×	△	△	○	○	×	△	×
	ページ空間	ページ空間でのキーワードに関する発話	○	○	○	△	×	△	×	×	×
		ページ空間の予測に関する発話	△	○	△	○	△	○	×	×	×
		ページ空間の評価に関する発話	×	○	△	○	△	△	○	×	×

2.5 プロセスの分析

次に、発話や行動プロトコルを基に空間ごとの探索について Expert と Novice のプロセスを比較する。

2.5.1 キーワード空間

被験者のキーワード空間の探索について (1) 検索式の種類数, (2) キーワードの種類数, (3) キーワードに関する予測と評価に関する発話を検討した。その結果, (1),(2) については大きな違いは見られなかったが, (3) の予測において差が見られ, Expert の方が Novice よりも予測活動を多く行っていることが明らかになった。

2.5.2 検索結果空間

被験者の検索結果空間の探索について, (1) 検索結果の閲覧数と分散, (2) ページの選択割合 (3) 検索結果に関する予測と評価に関する発話を検討した。その結果, (1), (2) については Expert, Novice 間に差が見られたが, (3) については見られなかった。このことから Expert は Novice に比べ, 少ない検索結果から多くのページを選択していることが分かった。

2.5.3 ページ空間

被験者のページ空間の探索について, (1) ページ空間におけるキーワードに関する発話, (2) ページの予測と評価に関する発話

を検討した。その結果, (1) と (2) の予測に関する発話に Expert, Novice 間で差が見られた。このことから Expert は Novice に比べ, ページからキーワードに関する情報を抽出し, かつページに関する予測活動を多く行っていることが明らかになった。

2.5.4 統合的な比較

以上の結果をまとめ, Expert と Novice の探索行動を統合的に比較する。表 1 は, 各空間の分析結果における被験者の順位のうち 1 位から 3 位に ○ を, 4 位から 6 位に △ を, 7 位から 9 位に × を付け, 被験者ごとに表示したものである。

表 1 をみると, Expert は, どの空間においても最低 1 つは高いパフォーマンスを示している。それに対して, Novice のほとんどは高いパフォーマンスを示す空間とそうでない空間とに偏りがあることが分かる。分析の尺度は, それぞれの空間の探索の質を示す指標であり, したがって Expert はどの空間においても全体的に質の高い探索を行っていることが示唆される。

2.5.5 プロセスの分析

これまでの分析から, Expert はどの空間でも一定の質で探索を行っていることがわかった。しかし, 複数の空間をどのように推移して探索を行っているのかを知るた

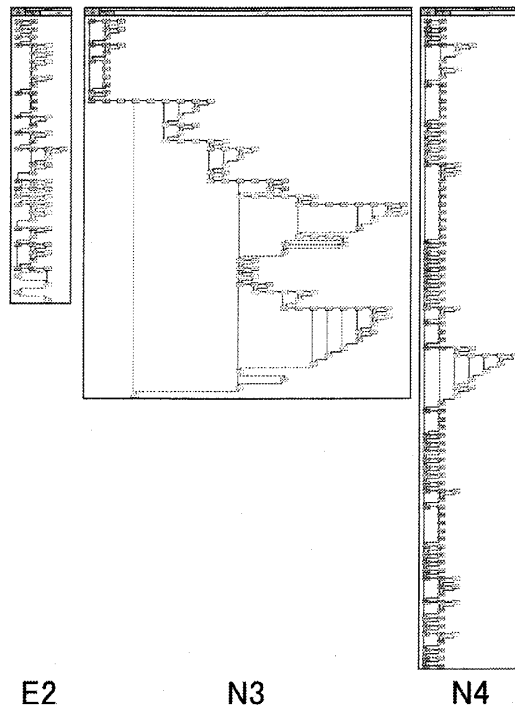


図 3: Expert と Novice に見られた特徴的なプロセス

めには、空間間の移動に注目する必要がある。そこで、行動プロトコルを記述した結果に基づいて、空間の推移について Expert と Novice の特徴を検討する。Expert と Novice に見られた特徴的なプロセスを図 3 に示す。

これらは図 2 の探索行動分析スキーマによって記述されている。左から 1 列目がキーワード空間、2 列目が検索結果空間、3 列目以降がページ空間を表す。E2 が Expert、N3,4 が Novice のプロセスである。図 3 を見ると Expert は 3 つの空間をバランスよく推移しているのに対して、Novice はページ空間のみを深く探索していたり、キーワードと検索結果空間の間を往復しているだけといったように、3 つの空間を均等に推移していないことが分かる。

Expert と Novice の空間間の推移を分析した結果、Expert は比較的 3 つの空間をバランス良く推移しているのに対して、Novice はその推移に偏りがあることがわ

かった。

3 学習支援への応用

本章では、前章で述べた Web 情報探索活動の理解を目的とした研究の成果を学習支援へ適用した研究について述べる。

3.1 メタ認知的活動の支援

プロセス理解の研究からは、Expert のバランスの良い探索がパフォーマンスにつながることを確認された。このような Expert の探索にはメタ認知的活動が関係していると考えられる。そこで本研究では支援の観点としてメタ認知に焦点をあてる。

近年、教育心理や学習科学の領域において、メタ認知の学習に対する有効性が指摘されている。メタ認知とは、「個人の認知プロセスや状態を監視・制御・調整するための知識や活動」であり [15]、メタ認知を支援することが問題解決や学習において有効であることが様々な研究で示されている [16-18]。

メタ認知の一種として、リフレクション(省察)や自己説明、自己調整などがある。リフレクションとは、認知プロセスや理解の状態を振り返って評価・考察する活動[19]であり、自己説明は、学習時に、学習者が自分自身に対して説明を行う活動[20]であり、自己調整は、フィードバックを受けて認知プロセスや状態を細かく修正していく活動[21]である。これらは間接的にメタ認知を促すと考えられ、このような活動を支援することがメタ認知的活動の促進に繋がるといえる。

メタ認知は多くの問題解決活動と同様に、Web情報検索においても重要であると考えられる。例えば、Graphic, Visualization, & Usability Center(1998)[22]は、10,000人以上のWebの利用者を対象とした調査を行い、利用者は技術的な問題だけではなく、探している情報が発見できない、自分がどこにいるかわからないといったような利用者の能力に起因する問題を抱えていると報告した。特に、「自分がどこにいるかわからない」という問題は、lost in space問題と呼ばれている。このlost in space問題は、自己の状態を正確に認識できていないことから生じる問題であり、メタ認知的活動の欠如と深く関連していると考えられる。

また吉岡(2002)[23]は、Web情報検索においてメタ認知的活動の効果について検討し、プランニングや評価といったメタ認知的活動を他者の介入によって支援することで、情報検索スキルの獲得やパフォーマンスの向上が見られたことを報告している。しかし、実験結果は、自発的にメタ認知的活動を行えるようになるためには、練習の機会を与えることや他者の援助を介入することの必要性も指摘している。

lost in space問題やメタ認知的活動を自発的に行うことの難しさは、Web情報検索におけるメタ認知的活動の重要性と、有効な支援方法を検討する必要性を示唆して

いる。このような問題意識に基づき、本研究では、メタ認知的活動の中でもリフレクションに注目して、Web情報検索においてリフレクティブな活動を支援することを目的とした探索プロセスフィードバックシステムを構築した。

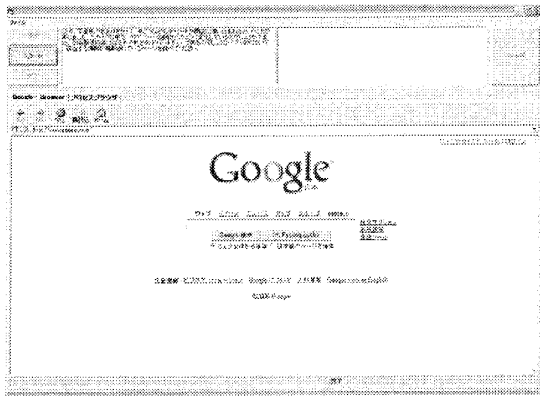
3.2 学習環境のデザイン

本研究で構築した学習環境の特徴は、(1)問題解決研究におけるスキーマを利用した学習者の探索活動の記述と、(2)2種類のリフレクティブな活動の支援の2点である。まず(1)について、本学習環境では学習者の情報探索プロセスを記述し、フィードバックするシステムを利用して、リフレクションの支援を行う。学習者の情報探索プロセスは、問題解決研究において人間の行動を分析するために用いられてきたスキーマに基づいて記述される。次に(2)について、本学習環境では、Schön(1987)が提案したreflection-in-actionとreflection-on-actionという2種類のリフレクティブな活動を支援する[24]。前者は、現在行っている自己の活動をモニタリングし調整する活動(活動中のリフレクション)であり、後者は、自己の学習経験の結果について重要なイベントに立ち返ってモニターする活動(活動後のリフレクション)である。Schönは、これらの2種類のリフレクションが、効果的な学習の転移のために重要であると指摘している。

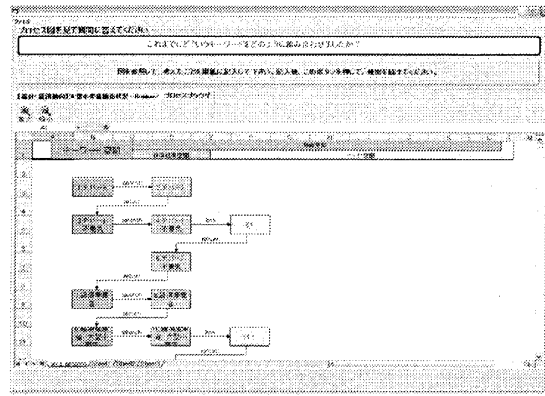
3.3 探索行動フィードバックシステム

我々は、Web情報検索において問題解決プロセスに対するリフレクションを支援するシステムとして探索行動フィードバックシステムを構築した。システムは、(1)学習者の情報探索プロセスを視覚的にフィードバックする、(2)情報探索プロセスへの参照を促すプロンプトを提示することによって、学習者の自己の探索プロセスに対するリフレクションを支援する。

(1)について、システムは、学習者の情



(a) ウェブブラウザ



(b) プロセスブラウザ

図 4: 探索行動フィードバックシステム

報探索活動を Web 探索プロセス記述スキーマによって記述し、リアルタイムにフィードバックする。(2)について、システムは、プロセスへの参照を促すために、スキーマの概念に添った質問を提示する。学習者は、プロンプトの質問に対して、提示された自己の情報検索プロセスを振りかえることによって、自己の情報検索活動に対する理解を深めることができる。

システムのインタフェースを図 4 に示す。(a) は学習者が検索活動を行うウェブブラウザ、(b) は学習者の探索プロセス、およびプロンプトを提示するプロセスブラウザである。ユーザはタブを押すことによって 2 つのブラウザを切り替えて使用する。

3.4 学習環境の評価

学習環境の教育的な効果について検討するために評価実験を行った。

3.4.1 被験者

大学 1 年生 38 名が実験に参加した。被験者は本研究で構築した学習環境に基づいてリフレクティブな活動の支援を受けた実験群 19 名と支援を受けなかった統制群 19 名にランダムに分けられた。

3.4.2 プレ・ポストテスト

プレテストでは、(1) 日常的な Web での検索経験に関する質問紙調査、(2) Web で

効率的に情報を見つけるために重要だと考える活動の記述、(3) 情報検索課題を行った。ポストテストでは (2) と (3) のみを実施した。

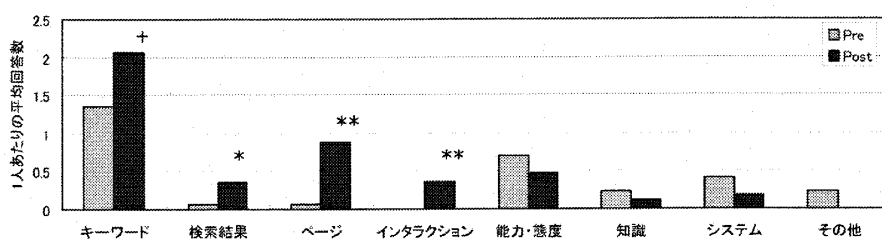
3.4.3 手続き

実験は 2 つの Phase に分けて実施された。実験群は、Phase1 において (1) プレテスト、(2) 検索活動中のリフレクション (reflection-in-action)、(3) 検索活動後のリフレクション (reflection-on-action) を行った。被験者は、システムが提示した自己の情報探索プロセスを見ながら分析・評価活動を行った。Phase2 では (1) 検索活動後のリフレクション (reflection-on-action)、(2) ポストテストを行った。(1) では、他の 3 名の学習者と自分のプロセスを比較しながら分析・評価を行った。

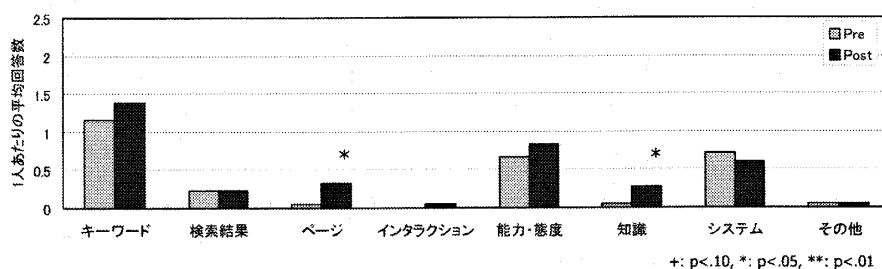
統制群は、Phase1 において (1) プレテスト、(2) 検索活動を行い、Phase2 においてポストテストのみを行った。

3.5 学習環境の有効性に関する検討

学習環境の有効性について、プレテストからポストテストへのパフォーマンスの変化、重要な活動に対する記述内容の変化、そして探索プロセスの変化の 3 点から検討した。



(a) 実験群



(b) 統制群

図 5: カテゴリごとの平均回答数

表 2: 情報探索課題のパフォーマンス

		Post Test			
		0	1	2	Sum
Pre Test	0	9	7	0	16
	1	1	0	0	1
	2	0	0	0	0
	Sum	10	7	0	17

		Post Test			
		0	1	2	Sum
Pre Test	0	11	1	0	12
	1	2	2	0	4
	2	0	0	0	0
	Sum	13	3	0	16

(a) 実験群

(b) 統制群

を発見できたかどうかで測定された。各群のパフォーマンスを表2に示す。プレからポストにかけ向上した人数と向上しなかった人数について χ^2 検定を行った結果、実験群は統制群に比べて向上した人数が有意に多いことが確認された($\chi^2(1) = 4.13, p < .05$)。この結果は、リフレクティブな活動をすることで、情報検索のパフォーマンスが向上したことを示唆している。

3.5.2 重要な活動に対する記述の分析

各被験者のプレ・ポストテストにおける重要な活動に対する記述データは、以下の8つのカテゴリに分類された。

- キーワード：キーワード空間の探索
- 検索結果：検索結果空間の探索
- ページ：ページ空間の探索
- インタラクション：複数の空間の探索
- 能力・態度：能力や態度の必要性
- 知識：検索に必要な知識
- システム：システムの機能

3.5.1 パフォーマンスの分析

プレ・ポストテストにおける情報検索課題のパフォーマンスは、回答を含むページ

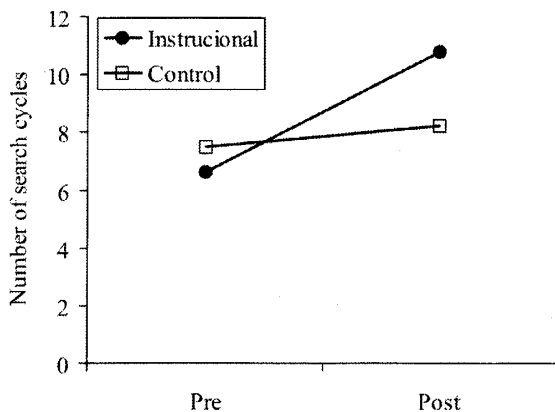


図 6: 平均探索サイクル数

● その他

各カテゴリの平均回答数を図5に示す。分析の結果、実験群は検索結果 ($t(16) = 2.58, p < .05$) やページ ($t(16) = 3.85, p < .01$)、インタラクション ($t(16) = 2.95, p < .01$) といった空間の探索に関する回答がプレ・ポストにかけて増加していた。それに対して統制群は、全般的にあまり大きな変化は見られないが、ページ ($t(17) = 2.56, p < .05$) や知識 ($t(17) = 2.20, p < .05$) に関する記述が増加していた。これらの結果は、自己の活動に対するリフレクティブな活動を行った結果自己の探索活動に関わる部分の認識が特に変化することを示唆している。

3.5.3 探索プロセスの変化

探索プロセスの変化について探索サイクルに着目した分析を行った。ここでは1サイクルを「キーワード空間から検索結果空間、ページ空間を探索して、キーワード空間に戻るまで」と定義し、各被験者の各課題におけるサイクル数をカウントした。図6はプレ・ポストにおける各群のサイクル数の平均を表している。分散分析の結果、プレ・ポストの主効果に有意差があり ($F(1,33) = 6.37, p < .01$)、交互作用に有意傾向が見られた ($F(1,33) = 3.07, p < .10$)。そこで下

位検定を行った結果、実験群のプレ・ポストの差に有意差が見られた。このことは、実験群の被験者が積極的に2つの空間の探索を行うようになったことを示唆する。

4 モデルや情報検索研究への応用

前章では、学習支援への応用について紹介した。最後に実験的研究のその他の研究に対する応用の方向性について述べる。

4.1 計算機モデルへの応用

認知研究においては、計算機モデルは人間の心理的なプロセスに対する仮説を検証するためのツールとして使用される。そしてそれらの研究では、仮説を形成する上での基礎データとして、あるいはモデルの妥当性を確認するためのデータとして、実験で得られた知見が利用される。

例えば、Terai and Miwa(2005)[25]は、洞察問題解決の実験データから洞察問題解決のプロセスに飛躍性と漸進性の2つの側面があることを仮定し、仮説を確かめるための計算機モデルを構築している。

Web 情報探索の計算機モデルにおいても、実験データを利用してモデルの妥当性を確認する試みが行われている。Pirolli(2005)[26]は、情報採餌理論に基づくWeb 情報探索行動の計算機モデルを構築した。Pirolliは、Card et. al.(2001)[27]の実験データに基づき理論やモデルの妥当性について検討している。

このような実験的知見の計算機モデルへの応用は、Web 情報探索行動の理解に関する研究を進めていく上で非常に重要であると考えられる。

4.2 情報検索評価研究への応用

様々な検索システムがサービスとして提供・利用されている現在において、情報検索システムの性能評価は非常に重要である。検索性能の評価実験は、1950年代中期のCarnfield実験から始まったとされ、その後TRECやNTCIRに代表される大規模テス

トコレクションの利用による客観的な評価実験の実現へと発展している。

しかし、評価データの規模が膨大になりより客観的なものとなっているのに対して、検索システムの性能を評価する指標に関しては、従来から使われてきた Precision(適合度)や Recall(再現率)からそれほど大きな変化はない。またそれらの指標は、利用者の視点にたったものではないため、システム実験での性能指標の結果と利用者実験による認知特性や主観評価による結果と合致しないという研究も報告されている [28]。

このような現状において、人間の評価に近い性能指標の開発は重要な研究課題であり、認知的な実験で得られた人間の Web 情報探索行動に関する様々な知見が有効であると考えられる。

5 おわりに

本稿では、Web 情報探索の理解に関わる実験的研究の成果を、他の研究へどのように応用していくのかということについて述べた。しかしこのようなアプローチはまだまだ少ないのが現状である。今後は、Web 情報探索の理解とそれを応用した諸研究が共に発展していくことが期待される。

参考文献

- [1] 齋藤ひとみ, 三輪和久: 問題解決活動としての WWW 情報探索: 科学的発見の枠組みに基づく検討, 認知科学, Vol. 10, No. 2, pp. 258-275 (2003).
- [2] 三輪和久, 齋藤ひとみ: 学習科学に基づく学習/教育支援システムの設計と実現, 人工知能学会誌, Vol. 21, No. 3, pp. 145-156 (2004).
- [3] 三輪和久: 学習の科学と工学を結ぶメディアとしての学習支援システム, 人工知能学会誌, Vol. 21, pp. 53-57 (2006).
- [4] 齋藤ひとみ, 三輪和久: Web 情報検索におけるリフレクションの支援: 探索行動フィードバックシステムの構築, 人工知能学会論文誌, Vol. 19, No. 4, pp. 214-224 (2004).
- [5] Ellis, D.: A Behavioural Approach to Information Retrieval System Design, *The Journal of Documentation*, Vol. 45, No. 3, pp. 171-212 (1989).
- [6] Marchionini, G., Dwiggins, S., Katz, A. and Lin, X.: Information Seeking in Full-Text End-User-Oriented Search Systems: The Roles of Domain and Search Expertise, *Library & Information Science Research*, Vol. 15, No. 1, pp. 35-69 (1993).
- [7] Sutcliffe, A. G., Ennis, M. and Watkinson, S. J.: Empirical Studies of End-User Information Searching, *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, Vol. 51, No. 13, pp. 1221-1231 (2000).
- [8] Chun, C. W., Brian, D. and Don, T.: Information Seeking on the Web-An Integrated Model of Browsing and Searching, *Proceedings of the 61th Annual Meeting of the American Society for Information Science*, pp. 3-16 (1998).
- [9] Bilal, D.: Children's Use of the Yahoo!igans! Web Search Engine: I. Cognitive, Physical, and Affective Behaviors on Fact-based Search Tasks, *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, Vol. 51, No. 7, pp. 646-665 (2000).

- [10] Bilal, D.: Children's Use of the Yahoo! Web Search Engine: II. Cognitive and Physical Behaviors on Research Tasks, *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, Vol. 52, No. 2, pp. 118-136 (2001).
- [11] Simon, H. A. and Lea, G.: Problem solving and rule induction: A unified view, *Knowledge and cognition* (Gregg, L. W., ed.), Lawrence Erlbaum, Potomac, Md. NJ, pp. 105-128 (1974).
- [12] Kulkarni, D. and Simon, H. A.: The processes of scientific discovery: The strategy of experimentation, *Cognitive Science*, Vol. 12, No. 2, pp. 139-175 (1988).
- [13] Klahr, D. and Dunbar, K.: Dual space search during scientific reasoning, *Cognitive Science*, Vol. 12, No. 1, pp. 1-48 (1988).
- [14] Newell, A. and Simon, H. A.: *Human Problem Solving*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ (1972).
- [15] Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A. and Campione, J. C.: Learning, remembering, and understanding, *Cognitive Development* (Flavell, J. and Markman, E., eds.), John Wiley and Sons, New York, pp. 77-166 (1983). *Handbook of child psychology: Vol.3.*
- [16] Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P. and Glaser, R.: Self-explanations: how students study and use examples in learning to solve problems, *Cognitive Science*, Vol. 13, No. 2, pp. 145-182 (1989).
- [17] Bielaczyc, K., Pirolli, P. and Brown, A. L.: Training in self-explanation and self-regulation strategies: Investigating the effects of knowledge acquisition activities on problem solving, *Cognition and Instruction*, Vol. 13, No. 2, pp. 221-252 (1995).
- [18] Aleven, V. and Koedinger, K. R.: An effective metacognitive strategy: Learning by doing and explaining with a computer-based Cognitive Tutor, *Cognitive Science*, Vol. 26, No. 2, pp. 147-179 (2002).
- [19] Boud, D., Keogh, R. and Walker, D.: *Reflection: Turning Experience into Learning*, Kogan Page, London (1985).
- [20] Chi, M. T. H., de Leeuw, N., Chiu, M. H. and LaVancher, C.: Eliciting self-explanations improves understanding, *Cognitive Science*, Vol. 18, No. 3, pp. 439-477 (1994).
- [21] Ley, K. and Young, D. B.: Instructional principles for self-regulation, *Educational Technology Research and Development*, Vol. 49, No. 2, pp. 93-103 (2001).
- [22] Graphic, Visualization, & Usability Center: Graphic, Visualization, & Usability Center's 10th WWW user survey (1998). <http://www.gvu.gatech.edu/user_surveys/survey-1998-10/> on 2006-9-29.
- [23] 吉岡敦子: インターネット情報検索行動に及ぼすメタ認知過程の意識化の効

果, 日本教育工学会論文誌, Vol. 26,
No. 1, pp. 11-20 (2002).

- [24] Schön, D. A.: *Educating the Reflective Practitioner*, Heath, Boston (1987).
- [25] Terai, H. and Miwa, K.: Sudden and Gradual Processes of Insight Problem Solving: Investigation by Combination of Experiments and Simulations, *Proceedings of 28th annual meeting of the cognitive science society*, pp. 834-839 (2006).
- [26] Pirolli, P.: Rational Analyses of Information Forging on th Web, *Cognitive Science*, Vol. 29, pp. 343-373 (2005).
- [27] Card, S. K., Pirolli, P., Wege, M. V. D., Morrison, J., Reeder, R. W., Schraedley, P. K. and Boshart, J.: Information Scent as a Driver of Web Behavior Graphs: Results of a Protocol Analysis Method for Web Usability, *Proceedings of ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2001)*, pp. 498-505 (2001).
- [28] Hersh, W. R., Turpin, A., Price, S., Kraemer, D., Olson, D., Chan, B. and Sacherek, L.: Challenging conventional assumptions of automated information retrieval with real users: Boolean searching and batch retrieval evaluations., *Inf. Process. Manage.*, Vol. 37, No. 3, pp. 383-402 (2001).

教育情報のメタデータ化と検索システムの構築

Making of a Learning Object Metadata for Educational Contents and Development of a Search System

榎本 聡^{*†}, 清水 康敬^{†*}

Satoshi ENOMOTO^{*†}, Yasutaka SHIMIZU^{†*}

概要: 教育の情報化のために、インターネット上の教育・学習コンテンツを的確に分類し、容易に検索できるようにすることが重要である。本稿では、教育・学習コンテンツへの学習対象メタデータ(LOM)の付与について述べ、LOM を活用した検索システムの構築について紹介する。

Abstract: It is important to classify the educational contents on the Internet for informationization of the education, and to make it easily retrieve. In this paper, giving the learning object metadata (LOM) for the educational contents is described, and it introduces the construction of the search system that uses LOM.

キーワード: 教育情報ナショナルセンター (NICER), 能力開発学習ゲートウェイ (NIME-glad), 学習対象メタデータ (LOM), 漢字かな変換

Keyword: National Information Center for Educational Resources (NICER), NIME Gateway to Learning for Ability Development (NIME-glad), Learning Object Metadata (LOM), KANJI-HIRAGANA conversion

1. はじめに

インターネット上では、多数の有用な情報が提供されている。しかしながら、学習には関係のない情報もたくさんあるため、学習者が求める情報を探し出すことは容易ではない。これは、限られた授業時間中に情報検索をするときに、より顕著となる。

そこで、我が国におけるあらゆる教育・学習情報を扱う中核的な Web サイトを構築することとなった。平成 11 年 12 月、バーチャル・エージェンシー「教育の情報化プロジェクト」報告[1]の中で、教育情報ナショナルセンター (NICER: National Information Center for Educational Resources) [2]構想が提言された。その後、ミレニアム・プロジェクト[3], e-Japan 重点計画[4]で構想が具体化され、平成 13 年 4 月より、国立教育政策研究所において、NICER 機能の整備を行った。

NICER では、インターネットで提供されてい

る教育・学習情報を収集し、体系的に整理している。これにより、小学校、中学校、高等学校、大学、生涯学習等の学習者や、初等中等教育の教員、教育関係者向けの情報を提供している。また、学年・教科、教科書の目次などから、求める情報を検索できるようにしている。

このような体系的な整理、分類を実現するために、教育・学習情報に「学習対象メタデータ (LOM: Learning Object Metadata)」を付与している。利用者は、LOM データベースを検索することで、求める教育・学習情報を得ることができる[5]。

また、この LOM の仕組みは、独立行政法人メディア教育開発センターが構築、運用している能力開発学習ゲートウェイ (NIME-glad: NIME Gateway to Learning for Ability Development) [6]でも採用している。NIME-glad は、大学等がインターネットで配信している教育用コンテンツを総合的に検索できるようにしたシステムであり、e-Learning コースや公開講座、大学のシラバス情報などが登録されている。

NICER と NIME-glad は、いずれも教育・学習用のコンテンツを扱う Web サイトである。同じ LOM を付与することにより、登録情報を相互に交換できる仕組みを持っている。

* 国立教育政策研究所

National Institute for Educational Research,
Tokyo, Japan

† 独立行政法人メディア教育開発センター

National Institute of Multimedia Education,
Chiba, Japan



図 1 NICER トップページ

本稿では、この LOM の仕組みを中心に述べ、NICER で提供する主な機能等や、NIME-gladを紹介する。

2. NICER の構成

2.1. 概要

NICER のトップページの画像を図 1 に示す。図に示すように、NICER では「しょうがっこう」「中学校」「高等学校」「大学」「生涯学習」「先生」の 6 属性に分けている。

また、属性によらない「文部科学省からの教育関連ニュース」「日本を学ぶ」「世界と学ぶ」「著作権／情報モラル」の 4 カテゴリ、NICER が開発した「ツール」、文部科学省関連の「特別プロジェクト」も提供している。

2.2. 属性別の分類

NICER では、我が国のあらゆる教育・学習情報を扱っているため、利用者の学校段階、到達度に応じた情報を提供することが重要である。

そこで、学校段階ごとにそれぞれトップページを設けることとした。図 2 は、「しょうがっこう」のトップページを示したものである。画面左側では、学年と教科で学習情報を検索することができる。

また、左側上部では「教科書の目次から調べる」機能を提供している[7]。学年、教科、教科書会社名を選択すると、教科書の目次ごとに分類された学習情報を検索できるようになっている。この機能は、しょうがっこう及び中学校（外国語を除

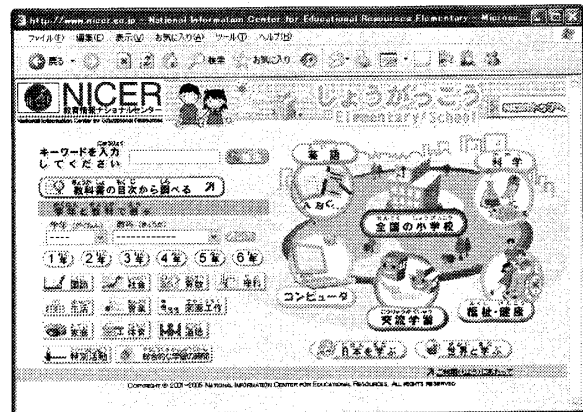


図 2 「しょうがっこう」のトップページ

く)のページで提供している。中学校の外国語と、高等学校については、教科書数が多く、学習情報の分類ができていないため、現時点での機能の提供はしていない。

2.3. カテゴリ別の分類

属性による分類が適当でないものについては、トップページにおいてカテゴリ分類をしている。

日本を学ぶでは、学校や美術館、史跡などを日本地図上にプロットしており、地図をクリックしていくことで教育・学習情報を見ることができるようになっている。

また、NICER が独自開発した、交流学习支援ツール「Co-LAB」や日本地図学習ソフトウェア「jMappy」の提供を行っている。

3. 学習対象メタデータ(LOM)検索

3.1. LOMについて

NICER では LOM 検索システムを開発し、2002年9月から運用している。ただし、NICER は特に初等中等教育を重点的に対象としていることから、NICER の LOM 項目と語彙体系は小中高等学校の学習指導要領に基づいている[8]。

また、高等教育や生涯学習を対象にした教育用コンテンツに関しては、独立行政法人メディア教育開発センター (NIME) が LOM 検索システムを開発している。これら NICER と NIME が使用している LOM 項目は全部で 59 項目あるが、主なものを表 1 に示す。

この表において、左側から LOM 項目の番号、必須・推奨項目、表示方法、項目名 (和文)、項目名 (英文)、IEEE(Institute of Electrical and

Electronics Engineers)の LOM 項目番号を示している。この表からわかるように、個々の情報(教材, コース)について、タイトル, 概要, キーワード, 教育分野等を入力することになっている。しかし、全ての LOM 項目を入力する必要はなく、表に示す必須項目 (タイトル, URL) 以外はそれぞれの情報の種類や内容によって選択して入力する。

また、LOM によって世界各国の教育用コンテンツの共有化を図るため、国際標準が進められている。そこで、表の最右欄には IEEE の LOM 項目番号を示している。この表からわかるように 2つの項目以外は国際標準と対応がとれている。ただし、「サムネイル」と「画面サイズ」などの項目は現在の IEEE 国際標準にはないが、これらは LOM 検索結果を表示するのに必要であることから特に加えたものである。

表 1 NICER と NIME の主な LOM 項目と国際標準 IEEE 1484.12.1 LOM との関係

番号	必須	表示	NICER LOM items		IEEE
1			一般	General	1
1-1			識別子	Identifier	1-1
1-1-1			情報目録	Catalog	1-1-1
1-1-1			登録コード	Entry	1-1-2
1-2	必須	一覧・詳細	タイトル	Title	1.2
1-3	推奨	一覧・詳細	概要	Description	1.4
1-4	推奨	詳細	キーワード	Keyword	1.5
1-5	推奨	一覧 (画像)・詳細	サムネイル	Thumbnail	
1-6		詳細	内容のまとめ	Aggregation Level	1.8
1-7		詳細	地域・時代・季節	Coverage	1.6
1-8			言語	Language	1.3
2			教育的な特徴	Educational	5
2-1	推奨	詳細	情報の種類	Learning Resource Type	5.2
2-2		詳細	想定利用者	Intended End User Role	5.5
2-3	推奨	詳細	教育分野	Context	5.6
2-4	推奨	詳細	対象年齢	Typical Age Range	5.7
2-5		詳細	利用目的/利用場面	Description	5.10
3			技術的な情報	Technical	4
3-1	必須	リンク	提供場所 (URL)	Location	4.3
3-5		詳細	画面サイズ	Screen Size	
4			権利	Rights	6
4-4	推奨	一覧・フレーム・詳細	権利・利用許諾説明	Description	6.3
5			ライフサイクル	Life Cycle	2
6			教育コンテンツ間の関係	Relation	7
7			メタデータの情報	Meta-Metadatas	3
7-1	必須		LOM ID	Identifier	3.1
8		一覧 (アイコン)・詳細	分類	Classification	9

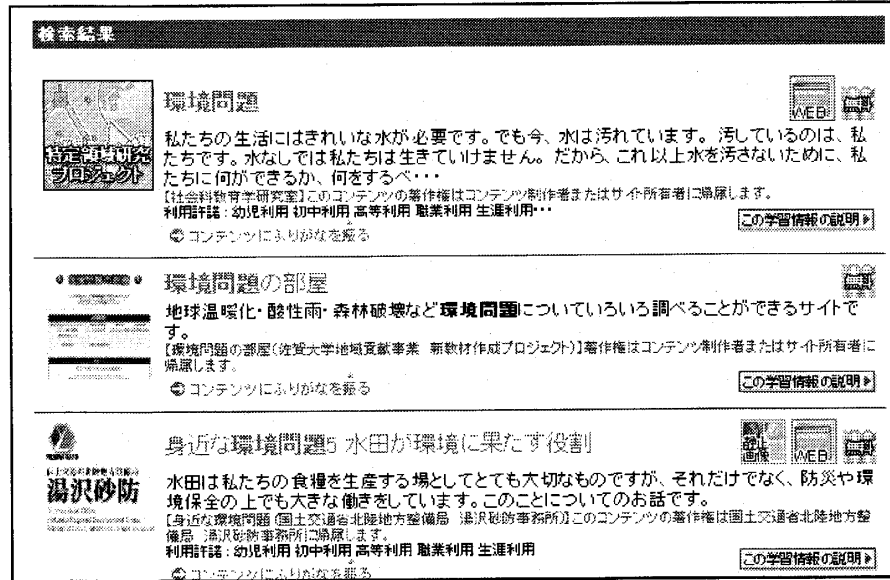


図 3 キーワード検索結果の例

3.2. LOM 検索システムの仕組み

インターネットの情報を検索できる各種の検索エンジンとして、キーワード検索型とディレクトリ型がある。しかし、一般的な検索エンジンによって、教育用コンテンツを探し出すことは容易でない。また、通常の場合の検索結果はトップページ等にリンクしているために、その Web ページに入って調べ、また他の Web ページを調べる必要がある。そのため教育用コンテンツの共有化に関しては LOM 検索システムの構築が求められる。

そこでまずインターネットで提供されている個々の教育用コンテンツに対して、表に示す LOM 項目に沿って LOM としてデータ入力をする。この場合、個々の教材、個々のコース毎に LOM を付与することになる。そして、これらの LOM を NICER の LOM 検索システムの LOM データベースに登録する。

次に、利用者（学習者）はこの LOM 検索システムを利用して、求める教材に関するキーワードを入力して検索すれば、それに関する検索結果のリストが表示される。図 3 は、高等学校のトップページにおいて、キーワード「環境問題」で検索した結果である。

また、NICER の LOM 検索システムでは、内容を分類整理してディレクトリ型の検索も可能である。したがって、マウスをクリックしていくだけで求める情報を選択することができるようになる。図 4 は、しょうがっこう「科学」のディレクトリ検索画面である。

このようにキーワード検索、あるいはディレクトリ検索によって、求める情報を選択し、画面上でそのサムネイル等をクリックすればそのオリジナル情報にリンクされる。このリンク先の

URL は表に示す LOM 項目の「3-1 の提供場所 (URL)」に記述された URL である。したがって、このトップページではなく、求める情報そのものが画面に表示されることになる。

このことからわかるように LOM 検索システムを利用すれば全国各地のサーバから提供されている教育用コンテンツを横断的に検索できるので、学習者は自分が求める学習が可能となる。

3.3. NICER と NIME の連携

NICER では初等中等教育を中心に我が国のあらゆる教育情報を収集し LOM 付与することによって体系化している。また、生涯学習の情報を自動収集する機能も持っている。一方、NIME は、高等教育に関する情報の収集に長けている。

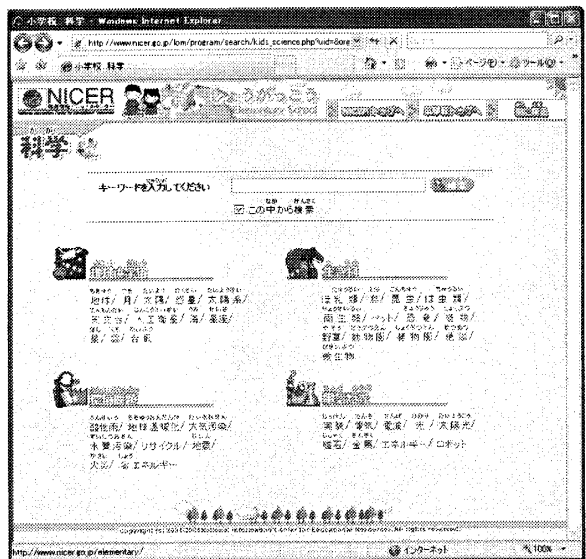


図 4 ディレクトリ検索画面

そこで NICER と NIME に登録されている両方の LOM 情報は自動的に同一となるように連携共有化システムを開発済みである。NICER と NIME の LOM は完全に同一でないが、基本的な項目は同一としている。毎日 1 回あるいは毎週 1 回（設定による）両者の LOM を比較し、一方で欠けている情報を両方で追加することになっている。

4. 児童・生徒のための検索支援

4.1. 概要

一般に普及している検索システム（例えば google[9]など）は、入力した語句と同じ文字列が含まれている情報だけを検索する。しかし、児童・生徒は、学年によって未習得の漢字があり、正しく入力できない場合がある。また、習得段階にあるため、文字を少し間違えて入力する場合もある。そこで「かな」「漢字かな混じり」「1文字または2文字間違い」の入力をした場合でも、検索を継続、または正しい検索用語を提示するシステムを開発した[10]。

また、検索結果の表示に漢字が多用されていると、子どもたちは読むことができない場合がある。そこで、LOM 検索システムに漢字かな自動変換機能[11]を組み込んだ。さらに、個別コンテンツ用辞書を使用し、地名等複数の読み方に対応できるようにした[12]。

4.2. 入力語句のかな漢字表記変換

NICER の LOM 検索システムは、検索速度を向上させるために、各教育・学習情報に含まれる用語を抽出し、検索用インデクスを生成している。入力された語句は、この検索用インデクスと比較されることとなる。

たとえば、「跳び箱」の教育・学習情報の場合は、入力語句に対して次のような変換を行って検索をしている。

- ・ 入力語句が「跳び箱」のように、漢字であった場合、検索用インデクスと比較し、該当する教育・学習情報を検索結果として表示する。
- ・ 入力語句が「とびばこ」のように、かなであった場合、自動的に漢字に変換し「跳び箱」として教育・学習情報を検索する。
- ・ 入力語句が「とび箱」のように、漢字かな混じりであった場合、かなの部分自動的に漢字に変換し、「跳び箱」として検索する。

これにより、児童・生徒の漢字習得状況によらず、教育・学習情報を検索できるようになった。図 5 は、入力語句を「とびばこ」とした場合の検索結果である。検索条件欄で「跳び箱」に変換して検索されたことがわかる。

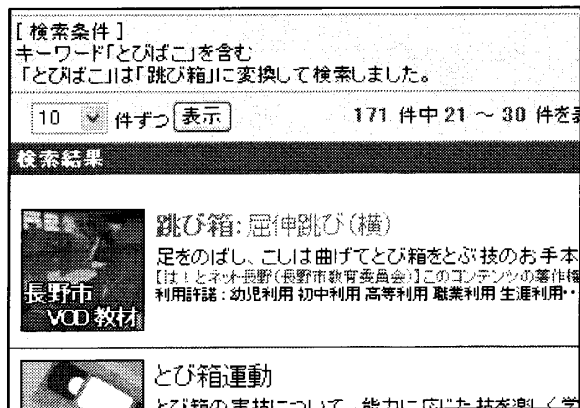


図 5 「とびばこ」で検索した結果

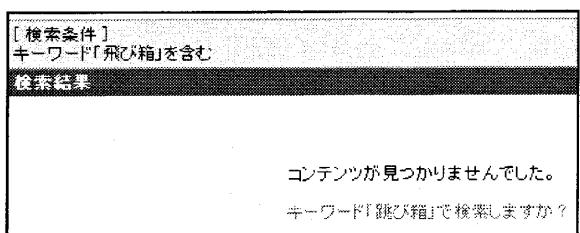


図 6 入力語句の誤り指摘機能

4.3. 検索用インデクスのかな漢字変換

検索用インデクスは、教育・学習情報に含まれる用語を抽出するが、制作者により表記がまちまちで、統一された用語が使われているわけではない。

そこで、検索用インデクスを生成する際に、入力語句同様のかな漢字変換を行った。抽出された用語が、かなまたは漢字かな混じりの場合は、漢字に変換し、検索用インデクスとした。

たとえば、先の「跳び箱」の例では、教育・学習情報制作者が「跳び箱」「とび箱」「とびばこ」と、複数の表記を用いている。かな漢字変換を行うことにより、検索用インデクスに登録される用語は「跳び箱」に統一される。図 5 の検索結果では、「跳び箱」と「とび箱」を用いている教育・学習情報が同時に検索されていることがわかる。

4.4. 入力語句の誤り指摘機能

検索語句の入力を誤った場合、通常は検索結果が表示されない。そこで、1文字または2文字の間違ひの場合、想定される正しい語句を提示し、検索を継続できるようにした。

図 6 は、跳び箱を誤って「飛び箱」と入力した場合の表示例である。学習指導要領では、「跳び箱」と記述されているため、「飛び箱」と1文字間違えて入力した場合は、検索することができない。しかし、入力語句の誤り指摘機能により、図 6 に示すように、正しい語句である「跳び箱」が提示されている。

4.5. 検索結果の漢字かな変換

漢字の学習段階にある子どもたちが、学習情報の検索結果を読むことができるように、検索結果にふりがなを振る機能を開発し、運用している。この漢字かな変換は、「学年別漢字配当表」「音訓の小・中・高等学校段階別割振り表」「常用漢字表」に基づき、学年別の変換ができるようにしている。同じ漢字でも、学年や音訓の違いによってふりがなを振るものと振らないものがある。

この漢字かな変換の機能は、NICER のしょうがっこう、中学校、高等学校のページから検索した場合に適用される。図 7 は検索結果一覧画面に表示された、学年別漢字かな変換機能を示している。図 5 がトップページから検索された、漢字かな変換機能が適用されない検索結果一覧であるので、比較すると、ようちえん～大学他までの表記を切り替えるリンクが表示されているのがわかる。

また、検索結果一覧で「コンテンツにふりがなを振る」を選ぶと、学習情報自体も漢字かな変換できるようにしている。図 8 は、学習情報の上部に表示された漢字かな変換のナビゲーションバーである。検索結果一覧の場合と同様に、表示する学年を指定できるようになっている。

4.6. 個別コンテンツ用辞書

学年別の漢字かな変換は、漢字の基本的な読みに対応することはできるが、地名、人名等複数の読み方がある場合は、正しく変換できない場合がある。たとえば、「八幡」は「はちまん」「やはた」「やわた」など複数あり、「八幡」という単語だけから読みを推測することは困難である。

そこで、NICER では、LOM ごとに個別コンテンツ用辞書を持ち、LOM 単位で個別に漢字かな変換できるようにした。漢字かな変換を行う際に、個別コンテンツ用辞書を優先的に参照する。図 9 は個別コンテンツ用辞書を適用した検索結果を示している。図の上部「高山祭り」の概要の

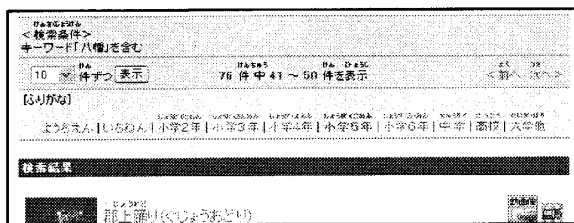


図 7 学年別漢字かな変換機能

中では、「八幡宮」「八幡祭」はいずれも「はちまん」とふりがなが振られている。一方、下部「南予の水産業」では、「八幡浜」のふりがなは「やわた」となっている。

5. RSS 情報配信

5.1. 概要

NICER では、最新の文教行政情報を提供するために、2001 年の開設時より文部科学省・文化庁が公表している情報を「文部科学省からの教育関連ニュース」として提供している。

この情報にも LOM が付与されており、LOM 検索システムから検索することができる。しかしこの方法では、最新情報を効率よく取得することは容易ではなかった。

そこで、RSS (Really Simple Syndication)を用いて情報配信する機能を構築した[13]。

5.2. 教育関連情報の RSS 配信

RSS は情報を利用者の端末に配信する技術である。「配信」とは言うが、厳密には、利用者の端末が、情報提供者の指定した間隔で、情報の自動取得を行っている。

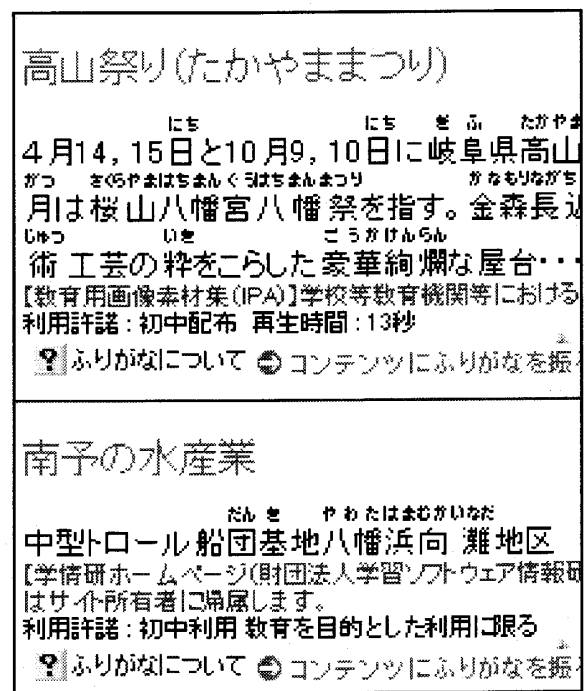


図 9 個別コンテンツ用辞書の適用結果

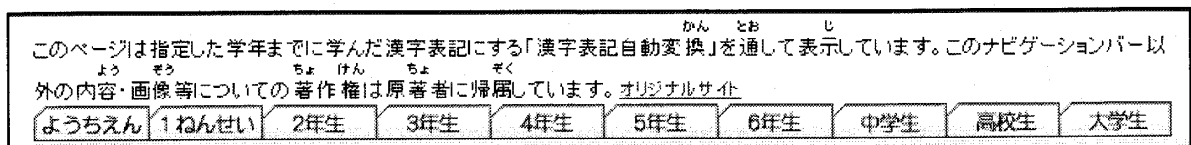



図 8 「コンテンツにふりがなを振る」ナビゲーションバー



機関指定 機関名 局名・審議会

課名

日付指定 1995 年 01 月 01 日 ~ 2006 年 09 月 25 日

キーワード

☛ 文部科学省(文部省を含む) (3897)

☛ 大臣官房 (365)	☛ 大臣官房文教施設企画部 (21)	☛ 生涯学習政策局 (382)
☛ 初等中等教育局 (648)	☛ 高等教育局 (619)	☛ 科学技術・学術政策局 (201)
☛ 研究振興局 (216)	☛ 研究開発局 (179)	☛ スポーツ・青少年局 (188)
☛ 生涯学習局 (209)	☛ 教育助成局 (57)	☛ 学術国際局 (228)
☛ 体育局 (125)	☛ 大臣官房文教施設部 (44)	☛ 文部科学省 共通 (396)

☛ 文化庁 (780)

☛ 長官官房 (151)	☛ 文化庁 (265)	☛ 文化財部 (177)
☛ 文化財保護部 (133)	☛ 文化庁 共通 (51)	

☛ 審議会・委員会 (128)

☛ その他 (652)

図 10 文部科学省からの教育関連ニュース

従来システムの登録ツールを改良し、情報登録時に LOM に加えて RSS フィードを生成できるようにした。生成された RSS フィードは、「文部科学省からの教育関連ニュース」のトップページにリンクボタンから、RSS リーダに取り込めるようにした。

図 10 は、文部科学省からの教育関連ニュースのトップページを示している。画面右上に RSS フィードへのリンクボタンが貼られているのがわかる。

利用者は、RSS リーダの機能を有する Web ブラウザ、電子メールソフト、専用アプリケーションなどを利用して、「文部科学省からの教育関連ニュース」の RSS フィードを取り込む。これらのアプリケーションでは、指定された間隔ごとに新着情報が登録されていないかどうか、自動的に取得し、新着情報が公開されていた場合は、利用者へ通知する。

5.3. 教育関連情報 RSS リーダ

RSS フィードは、RSS リーダの機能を有するソフトウェアの使用が前提となったものである。現在開発が進められている Microsoft 社の次期 Web ブラウザでは、RSS リーダの機能が標準装備される予定とされている。しかし、さまざまな理由により、ブラウザのバージョンアップができなかったり、専用のソフトウェアを導入できなかったりする場合がある。

そこで、教育関連情報の RSS フィードを表示することができる、Web ベースの RSS リーダを開発した。これにより、RSS リーダの機能が装

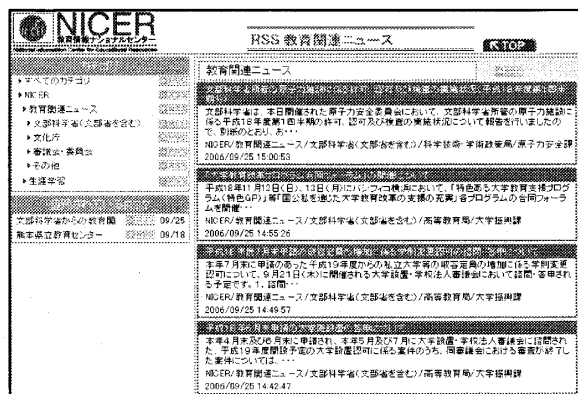


図 11 教育関連情報 RSS リーダ

備されていない Web ブラウザであっても、新着情報を見ることが可能となった。

この教育関連情報 RSS リーダでは、複数の RSS フィードを登録することが可能である。図 11 は、教育関連情報 RSS リーダの表示画面である。現在は、国立教育政策研究所が提供している「文部科学省からの教育関連ニュース」と、熊本県立教育センターが提供している「熊本県内の教育関連ニュース」を閲覧できる。すなわち、この教育関連情報 RSS リーダにアクセスすることによって、国と熊本県の教育関連情報を横断的に閲覧することができる。

6. システム構成

6.1. 概要

NICER のシステムは、すべて国立教育政策研究所内に設置されている。多数の利用者が快適に使用できる環境を整備するとともに、セキュリティや保守管理にも配慮したシステム設計をしている。

図 12 は、ネットワークの概略図である。主要機器のみを記載している。また、図中の四角は機器類を示し、重なって書かれているものは、複数台存在することを意味する。

6.2. システムの冗長化

サーバや HUB などのネットワーク機器は、ほぼすべてが冗長化され、ホットスタンバイとなっている。故障などにより、稼働中のサーバが停止した場合も、自動的に待機しているサーバが処理を継続する。

また、サーバ単体でも、電源モジュールを冗長化し、ハードディスクは RAID 構成とするなど、障害に備えた構成となっている。

6.3. 負荷分散

NICER では、独自に 2 つのインターネット回線を敷設している。SINET(100Mbps) と OCN(10Mbps) であり、利用者の端末からネットワーク負荷の少ない経路でアクセスすることが

できる。

また Web サーバは、8 台の負荷分散構成としている。学校の授業で一斉に利用するなど、アクセスが集中することがあるため、同時処理能力を向上させている。

負荷分散装置を用いることによって、一部の機器を停止させても、残りの機器で処理を継続することができる。そのため、サービスを停止することなく、機器の保守管理（アップデート等）を行うことができる。

6.4. データベースの隔離

Database サーバには、利用者の登録情報などが記録されており、個人情報保護の観点からも、厳重に管理される必要がある。

図 12 に示すように、Database サーバはデータベースを使用する Web サーバとのみ、専用の線で接続されている。その他の機器からアクセスすることはできない。言い換えると、インターネット上の機器からは、直接アクセスすることはできない。

これにより、インターネット上からの Database サーバへの不正なアクセスを困難なものとしている。

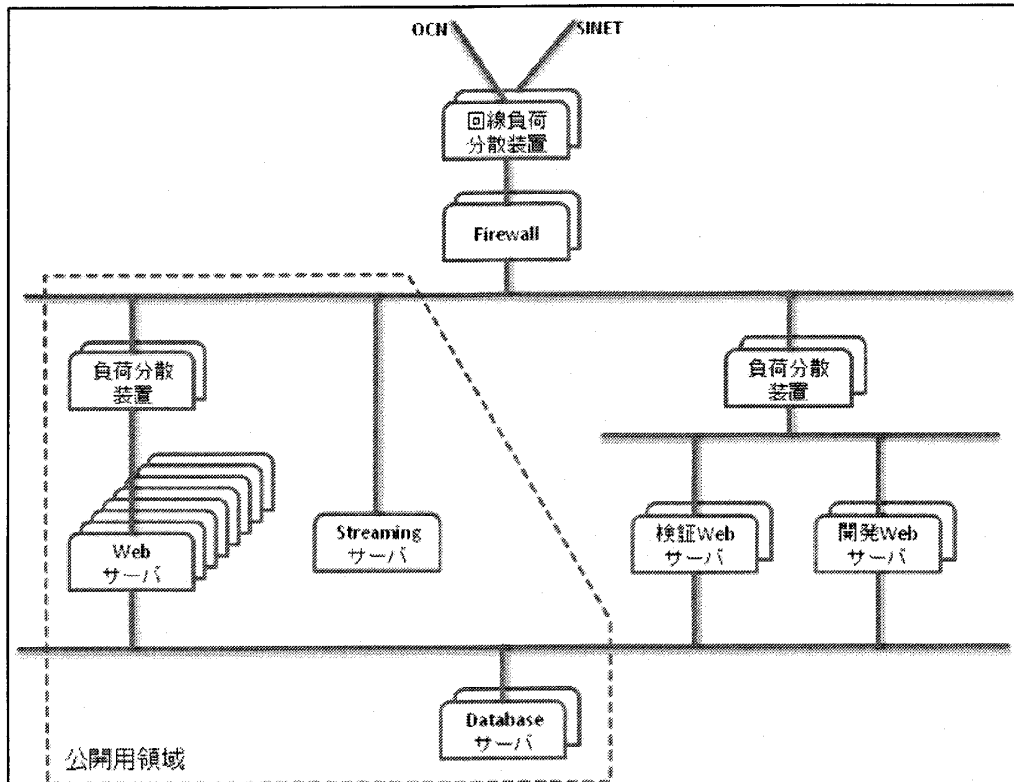


図 12 NICER ネットワーク概略図

7. NIME-glad

7.1. NIME-glad の基本

独立行政法人メディア教育開発センターでは各大学によって開発されている e-Learning コンテンツが広く活用されるための仕組みとして、NIME-glad を開発し、2005 年 3 月から運用している[14]。インターネットで提供されている数多くの e-Learning コースなどの学習コンテンツを総合的に体系的に提供する仕組みが NIME-glad である。そのために、インターネット上に分散しているそれぞれの e-Learning コースに LOM を付けて、NIME-glad に LOM データベースを作成している。

NIME-glad は、学習者の能力開発のための e-Learning コースをはじめ、公開講座や大学のシラバス情報などが登録されており、それらを横断的に検索して学習に利用できる。

なお、NIME-glad の発音が I'm glad. と非常に似ているので、いい響きである。

NIME-glad のトップページを図 13 に示す。学習者は学習コンテンツの種類、専門分野、大学等の分類から、e-Learning コース、OCW、シラバス、公開講座、学習素材等を検索して、学習することができる。それらをキーワードにより検索することもできる。また、学習者を支援する仕組みが特徴的である。

7.2. NIME-glad(英語版)

日本の大学等では英語で情報提供をされているが、日本語のページから“English”に変更して

調べる場合があるので、外国人にとって情報検索しにくいと言われた。そこで、日本の大学等の英語のページを分類整理して提供する NIME-glad(英語版)を 2005 年 12 月に公開した。

このサイトに入れば、大学名のアルファベット順や、地域、都道府県、専門分野別に大学等の情報を英語で探すことができる。したがって、日本に留学したい外国人に非常に役に立つと言われている。日本の大学等の情報を海外に発信する総合的サイトである。

海外の大学等の学習コースなどの情報も、LOM づけをしている。米国、カナダ、オーストラリア、シンガポール、英国など英語圏の大学の e-Learning コースなどが検索できるようにしている。

7.3. 国際連携システム

教育情報を提供しているゲートウェイとインターネットで相互に検索できる仕組みを英語で“Federated Search”と言う。

例えば、NIME-glad (英語版) の Federated Search 検索ボックスに検索用キーワードとして“science”と入力すると、このキーワードを欧州連合(EU) 大学関係情報のゲートウェイ(ARIADNE)に送る。ARIADNE ではその検索結果を送り返してくる。そこで ARIADNE からの最初の検索結果を 1 番として、2 番を NIME-glad、3 番は ARIADNE の 2 番という順番で表示させている。そして、ARIADNE の結果をクリックすれば EU のベルギーにあるサーバにリンクし、EU の大学のページが表示される。



図 13 NIME-glad のトップページ

逆に, ARIADNE のゲートウェイに入った EU の大学生がキーワード検索をすれば, ARIADNE から NIME-glad にキーワードを送ってくるので, 検索結果を送り返してくる. その結果, 日本の大学等の情報がそのまま EU 学生に伝えることができる仕組みとなっている.

このようなシステムは, 両者のゲートウェイともに IEEE で定義された国際標準の LOM 形式 (XML フォーマット) で記述していることから実現できた.

NIME では 2004 年に, GLOBE との略称で「国際的学習コンテンツ共有再利用のためのネットワーク」を組織しているので, EU の ARIADNE だけではなく, 米国の大学のゲートウェイである MERLOT, オーストラリアの Australia.au.limited (100% 政府出資の教育情報を扱うゲートウェイ), カナダの LONET との間で, Federated Search を可能にしている. これによって, 世界各国の大学等の情報が共有化できる.

8. おわりに

NICER は, 平成 13 年 4 月から 5 ヶ年の計画で整備が進められた. 年間平均 2 万件, 計 10 万件の教育・学習情報を登録することが目標として定められていたが, 平成 18 年 3 月には, 目標を大きく上回る 14 万件の情報を登録することができた.

平成 18 年 4 月からは, いかに運用をしていくかということに主眼をおいている. 登録した情報も, 時間が経つと消失 (リンク切れ) することもある. これらをチェックするツールも構築しているが, 定期的に稼働させるための環境が整っていない. また, 14 万件の教育・学習情報は, すべての年齢, すべての教科・学習対象を平均的に登録できているわけではない. 利用者が求めている情報が登録されているか等の精査を進めていく必要がある.

平成 17 年 12 月に, 小学校, 中学校, 高等学校の一般教員を対象にした調査では, NICER の認知度は約 30% であった. 大学, 生涯学習分野では, 認知度はさらに下がると推測される. 今後, NICER の認知度を上げていくことも課題である.

参考文献

- [1] 首相官邸, “バーチャル・エージェンシー「教育の情報化プロジェクト」報告,” <http://www.kantei.go.jp/jp/it/vragency/pdfs/kyouiku.pdf> (アクセス日 2006.9.7)
- [2] <http://www.nicer.go.jp/>
- [3] 内閣総理大臣, “ミレニアム・プロジェクト (新しい千年紀プロジェクト) について,” <http://www.kantei.go.jp/jp/mille/991222millepro.pdf> (アクセス日 2006.9.7)
- [4] 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部, “IT 戦略本部 (第 3 回) 議事次第,” <http://www.kantei.go.jp/jp/it/network/dai3/3gijisidai.html> (アクセス日 2006.9.7)
- [5] 清水康敬, 岩田裕美, 榎本聡, “NICER の機能と学習対象メタデータ検索システムの開発,” 国立教育政策研究所紀要, 第 133 号, pp.109-121, Mar. 2004.
- [6] <http://nime-glad.nime.ac.jp/>
- [7] 清水康敬, 榎本聡, 吉井亜沙, “教科書の目次から検索できるシステムの開発と NICER での運用,” 第 30 回全日本教育工学研究協議会全国大会論文集, Vol. 30, pp.F302-03, Nov. 2004.
- [8] 清水康敬, 榎本聡, “NICER における学習オブジェクトメタデータ LOM と検索システム,” 日本教育工学会第 18 回全国大会講演論文集, pp.845-846, Nov. 2002.
- [9] <http://www.google.co.jp/>
- [10] 清水康敬, 岩田裕美, 榎本聡, “用語変換機能を持つ Web 検索支援システムの開発,” 日本教育工学会論文誌, Vol. 29, No. 4, pp.447-454, Mar. 2006.
- [11] 榎本聡, 室田真男, 清水康敬, “「音訓の読み方」と「ふりがな表記」に対応した感じかな自動変換サーバの開発,” 教育システム情報学会誌, Vol.17, No.3, pp.275-284, Aug. 2000.
- [12] 清水康敬, 岩田裕美, 榎本聡, “個別コンテンツ用辞書を用いた漢字かな自動変換システムの開発と NICER での適用,” 教育システム情報学会第 29 回全国大会講演論文集, pp.185-186, Aug. 2004.
- [13] 榎本聡, 山本朋弘, 清水康敬, “RSS を用いた教育関連情報配信システムの開発,” 日本教育工学会第 22 回全国大会にて発表予定, Nov. 2006.
- [14] 清水康敬, 辻靖彦, 小河原正久, 高野雄二, “LOM 検索システムによる学習ゲートウェイ NIME-glad の開発と運用,” 教育システム情報学会 30 周年記念全国大会講演論文集, pp.377-378, Aug. 2005.

情報知識学会第15回 (2007年度)
研究報告会・総会
— 予告編 —

2007年度の研究報告会・総会を、例年通り5月に行ないます。昨年度の研究報告会ではじめて一泊二日の大会としましたが、好評につき今年度も**一泊二日**で開催する予定です。**多数の会員の発表申し込みと参加を心からお待ちしております。**

会場は、現時点では**国文学研究資料館**(東京都品川区豊町1-16-10)を予定しております。

会期は5月25日(金)、26日(土)を予定しています。是非、スケジュールをおあけ下さい。

なお、研究報告会の**発表募集情報の詳細などは、1月号に掲載**いたします(応募期限:2007年2月末、採択可否通知:2007年3月上旬、原稿提出期限:2007年4月上旬の予定です)。**プログラムの詳細が決まり次第(3月下旬の予定)、当会のWebサイトに掲載**いたします。

実行委員長 原田 隆史 (慶應義塾大学)

事務局からのお知らせ

[1]年会費の納入をお願いします

平成18年度(2006年4月1日～2007年3月末日)の年会費を未納のかたは、郵便局または銀行の下記口座へ至急お振込ください。1年分の年会費は正会員8千円、学生会員4千円です。数年分未納のかたは合計額を納入してください。請求書が必要な場合は、その旨を事務局へお知らせ願います。

1. 振込先 (振込手数料はご本人負担でお願いします)
 - a. 郵便振替口座 00150-8-706543 情報知識学会 (代表 細野公男)
 - b. 三菱東京UFJ銀行 秋葉原駅前支店 普通預金 3586133 情報知識学会 (会長 細野公男)

2. 納入した年月日の確認方法

情報知識学会から郵送された封筒の宛名ラベルをご覧ください。[]内に過去4年間、ご自分の納入日が印字されているので確認できます。納入年(西暦の下2桁)、月(2桁)、日(2桁)の6桁です。年会費を滞納している場合は、[未納]と表示してあります。金融機関へ振り込まれてから事務局へ通知が届き、宛名ラベルに印字、発送するまで10日ほどかかりますので、ご了承ください。

[2]最近1ヶ月以内に事務局からのメールを受信しなかったかた

現在、8割以上の会員がメールアドレスを事務局へ登録されています。各部会の活動や月例懇話会の予告・報告など、頻繁に受発信しており、電子メールは必須の連絡手段となりました。過去に登録されても、最近1ヶ月以内に情報知識学会事務局からメールを1通も受信しなかったかたは、不達が予想されますので、再度、アドレスを事務局 jsik@nifty.com へご連絡ください。添付ファイルが開けないかたも、お知らせくださればテキスト文に直して送信します。

[3]電話でのお問い合わせ

事務局の業務は土日祝日を除き、月曜から金曜日までの毎日行っています。お問い合わせなどの電話は、できるだけ午後1時半から5時までをお願いします。連絡には電子メールやFAXも、どうぞご利用ください。

入会ご希望のかたには入会申込書を、郵送またはFAX送信でお届けします。

情報知識学会事務局

〒110-8560 東京都台東区台東1-5 凸版印刷(株)内
TEL:03-3835-5692 FAX:03-3837-0368
E-mail:jsik@nifty.com URL:<http://www.jsik.jp>

フォーラム特別号編集担当
第11回情報知識学フォーラム実行委員会

委員長 長塚 隆 鶴見大学教授

委員

石塚 英弘	筑波大学大学院教授	江草 由佳	国立教育政策研究所研究員
遠藤 智代	筑波大学大学院博士後期課程	岡 伸人	東京大学大学院研究員
小川 恵司	凸版印刷株式会社	白鳥 裕	大日本印刷株式会社
高久 雅生	情報・システム研究機構プロジェクト研究員	根岸 正光	国立情報学研究所教授
村井 源	東京工業大学大学院博士後期課程		

■複写をされる方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。著作物の転載、翻訳のような複写以外の許諾は、直接本会へご連絡ください。

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 学術著作権協会

TEL: 03-3475-5618 FAX: 03-3475-5619 E-mail: naka-atsu@muj.biglobe.ne.jp

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡してください。

Copyright Clearance Center, Inc. 222 Rosewood Drive, Danvers, MA. 01923, USA

TEL: 978-750-8400 FAX: 978-750-4744 URL: <http://www.copyright.com/>

情報知識学会誌 Vol.16, No.4 2006年10月28日発行 編集・発行情報知識学会

頒布価格 3000 円

情報知識学会(JSIK: Japan Society of Information and Knowledge)

会長 細野公男

事務局

〒110-8560 東京都台東区台東 1-5-1 凸版印刷(株)内

TEL: 03(3835)5692 FAX: 03(3837)0368 E-mail: jsik@nifty.com

URL: <http://www.jsik.jp/>

Journal of Japan Society of Information and Knowledge

Contents

Special Sections : The 11th Information and Knowledge Forum

" Observation and Measurement of Information"

-Information and Knowledge Sciences on the Web -

- Web2.0 – shared and add-valued information by participation………… Tomoyo ENDO… 01
- Combining, Sharing and Constructing Geographical Knowledge
- Using “The Denshikokudo Web System”………… Kazuhiro YAMASHIMA… 11
- A new model of advertising business on the web:
- Possibility of new advertising media………… Akihiro FUJITA… 23
- Web Personalization –Improving Web Search Ranking based on User Profiling– ……
…………Yukio HORI ,Yoshiro IMAI and Takashi NAKAYAMA… 33
- Some problems in WWW searching behavior research…………
: About the concept of success in the searching………… SAGARA,Yoshihiro… 41
- Investigation and Application of Cognitive Processes of Information Seeking on the Web
………… Hitomi SAITO… 51
- Making of Learning Object Metadata for Educational Contents and Development of a Search
System
………… Satoshi ENOMOTO,Yasutaka SHIMIZU… 63

Information

- Call for Papers on Conference …… 73
- Information for Authors………… 74

情報知識学会誌 第16巻4号 2006年10月28日発行

編集兼発行人 情報知識学会 〒110-8560 東京都台東区台東1-5-1 凸版印刷(株)内

TEL:03(3835)5692 FAX:03(3837)0368 E-mail:jsik@nifty.com

URL: <http://www.jsik.jp/>

(振替 : 00150-8-706543)

学術刊行物 ISSN0917-1436