

筑波大学

Research Center for Knowledge
Communities, University of Tsukuba

Extended abstracts
(日本語, 英語)

The logo for the Information Science Workshop 2012. It features a dark blue circle on the left containing white icons of a microscope, a test tube, and a cell. To the right of the circle, the letters 'ISW' are written in a large, dark blue, sans-serif font, with a small dot above the 'i'. The year '2012' is written in a smaller, dark blue, sans-serif font to the right of 'ISW'.

Information Science Workshop 2012
2012/12/13

The sight to the perception: media art and technology

Yoichi OCHIAI^{*1}

In order to give the criticism to visual media which surround our dairy lives, I produce several media installation works. These works lead “super-vision”. The author has tried to express the sense(e.g. optical illusions) beyond the visual experience with using the visual media equipment. With this concept, those works give the effects of body feeling or subjectivity to the visual media. In this paper, I describe the concept of super vision and introduce five works(made in 2011 & 2012) centering on the vision media with this concept. On each works, I describe an outline, the technology used in the work, related works and relation with the super-vision concept.

keyword: Media Art, Media Installation

1 はじめに

20世紀は映像装置の発展から計算機メディアによるデジタル化,そしてメディアアートやインターネットアートに至るまで,様々な視覚芸術のメディア化が行われた世紀であった[1]. 1960年以後,古典的映像装置であるゾートロープや回転だまし絵などにルーツを持つような作品が多く誕生した[2]. また視覚によるメディアアート作品が隆盛を遂げた.

メディアアートの用件として今までいくつかの定義があげられているが,たとえば「電子技術をメディアとした表現であり,メディアコンシャスであり,新しいメディアを作ることである」[3]という藤幡による定義や「映画,漫画,アニメーションおよびコンピュータその他の電子機器等を利用した芸術」[4]と定義している法律上の例などがある.

これまで著者は電子技術をメディアとした表現を用いて,視覚メディアについての批評性を持った作品を作り続けてきた(例:図1). 本稿ではその作品群を例示し,それになぞらえて,視覚から超視覚へのコンセプトを述べていく.

2 視覚から超視覚へ

2.1 先行事例

視覚効果を用いたメディア装置の古典的発明はメディア装置の起源にさかのぼり,幻灯機や回転だまし絵などにルーツを持つ[1]. その中でも,だまし絵や映像装置にまつわる視覚の錯覚効果に特化したメディアアート作品として,岩井による一連のメディアアート作品がある

[5]. それらはハイテクアートと呼ばれた他の作品群とともに1980年代後半からメディア芸術の一般認知に貢献し,ビデオアートと異なる映像装置の在り方として独自の作品世界を構築した.

また,視覚から脳へと働きかける装置として1980年頃から脳をチューニングする装置である「Brain Machine」という装置が開発されている. この装置は現在でも開発が行われている他,同様の機能を持った製品や作品などが数多く存在する[6].

本稿では視覚効果を用いた作品を紹介するがそれぞれの作品についての関連した事例はその都度記載することにする.

2.2 視覚から超視覚へ

視覚を通じる非日常体験によって視覚メディアへの批評性をもたせるため,著者は錯覚を用いたメディア装置を用いた表現を行ってきた. そのコンセプトとして,視覚を感覚器として用いながら,身体感覚や鑑賞者の主観に訴求する視覚以外の効果や,見るという行為を客観視するための示唆を与えるため,それらの制作や展

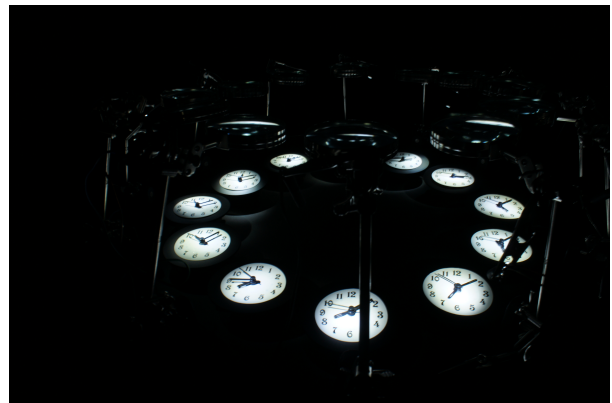


図1 アリスの時間

Fig.1 Alice's time: looking glass time

^{*1} the University of Tokyo, Graduate school of interdisciplinary information studies
yoichi.ochiai@me.com <http://ochyai.com>

示を行ってきた。その制作コンセプトとプロセスの中で一貫した「視覚だけに留まらない視覚体験」のことを超視覚と呼び、探求してきた。

3 作品

3.1 概要

2011年から2012年に渡って制作した視覚メディアを中心にした5作品のコンセプト、概要、およびそこに用いたテクノロジー及び関連事例について述べる。

3.2 視野闘争のための万華鏡

万華鏡を覗き、その筒を廻せば刻々と見える世界が変化していくように、我々の生きるこの物象的な世界では幾千幾万もの事物が互いに影響し合って日々未来へと変化している。その中で我々は二つの眼球という異なった視点から一つの風景を合成し、実際には左右の視界のどちらでもない光景を観察している。しかし、そのことに特に違和感なく過ごしている。この視点の差はまるで二つの異なった世界を作り出す万華鏡が我々の眼窩を経由して、脳の中で一つに結合されているようなものにも思える。

情報化された社会の中で生きる我々は、視覚に特化した情報提示を受け、その割合は年々増加していくにも関わらず、それを批評することなく受け入れている。視覚に関するメディア装置による非日常的体験から、自己の視覚や視点の変幻性について再認識することは人々が無意識に受け入れてきた視覚メディア、および視覚メディアを通じて知覚した世界に対する気づきを与えることが出来るのではないかと考えた。そのモチーフから、本作品、視野闘争のための万華鏡を制作した(図2)。[7]

この装置は300ppiを超える高精細なモバイル用ディスプレイに万華鏡の鏡筒が接続されており、そこに左右

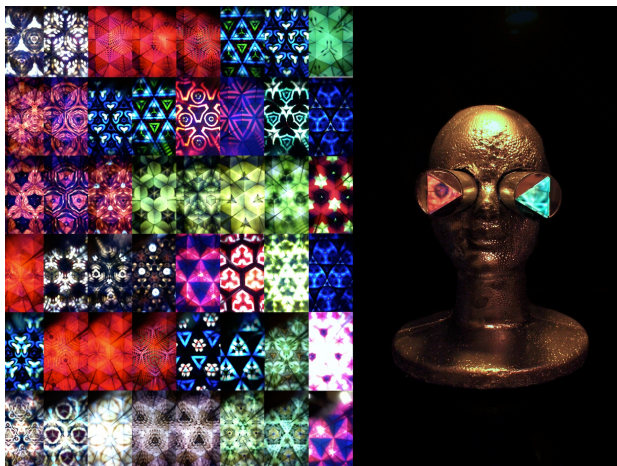


図2 視野闘争のための万華鏡
Fig.2 Kaleidoscopes for binocular rivalry

別々の映像を提示することによって、視野闘争を意図的に引き起こすものである。日常の景観映像を用いて、複数人の被験者の心理実験をもとに万華鏡の提示画像の組み合わせを決定した。

万華鏡の発明は1816年と言われており、現在に至るまで無数の種類の万華鏡が制作されてきた[8][9]。その中でも本作品は、両眼視野闘争を意図的に引き起こし、視覚を用いて視覚を超えた不思議な感覚を引き起こすための装置として特徴のある作品である。ACM Augmented Human2012 やVR学会大会、東京大学制作展などで展示された。

この作品を通じて視野角が広く、没入感のある視覚メディア装置を用いて、視覚を超えた何かを体験するということを提案した。

3.2 サイクロンディスプレイ

一般的な液晶ディスプレイのピクセルに表示されるドットは静的なもので光以外のエネルギーを現実世界に発することはない。もしも、ピクセルが何らかの物理量を持っていたらどうなるだろうか？ また、我々が視覚メディアから目にするピクセルの色は全員が同じ目に見えるように調整されたものであり、個人の主観に依存したものは存在しない。我々はそれぞれ個別な人間なのにも関わらず視覚メディアのあり方は我々の性質に依存するよりは画一的な表示を与えようとする。その点を批評的に捉え、本作品を制作した。[10]

本作品ではピクセルの代わりに、高速に回転する画素で構成されたドットマトリクスディスプレイを用いる。回転するピクセルの表面は残像効果をもたらす模様で構成されており、DLPプロジェクターから発せられる白色の点滅光を反射して、色や表面材質感を変化させる。



図3 サイクロンディスプレイ
Fig.3 Cyclone Display

画素の回転は物理的なエネルギーを持つが故、ディスプレイ自体を振動させ、表示と連携してまるでエレキギターのような音を奏でる。

回転する画素はDCモーターのPWM制御と、フォトフレクターによる回転検知によって速度が調整されている。それをコンピュータから制御し、複数の階調表現を行うことが出来る。それをピクセルとして用いている。

複数の回転する画素を用いた作品としてDaniel RozinによるPeg Mirror[11]があるが、本作品は高速回転する画素によって、錯覚を生じさせる装置として特徴のある作品である。ACM SIGGRAPH2011 やVR学会大会、東京大学制作展などで展示された。

この作品の画素を鑑賞していると画素は錯視ゴマの模様をもった物理的実体としてそこに存在するにも関わらず、まるでCGの絵のように現実感のない存在に見える。

3.3 モナドロジー(全3バージョン)

本作品はライブニッツのモナドロジーにおけるモノドのコンセプトを物象的実体を用いて表現する作品である。無色透明なシャボン玉をモノドととらえ、そこに点光源のLEDを点滅させることで、シャボン玉の動きが変化したように感じる(図4)。

本インスタレーション作品はみなとメディアミュージアム、東京大学制作展、VR学会、Tokyo Designers Weekなど複数の場所で展示された。バージョンとしては複数バージョンあるが、共通の作品体験として、以下のようなものがある。「自分の身体もみえないような暗闇の中に明かりがともっている。その中で、明かりが消失し、弾け、空間の中に宇宙を形成していく。明滅する物体の動きは物象的実体の動きを離れ、自らの心象を観察するような動きを見せる」というものである。まるで宇宙の誕生のように見えるシャボン玉の動きと光が興味深く、鑑賞行為が鑑賞者の主観に依存する特殊な作品である。

シャボン玉を用いたメディアアート作品に平山によるShaboned Display[12]や鈴木による風の音楽[13]などがあるが、本作品は暗順応と点光源によるストロボ効果に



図4 モナドロジー
Fig.4 Monadology

よってシャボン玉がシャボン玉として認識できないような不思議な体験を引き起こす点で特徴的な作品である。

この作品を通じて、視覚や錯覚をもちいることで、物象的実体の動きがメディア装置化し、それは視覚を超えた体験を産むということを表現した。

3.4 アリスの時間

本作品は、府中市美術館の公開制作作品として制作された。本作品では前作モノドロジーに引き続いて、物象的実体を離れることをテーマにしており、その中でも時間について考えていた。時間と物体について考えたとき、アニメーションという言葉が出た。アニメーションとは原義的にはAnimaを入れこむことであり、回転だまし絵であるゾートロープもZoe(生命)をTrope(回転させる)ことであるから、生命を中心にコンセプトを考えた。

生と死について考えると、生は動的な時間、死は静的な時間であると捉えることが出来た。それゆえ、物象的実体としての止まった時計を用いて、動いている時間を作り出す行為を行い、我々の持つ時間感覚を批評的に捉え直すことができるのではないかと考えた。ここで、複数の時計の複数の時間軸から切り出された”時間”を用いて、作り出された時計のアニメーションは主観時間の再構成のようである。

この装置は、LEDと時計、レンズという基本ユニットが12個並び、時計の構造を持っている。自己相似形を持



図5 アリスの時間
Fig.5 Alice's time: looking glass time



図6 物質世界を離れて
Fig.6 Escape from material world

つ構造に、光が順々にともることで、複数時計によって構成されるメタ的な時計を構成している。光が当てられた時計はその光を反射し、エピスコープを構成して天井側に鏡越しの時計を映し出す。LEDの光が12個のアニメーションを作り出すことで、その鏡越しの時計の進行速度は変わる(図5)。エピスコープ[14]は、フィルムを使用しない投影の形である。フィルムを使用しない映画の形として、時間軸分の実体ならび、その個数分のエピスコープが存在すれば、そこに投影する映像は動き出す。

この作品を通じて、フィルムなどの記録メディアを用いず実物から映像を作り出すことで、記録装置を用いない視覚メディア表現を行うことで我々の視覚を批評的に捉え直す機会を提供した。それは我々の前に眼前する世界を我々の脳をメディアとして認識することに似ている。

3.5 物質世界を離れて

本作品は上のアリスの時間と同じ投影機構をもつ作品であり、東京大学制作展にて展示された。本作品は映画のフィルムのロールを用いた仕器に花が生けてあり、そこに光があたることで映像を天井側に作り出す。この作品は時計でなく生花を用いることでよりランダムな性質をもつ実体を視覚メディア表現の一部とし、フィルムの代わりに記録装置としての生物を配置し、そこから視覚メディアへの記録行為を批評的に捉え直すもの作品となった。(図6)

4 まとめ

以上のように、本インスタレーション作品群は視覚メディアを用いて、視覚を超える表現や視覚メディアの原型的な表現を取り込みながら、視覚メディアについて批評的に論ずるものであった。本作品群は3カ国にて展示され、多数のフィードバックを得ることが出来た。今後

は物象的実体を用いたメディア装置の探求を続けて行きたい。

参考文献

- [1]山口勝弘, ロボットアヴァンギャルド-20世紀芸術と機械, ISBN 978-4891940980, 1985
- [2]坂根巖夫, メディア・アート創世記-科学と芸術の出会い, ISBN 978-4875024323, 2010
- [3]藤幡正樹, 東京藝術大学大学院映像研究科紀要,1,1,pp 2-5
- [4]文化芸術振興基本法第9条<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H13/H13HO148.html>(Accessed 2012/11/30)
- [5]岩井俊雄, 時間層II, http://www.nticc.or.jp/Archive/2005/PossibleFutures/Works/IWAI Toshio_j.html, 1985 (Accessed 2012/11/30)
- [6]Brain Machine, <http://makezine.com/10/brainwave/>(Accessed 2012/11/30)
- [7] Y. OCHIAI, Kaleidoscopes for binocular rivalry, ACM Augmented Human 2012, Art presentation No.30, Megeve France, March, 2012.
- [8]照木 公子, 華麗な夢の世界万華鏡, 文化出版局, ISBN 978-4579207312, 2000.
- [9] 大人の科学マガジン編集部, 大人の科学マガジン Vol. 13(投影式万華鏡), 学研マーケティング, ISBN 978-4056043419, 2006.
- [10]Yoichi OCHIAI and Hiromu TAKAI, The cyclone display: rotation, reflection, flicker and recognition combined to the pixels, ACM SIGGRAPH 2011 Emerging Technologies & Poster, August, 2011
- [11]Daniel Rozin, PegMirror, <http://www.smoothware.com/danny/pegmirror.html>, 2005 (Accessed 2012/11/30)
- [12]平山 詩芳, 筧 康明: アート表現のためのシャボン膜を用いたタッチ入力可能な実体ディスプレイ, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 16(3), 469-477 (2011-09)
- [13]鈴木莉紗, 鈴木 太朗, 飯田 誠, 荒川忠一, 風の音楽 ephemeral melody, <http://www.youtube.com/watch?v=6o3vIkMDWN8> (Accessed 2012/11/30)
- [14]Epidiascopes, http://www.luikerwaal.com/newframe_uk.htm?epidia_uk.htm (Accessed 2012/11/30)

A 付録

A.1 ビデオドキュメントURLおよび補足資料URL

<http://www.youtube.com/watch?v=MMZW4teNtT8>
(視野闘争のための万華鏡: Accessed 2012/11/30)

<http://www.youtube.com/watch?gl=JP&hl=ja&v=IHBHEVlcofk>
(サイクロンディスプレイ: Accessed 2012/11/30)

<http://www.youtube.com/watch?gl=JP&hl=ja&v=vcNFvisvNhm>
(モナドロジー: Accessed 2012/11/30)

<http://www.youtube.com/watch?v=c3orYwvuRz4>
(アリスの時間: Accessed 2012/11/30)
(2012年11月30日)

There without there.

～ Listen to the voice of the voiceless insect.

山口 芽衣

筑波大学 生命環境科学研究科 生物資源科学専攻 修士2年

cyou2kara@gmail.com

我々の周りには様々な情報で溢れている。我々はその情報を言葉や文字、視覚、味覚、嗅覚や触覚あらゆる感覚・方法を使って伝え、受け取っている。もちろん我々は我々はその唯一の情報を発信し、受信できる生き物でないことをよく知っている。また、情報の伝達は必ずしも同種間で行われる事ではなく、犬が餌や散歩へ行きたいという要求が飼い主に伝わるように他種間でも伝達ができることを我々は経験的にも知っている。しかし、もっと小さな動物、昆虫はどうであろう。昆虫の情報伝達ではカイコの性フェロモンの実験(A. Butenandt, 1961)が一般的であろう。メスが放出する性フェロモンをオスが受信する情報伝達ある。これは同種間の情報の伝達になる。先に述べたほうに情報伝達は必ずしも同種のみで起こることではないが、昆虫は他種と情報の伝達をしているのだろうか。そうであればどのような方法で情報を伝達しているのだろうか。

小学3年生の教育過程にモンシロチョウの飼育があった。モンシロチョウはアブラナ科の植物しか食べることができない大変な偏食家であり、この奇妙な偏食行動に私は強い興味を当時抱いた。担任の先生にどうしてアブラナ科の植物だけしか食べられないのか？どうやってアブラナ科の植物だけを見つけられるのか？と聞くと「葉っぱの形”とか”を見ているのだよ」という答えが返ってきた。それを聞いた私はモンシロチョウの餌を探すために、校庭へ走っていった。しかし、すぐ見つかるだろうと思っていたアブラナ科の植物は校庭に生える何十種類もの植物のどこにあるか全く検討もつかなかったのだ。先生の言う葉っぱの形はどれも似ていて、どれが正解か分からなくなった私はアブラナの葉を握ったまま校庭を見つめて固まってしまった。

どうしたらモンシロチョウが沢山の植物の種類からたったひとつの正解のアブラナ科を探すことができるのか。小学生の私はなぜこのか弱き昆虫が野外で大量餓死して絶滅しないのか不思議で仕方がなかった。しかし不思議なことはここで終わらなかった。この奇妙な偏食行動はモンシロチョウだけではなく、

アゲハチョウの仲間、シジミチョウの仲間、タテハチョウの仲間と、世界中のチョウ目（約 18,000～20,000 種類）で観察されている決して珍しい行動ではなかったのだ。彼らは私が心配した餓死どころか恐竜の出現するずっと昔より現代まで奇妙な偏食を保って大繁栄してきたのだ。

この奇妙な偏食行動は植物と昆虫の間での情報の伝達が大きく関わる。植物の多くは外敵への防御物質を生成している。トリカブト (*Aconitum*) が生成するアルカロイドなどのフェノール化合物や有機酸などは多くの植物が生成している有毒物質である。植食性昆虫がもしたまたまたどり着いた葉を食べて続けていたら植物の生成する毒によって昆虫は現代に存在し得ない生物になっていたかもしれない。植食性昆虫は多くの植物種を摂食ことではなく、1種類（または数種類）の植物を摂食することを選択し、特異的に適応してそのある種の有毒物質に対して耐性を築き、またその有毒物質を誘引として利用してきた。これにより植食性昆虫はある種の適応した植物に産卵、摂食ときには吸蜜までも依存する強い寄主特異的関係を築いた。

モンシロチョウがどのようにしてアブラナ科の葉を見つけるのかという問に答えた先生の「葉っぱの形”とか”を見ているのだよ」は間違っていなかった。葉っぱの形も植物からの視覚情報の一つで他種からの情報をチョウが受け取ったのだ。それでは「葉っぱの形”とか”を見ているのだよ」の“とか”とはなんだろうか。

本発表では昆虫の嗅覚・味覚の感覚器官を植物との相互作用を通してその情報の処理に着目して発表を行う。

Using Feature Selection in Classifier Ensemble for Cardiotocography Classification

Tipawan Silwattananusarn*, Wanida Kanarkard**, Kulthida Tuamsuk***

Abstract

A higher accuracy has been a driving force for research in machine learning. Ensemble classification has been empirically shown to capabilities in improving classification accuracy. Feature selection has emerged as a useful technique, which can reduce the irrelevant features and choose a subset of features with high predictive, for creating diversity in classification ensembles. In this work, we propose feature selection techniques to impose diversity in ensembles and use support vector machine classifier ensemble for improving the performance of classification accuracy. Experiments conducted in this work are performed on the cardiotocography (CTG) data set collected from UCI machine learning repository. The CTG dataset consists of fetal heart rate and tocographic signals. The data set is composing of 23 attributes, 2126 instances and is classified to three-class of fetal state: normal, suspect, pathologic. Preliminary experimental results showed that the use of the ensemble learning can improve the accuracy performance greatly.

Keywords: *Ensemble Learning; Feature Selection; Support Vector Machine Ensemble; Classification*

*Ph.D. Student in Information Studies Program, Khon Kaen University, Thailand

**Assoc.Prof.Dr. In Computer Engineering Department, Khon Kaen University, Thailand

***Assoc.Prof.Dr. In Information and Communication Management Program, Khon Kaen University, Thailand

WAVELETS HAVING REGULARITIES BEYOND C^∞

ION UEHARA

1. BACKGROUND

We simply call a function $\psi \in L^2(\mathbb{R})$ an *wavelet* when the system

$$\left\{ \psi_{j,k}(x) = 2^{j/2} \psi(2^j x - k) \right\}_{j,k \in \mathbb{Z}}$$

forms orthonormal basis for $L^2(\mathbb{R})$. There are a lot of studies on the construction of wavelets. An MRA wavelet ψ is determined by a *scaling function* φ as

$$\hat{\psi}(\xi) = e^{i\xi/2} m\left(\frac{\xi}{2} + \pi\right) \hat{\varphi}\left(\frac{\xi}{2}\right),$$

where a *low-pass filter* $m(\xi) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} h_k e^{-ik\xi}$ is a 2π periodic function with the *quadrature mirror filter condition* $|m(\xi)|^2 + |m(\xi + \pi)|^2 = 1$ a.e.

It is known that there is no wavelet belonging to $C^\infty(\mathbf{R}_x)$ and having the exponential decay (see [1]). The Daubechies type avoids this restriction by relaxing the regularity $C^\infty(\mathbf{R}_x)$ and thus attains $\mathcal{A}(\mathbf{R}_\xi)$ (analytic in frequency), especially, compact-support in the time domain. The Battle-Lemarié type also belongs to $C^r(\mathbf{R}_x) \cap \mathcal{A}(\mathbf{R}_\xi)$. On the other hand, the Meyer type attains the regularity $\mathcal{A}(\mathbf{R}_x)$, by relaxing the regularity $\mathcal{A}(\mathbf{R}_\xi)$. So we have the following table.

Table 1: Wavelets classified by smoothness

	A_x	G_x^s	C_x^r
A_ξ	nonexistence	nonexistence	Battle-Lemarié, Daubechies
G_ξ^s	Meyer		HWW
C_ξ^r	Meyer		HWW

Here HWW denotes the wavelets introduced by Hernández, Wang and Weiss (see [2]). There are two blanks in the Table 1.

For the local approximation of a function in the time domain, a strong smoothness of the basis with φ may influence on the global behavior, which often seems to be constrained. Therefore, it would be interesting to give the wavelets having Gevrey regularity in the time domain, i.e., for any compact set $K \subset \mathbf{R}_x$ there exists $C_K > 0$ and $R > 0$ such that

$$\sup_{x \in K} |\partial_x^n \varphi(x)| \leq C_K R^n n!^s$$

holds for all $n \in \mathbf{N}$. The Gevrey classes $G^s(\mathbf{R}_x)$ fill the gap between the classes $C^\infty(\mathbf{R}_x)$ and $\mathcal{A}(\mathbf{R}_x)$, and play an important role in the study of partial differential equations. However, it might be difficult to control the decay rate of $\hat{\varphi}$ except the band-limited case.

2. MAIN THEOREMS AND COROLLARY

We can get the following:

Theorem 1. *Let $s^* > 1$. There exists a wavelet ψ satisfying both $\hat{\psi} \in \Gamma^s(\mathbf{R}_\xi)$ and $\hat{\psi} \in G^{s^*}(\mathbf{R}_\xi)$ for*

$$1 \leq s \leq \max\{1, s^* - 1\}.$$

Here we are saying that a function $\hat{f} \in \Gamma^s(\mathbf{R}_\xi)$, what is called that f has a *subexponential decay of order s* , if there exist some $C > 0$ and $\rho > 0$ such that

$$(1) \quad \left| \hat{f}(\xi) \right| \leq C \exp \left[-\rho |\xi|^{\frac{1}{s}} \right].$$

Then this kind of estimate (1) in the frequency domain gives the regularity in the time domain with the well-known Paley-Wiener theorem (see [3]):

Theorem A. *Let $s > 1$. If the Fourier transform $\hat{\varphi}$ belongs to $\Gamma^s(\mathbf{R}_\xi)$, then φ belongs to the Gevrey class $G^s(\mathbf{R}_x)$.*

Such wavelets given in theorem 1 fill in the blanks of the Table 1. Moreover, we get a more critical case for Theorem 1:

Theorem 2. *There exists a wavelet ψ satisfying both*

$$\psi \in C^\infty(\mathbf{R}_x) \setminus G^\infty(\mathbf{R}_x) = C^\infty(\mathbf{R}_x) \setminus \bigcup_{s>1} G^s(\mathbf{R}_x)$$

and

$$\hat{\psi} \in G^{1+0}(\mathbf{R}_\xi) = \bigcap_{s>1} G^s(\mathbf{R}_\xi).$$

Precisely, the wavelet in above belongs to the functional class which appears as a critical functional class in the study of the well-posedness of the Cauchy problem for some hyperbolic equations with Gevrey coefficients (see [4]). Furthermore, we can construct such a wavelet concretely by giving the cut off function $\chi \in G_\xi^{1+0}$, whose existence is shown by Dzibański and Hernández [5].

More recently, we extended our strategies for the proof of Theorem 1 to discover new large family of the band-limited wavelets. Details and outlooks are presented at this meeting.

This talk is based on a joint work with Naohiro Fukuda and Tamotu Kinoshita.

REFERENCES

- [1] Ingrid Daubechies, Ten Lectures on Wavelets, Society for Industrial Mathematics, 1992.
- [2] Eugenio Hernández, Xihua Wang and Guido Weiss, Smoothing Minimally Supported Frequency Wavelets: Part II, J. Fourier Anal. Appl, Vol. 1 (1997), 23-41.
- [3] Luigi Rodino, Linear partial differential operators in Gevrey spaces, World Scientific, 1993.
- [4] Ferruccio Colombini and Tatsuo Nishitani, On Second Order Weakly Hyperbolic Equations and the Gevrey Classes Rend. Istit. Mat. Univ. Trieste, Vol. 31 (2000), 31-50.
- [5] Jacek Dzibański and Eugenio Hernández, Band-Limited Wavelets with Subexponential Decay. Canad. Math. Bull. Vol. 41 (1998), 398-403.

INSTITUTE OF MATHEMATICS, UNIVERSITY OF TSUKUBA, TSUKUBA, IBARAKI 305-8571, JAPAN
E-mail address: uehalion@math.tsukuba.ac.jp

View Schema Update Problem for XML Database

Chen Rong Nobutaka Suzuki
University of Tsukuba
1-2 Kasuga, Tsukuba, 305-8550 Japan
{s1121753@u, nsuzuki@slis}.tsukuba.ac.jp

1 Introduction

Suppose that a user maintains an XML database and a view is defined as an XSLT transformation over the database. Then for a schema S (e.g., DTD) of the database and the XSLT transformation T , the view schema of the database is obtained by “applying” T to S . That is, a view schema represents the structure of a view instance (XML document). The outline of this situation is shown in Figure 1. Here, suppose that a user wants to update the view schema. Since the view schema is obtained by applying an XSLT transformation to the schema of an XML database, the user have to update the XSLT transformation instead of directly changing the view schema. However, this is often a difficult and time-consuming task due to the following reasons.

- XSLT is more difficult than schema languages (e.g., DTD) and every user does not understand XSLT enough.
- It is difficult to infer the updated view schema from the updated XSLT transformation and the database schema.

In this paper, we consider a novel problem called “view schema update problem” for XML database. This problem is to find, for a given database schema S , a view definition T described as an XSLT transformation, and an update operation op to the view schema that is obtained by applying T to S , a new view definition T' such that $T'(S) = op(T(S))$, where $T(S)$ stands for a schema obtained by applying T to S and $op(T(S))$ stands for a schema obtained by applying op to $T(S)$. Here, an edit operation is to modify a schema such as “adding a new element to a content model”. In this paper, a schema is modeled as a tree automaton and

an XSLT transformation is modeled as a unranked tree transducer. Therefore, our problem is formally described as follows.

Input: A tree automaton G (database schema), a tree transducer T (view definition), and an edit operation op (update to view schema).

Problem: Find a tree transducer T' such that $T'(S) = op(t(S))$.

Related Work

The problem most related to ours is the view update problem. This problem is to find, for a given update to a view instance, how to update the source database. There have been a number of studies on the view update problem for relational database, e.g., [1]. However, the transformation language for relational database is SQL, and the expressive power of SQL is considerably less than that of XSLT[2]. Thus the results for relational database cannot be applied to XML database. As for XML, the view update problem for XML is studied in [4]. This study considers updates of view instance while we consider updates of view schema. To the best of our knowledge, there is no study on the view schema update problem for XML database.

2 Definitions

Since a schema is modeled as a tree automaton and a view definition is modeled as a tree transducer, in this section we define these notions formally.

A *tree automaton* is a quadruple $A = (N, \Sigma, s, P)$, where

- N is a set of *states*,

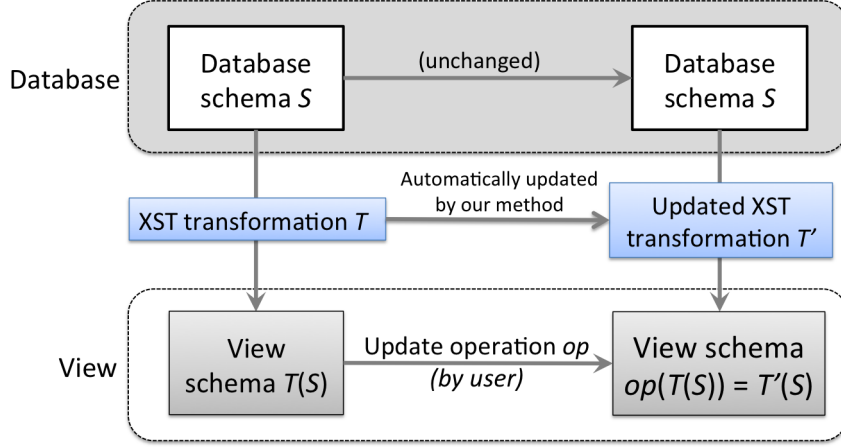


Figure 1: Outline of the view schema update problem

- Σ is a set of *element names*,
- $s \in \Sigma$ is the *start symbol*, and
- P is a set of *transition rules* of the form $X \rightarrow a(\text{reg})$, where $X \in N$, $a \in \Sigma$, and reg is a regular expression over N . We say that reg is the *content model* of $X \rightarrow a(\text{reg})$.

Each state in N represents the type of an element. By $L(A)$ we mean the *language* of A , that is, the set of trees (XML documents) valid against A .

In this paper, we use an unranked tree transducer given in [3]. Formally, a *tree transducer* is a quadruple $T = (Q, \Sigma, q_0, R)$, where

- Q is a set of *states*,
- Σ is a set of *element names*,
- $q_0 \in Q$ is the *initial state*, and
- R is a set of *transition rules* of the form $(q, a) \rightarrow c(q_1, q_2, \dots, q_n)$, where $q, q_1, q_2, \dots, q_n \in Q$ and $a, c \in \Sigma$.

For a tree t , by $T(t)$ we mean the tree obtained by applying T to t .

3 Computing View Schema

In this section, we present a method for constructing a view schema from a database schema and a view definition. Since a schema is represented by a

tree automaton and a view definition is represented by a tree transducer, this problem can be stated as follows.

Input: A tree automaton $A = (N, \Sigma, s, P)$ (database schema) and a tree transducer $T = (Q, \Sigma, q_0, R)$ (view definition).

Problem: Find a tree automaton $A' = (N', \Sigma, s', P')$ (view schema) such that for any tree t , $t \in L(A)$ if and only if $T(t) \in L(A')$.

First, let us consider a simple case; the case where each regular expression of the transition rule in P is just a sequence $p_1 p_2 \dots p_m$ of states. Then the view schema A' is obtained by taking the “intersection” of A and T . Formally, $A' = (N', \Sigma, s', P')$ is obtained as follows.

$$\begin{aligned}
 N' &= \{[p, q] \mid p \in N, q \in Q\}, \\
 s' &= [s, q_0], \\
 P' &= \{[p, q] \rightarrow c([p_1, q_1] \dots [p_m, q_1] [p_1, q_2] \dots [p_m, q_2] \dots [p_1, q_n] \dots [p_m, q_n]) \mid \\
 &\quad p \rightarrow b(p_1 p_2 \dots p_m) \in P, \\
 &\quad (q, b) \rightarrow c(q_1, q_2, \dots, q_n) \in R\}.
 \end{aligned}$$

Let us next consider the general case. For a regular expression reg over N , by $\text{reg}[q]$ we mean the regular expression by replacing each state p in reg by $[p, q]$. Then $A' = (N', \Sigma, s', P')$ is obtained as follows.

$$N' = \{[p, q] \mid p \in N, q \in Q\},$$

$$\begin{aligned}
s' &= [s, q_0], \\
P' &= \{[p, q] \rightarrow c(\text{reg}[q_1]\text{reg}[q_2]\cdots\text{reg}[q_n]) \mid \\
&\quad p \rightarrow b(\text{reg}) \in P, (q, b) \rightarrow c(q_1q_2\cdots q_n) \in R\}.
\end{aligned}$$

4 Updating View Schema

In this section, we consider how to modify tree transducer according to a view update.

Let $A = (N, \Sigma, s, P)$ be a tree automaton (database schema) and $T = (Q, \Sigma, q_0, R)$ be a tree transducer (view definition). Moreover, let $A' = (N', \Sigma, s', P')$ be the tree automaton (view schema) obtained from A and T , where

$$\begin{aligned}
N' &= \{[p, q] \mid p \in N, q \in Q\}, \\
s' &= [s, q_0], \\
P' &= \{[p, q] \rightarrow c(\text{reg}[q_1]\text{reg}[q_2]\cdots\text{reg}[q_n]) \mid \\
&\quad p \rightarrow b(\text{reg}) \in P, (q, b) \rightarrow c(q_1q_2\cdots q_n) \in R\}.
\end{aligned}$$

In this paper, we present add and delete operations.

Add Operation

We first consider adding states to the content model of a production rule $[p, q] \rightarrow c(\text{reg}[q_1]\text{reg}[q_2]\cdots\text{reg}[q_n])$ in P' . Since the content model of this production rule is $\text{reg}[q_1]\text{reg}[q_2]\cdots\text{reg}[q_n]$, adding $\text{reg}[q]$ between $\text{reg}[q_i]$ and $\text{reg}[q_{i+1}]$ is allowed, where q is a new state of T . Thus, we have the following.

- We define an *add operation* to a view schema, which adds $\text{reg}[q]$ between $\text{reg}[q_i]$ and $\text{reg}[q_{i+1}]$.
- Let op be the above add operation. Then the “updated” tree transducer T' such that $T'(A) = op(T(A))$ is obtained as $T' = (Q', \Sigma, q_0, R')$, where

$$\begin{aligned}
Q' &= Q \cup \{q\}, \\
R' &= R / \{(q, b) \rightarrow c(q_1, q_2, \dots, q_n)\} \cup \\
&\quad \{(q, b) \rightarrow c(q_1, \dots, q_i, q, q_{i+1}, \dots, q_n)\}.
\end{aligned}$$

Note that adding $\text{reg}[q]$ to the content model of $[p, q] \rightarrow c(\text{reg}[q_1]\text{reg}[q_2]\cdots\text{reg}[q_n])$ implies that for every production rule $[p, q] \rightarrow c(\text{reg}[q_1]\text{reg}[q_2]\cdots\text{reg}[q_n]) \in P'$ derived from $(q, b) \rightarrow c(q_1q_2\cdots q_n) \in R$, $\text{reg}[q]$ must be added between $\text{reg}[q_i]$ and $\text{reg}[q_{i+1}]$.

Delete Operation

We next consider deleting states from the content model of a production rule $[p, q] \rightarrow c(\text{reg}[q_1]\text{reg}[q_2]\cdots\text{reg}[q_n])$ in P' . This can be done in a manner opposite to add operation.

- We define a *delete operation* to a view schema, which deletes $\text{reg}[q_i]$ from the content model $\text{reg}[q_1]\text{reg}[q_2]\cdots\text{reg}[q_n]$.
- Let op be the above delete operation. Then the “updated” tree transducer T' such that $T'(A) = op(T(A))$ is obtained as $T' = (Q, \Sigma, q_0, R')$, where

$$\begin{aligned}
R' &= R / \{(q, b) \rightarrow c(q_1, q_2, \dots, q_n)\} \cup \\
&\quad \{(q, b) \rightarrow c(q_1, \dots, q_{i-1}, q_{i+1}, \dots, q_n)\}.
\end{aligned}$$

5 Conclusion

In this paper, we considered the view schema update problem for XML database. We first gave a method for constructing a view schema from a source schema and a view definition. Then we presented allowable operations to a view schema.

We are implementing our method in Java. As a future work, we would like to complete the implementation and make some experimental evaluations.

References

- [1] Stavros S. Cosmadakis and Christos H. Papadimitriou, *Updates of Relational Views*, Journal of the ACM, 31(4), pp.742–760, 1984.
- [2] S. Kepser, “A simple proof for the turing-completeness of XSLT and XQuery”, Extreme Markup Languages 2004, 20p., 2004.
- [3] Wim Martens and Frank Neven, “Typechecking top-down uniform unranked tree transducers”, In Proc. ICDT 2003, LNCS 2572, pp.64–78, 2003.
- [4] Slawek Staworko, Iovka Boneva, and Benoit Groz, “The view update problem for XML”, In Proc. EDBT workshop, No.20, 2010.

Illustrator Search System based on User's Impression Categories

Kiyoto Miyajima^{†, a} Yohei Seki^{‡, b}

[†]Graduate School of Library Information and Media Studies, University of Tsukuba

[‡]Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba

a) s1121740@slis.tsukuba.ac.jp b) yohei@slis.tsukuba.ac.jp

Abstract We propose a method to search illustrators based on user's impression categories in illustration sharing SNS. Impression for the illustrator is estimated from social tags annotated on his/her illustrations. In this paper, we introduce illustrator search system, and clarify the effectiveness of the ranking strategy combining motifs and impressions for the illustrations through the experiments.

Keyword Illustrator Search, Illustration Sharing SNS, Social Tag, Impression Tag, and Folksonomy.

1 はじめに

近年、動画やイラスト等のコンテンツをユーザが投稿し、共有する SNS が増加している。こうしたサービスは、知名度の高い投稿者に対して制作物の作成を依頼するといった使い方もされている。

イラスト制作のように、制作物にその人の個性が明確に現れ、かつ求められるテーマが多様なコンテンツの場合、目的に合った制作者を探索できる利益は大きい。しかし、既存のイラストレータ検索 ([5] など) は、人手でデータを登録するため、SNS に見られるような多数のイラスト制作者に対応することは困難である。

そこで、本研究ではイラスト共有 SNS の 1 つである Pixiv[1] に着目して、各投稿者が描いたイラスト群に含まれるタグからその投稿者の印象を推定し、イラスト投稿者を検索する手法を提案する。

本論文の構成は次の通りである。2 節では関連研究を紹介する。3 節では提案手法と、提案手法で使用する印象のカテゴリを説明する。4 節ではイラスト投稿者のランキング方針の比較実験を行い、5 節でまとめを行う。

2 関連研究

既存のイラストレータ検索システムとして、イラストレーターズ JP ネット [5] が挙げられる。このシステムは、イラストレータの得意なモチーフや印象などを人手で登録して検索を行なっている。本研究では、タグから印象を自動推定し、まだ注目されていないようなイラスト制作者を発見できる枠組みを実現する。

印象や嗜好を利用した検索に関する研究としては、中村ら [2]、住元ら [3]、椋木ら [4] の研究が挙げられる。

中村ら [2] は、動画に寄せられたコメントから印象を推定し、検索に利用した。住元ら [3] は、ブックマーク

したイラスト群に付与されたタグから探索者の嗜好を表現し、推薦に利用した。本研究では、ある投稿者の投稿イラスト群に付与されたタグからその人の印象を推定する。また、イラスト共有 SNS において有用と考えられる印象について、椋木ら [4] の画像検索に関する研究を参考にし、不足している印象を補うことで本研究で用いる印象のカテゴリを選定した。

3 提案手法

3.1 印象カテゴリを用いたイラスト投稿者の検索

本研究では、ある投稿者が描いたイラスト群に付与されたタグから、その投稿者の印象を推定し、検索に利用する手法を提案する。投稿者の印象は、3.2 節で選定する 12 のカテゴリを用いる。ユーザは、検索の際に、探したい投稿者の (1) 描くモチーフをクエリとして入力し、(2) 印象を選択する。システムは、(1) を満たし、(2) とタグから推定した印象が近い投稿者を上位に表示する。検索者は、検索結果から、(3) 投稿者の印象を表すレーダーチャートと、(4) 投稿イラストを見て、自分の要求を満たす投稿者を選択する。

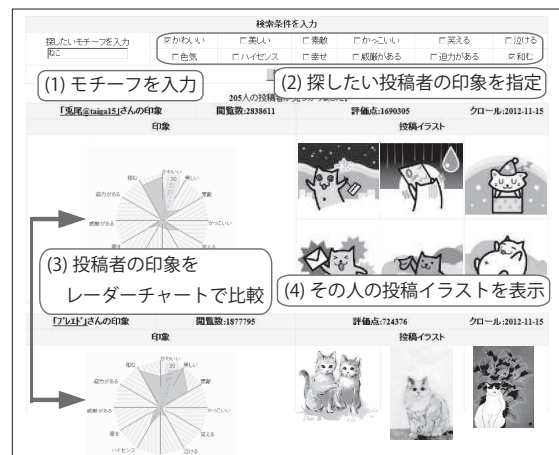


図 1 提案する投稿者検索システム

3.2 閲覧者による印象のカテゴリの選定

印象のカテゴリは、椋木ら [4] の研究や、色のイメージ事典 [6] に記載されていた印象から候補を用意し、Pixiv から収集した 1,800 枚のイラストに付与されたタグと比較することで、イラスト共有 SNS における検索に有用な 12 の印象を選定した。

表 1 選定した印象カテゴリ

かわいい	美しい	素敵	かっこいい
笑える	泣ける	色気	ハイセンス
幸せ	威厳がある	迫力がある	和む

4 名の被験者を用いて、選定した 12 の印象に対して一貫した認識があるかを調査し、 κ 係数を計算したところ、すべての印象の平均で $\kappa=0.58$ となり、そのうち 6 つの印象は、 $\kappa \geq 0.6$ (substantial agreement)、10 の印象は、 $\kappa \geq 0.4$ (moderate agreement) であった。

また、タグを利用して印象を自動推定した結果、分類の正確さ (Classification Accuracy) は、12 の印象すべてで 0.5 以上となり、平均は 0.733 となった。

4 投稿者のランキング方式の比較実験

4.1 実験目的

実験の目的は 2 つある。まず、投稿者をランキングする際に、検索条件として入力した「投稿者の描いているモチーフ」と「印象」の両者をスコア計算に組み込むべきかを検証する。次に、スコア計算の際に、「モチーフ」と「印象」のどちらを重視するべきかについて検証する。

4.2 実験方法

4.2.1 実験 1: モチーフと印象を含むイラストの枚数を利用したランキング

検索者が指定したモチーフと印象を含むイラストの枚数をスコアとしてランキングする方法について比較実験を行なった。まず、様々なモチーフや印象を描く投稿者を検索する課題を 20 個作成し、以下の 3 つの方針で検索結果をランキングした¹。付録 A に課題の一部を示す。

1. 指定したモチーフを含むイラストの枚数
2. 指定した印象を含むイラストの枚数
3. 指定したモチーフを含むイラストの枚数 + 指定した印象を含むイラストの枚数

次に、得られた結果に対して、正規化減損累積利得 (Normalized Discounted Cumulative Gain)[7] を上位 5 件 (nDCG5)、および上位 10 件 (nDCG10) について計算し、比較を行った。

¹本提案システムでは、ある投稿者の最新の投稿イラスト 30 枚に対して、検索者が指定したモチーフや印象を含むイラストを推定する。そのため、モチーフによるスコア、印象によるスコアともに 30 が最大値となる。

4.2.2 実験 2: モチーフと印象の重み付けの検証

「指定したモチーフを含むイラストの枚数」と「指定した印象を含むイラストの枚数」をどのようにスコアに反映させるかについて検討するために、実験 1 と同様の課題に対して得られた結果から、以下の 4 つのランキング方針に対して nDCG を計算し、比較を行った。

1. 実験 1 のランキング方針 3
2. 指定したモチーフを含むイラストの枚数 \times 重み + 指定した印象を含むイラストの枚数
3. 指定したモチーフを含むイラストの枚数 + 指定した印象を含むイラストの枚数 \times 重み
4. 課題に応じて、各方針のうち最も良い結果が得られた重みを利用してスコアを計算

方針 2 と 3 は、指定されたモチーフと印象で検索した際に、どちらか一方によるスコアが極端に大きく、モチーフまたは印象による影響力が小さくなりすぎることを避けるために、一方に重みをつけて計算するという方法である。本発表では、重みを暫定的に 3 倍とした。

4.3 実験結果

実験 1 により、表 2 の結果が得られた。

ランキング方針	nDCG5	nDCG10
指定したモチーフを含むイラストの枚数	0.61	0.65
指定した印象を含むイラストの枚数	0.50	0.52
指定したモチーフの枚数 + 指定した印象の枚数	0.79**	0.82**

** 有意水準 1%、両側検定で有意差有り

また、実験 2 より、図 2 の結果が得られた。

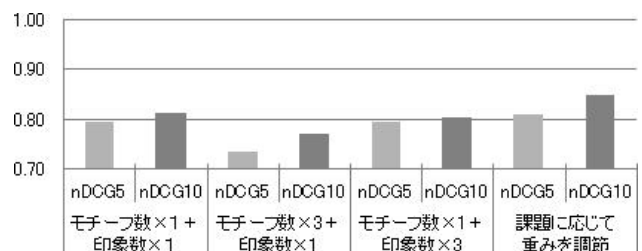


図 2 重みを導入したランキング方針の比較

4.4 考察

表 2 を見ると、モチーフと印象を利用してスコアを計算するランキング方針は、他の方針よりも nDCG5、nDCG10 共に高く、 t 検定 (有意水準 1%、両側検定) で有意差が認められた。このことから、モチーフと印象を組み合わせることで、イラスト投稿者を効果的に検索できることが明らかとなった。

図 2 を見ると、モチーフと印象の重みを 1:1 とした場合の方が、モチーフと印象のどちらか一方の重みを 3

倍にした場合よりも、nDCG5, nDCG10 共に高い値となった。特に、モチーフの重みを3倍にした際のnDCGが大幅に低下している。

検索の課題に応じて適切な重みを設定した場合は、重みを1:1とした時よりもnDCG5, nDCG10共に高い値となった。また、特に、印象とモチーフの組み合わせが一般によく見られるもの（「かわいい」印象の「女の子」など）の場合は、印象の重みを高く設定したほうが良い結果が得られ、印象と組み合わせた場合に、モチーフが少ない組み合わせ（「かわいい」印象の「男子」）の場合は、モチーフの重みを高く設定したほうが良い結果が得られた。これらのことから、入力されたモチーフに応じて重みを調整するような仕組みを組み込むことで、検索の精度を向上させることができる可能性があると考えられる。

5 おわりに

本研究では、投稿者の印象をタグから推定し、検索に応用する手法を提案した。投稿者をランキングする際に、その人の描いたイラスト群について、「指定したモチーフを含むイラストの枚数」と、「指定した印象を含むイラストの枚数」を利用することで、検索者の要求を満たすイラスト投稿者を効果的に探せることが確認できた。また、モチーフと印象のどちらを重視して投稿者のランキングを作成するべきかは、探したいモチーフと印象の組み合わせが一般的であるかないかに応じて重みを調整する必要があることを明らかにした。

Acknowledgment

This work was partially supported by JSPS Grant-in-Aid for Scientific Research (C) (#24500291) and by Research Projects of Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba.

付録

A 投稿者検索の検索課題の例

表3に、4節の実験に使用した検索課題の一部を示す。

表3 投稿者検索の課題

探したい投稿者	モチーフ	印象
泣ける漫画を描く投稿者	漫画	泣ける
カッコいい男性を描く投稿者	男子	カッコいい
かわいい女の子を描く投稿者	女の子	かわいい
面白いパロディを描く投稿者	パロディ	笑える
威厳と迫力のある、 カッコいいファンタジー の世界を描く投稿者	ファンタジー	威厳、迫力、 カッコいい

参考文献

- [1] ピクシブ株式会社:イラストコミュニケーションサービス [Pixiv], <http://www.pixiv.net/>, (参照:2012/11/12).
- [2] 中村聡史, 田中克己:印象に基づく動画検索, 情報処理学会, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, No.5, p.77-84, 2009.
- [3] 住元宗一, 中川博之, 田原康之, 大須賀昭:未知性と意外性を考慮したイラスト推薦システムの提案:3D表示を用いたイラスト推薦インターフェース, 情報処理学会, インタラクション 2011, p.519-522, 2011.
- [4] 椋木雅之, 田中 大典, 池田 克夫:対義語対からなる特徴空間を用いた感性語による画像検索システム, 情報処理学会論文誌, Vol.42, No.7, p.1914-1921, 2001.
- [5] イラストレーターズ JP ネット:イラストレーターの専門分野別検索, <http://www.illustrators-jp.net/index.shtml>, (参照:2012/8/26).
- [6] 日本流行色協会:色のイメージ事典, 同朋舎出版, 1991.
- [7] Kalervo Jarvelin and Jaana Kekalainen: Cumulated gain-based evaluation of IR techniques, ACM Transactions on Information Systems, Vol.20, No.4, p.422-446, 2002.

Characterizing Autonomy in the Web

岡瑞起

東京大学・知の構造化センター

ウェブはどの程度、生物系の意味での自律性を持ったシステムなのであろうか？生物系の意味でシステムが自律的である、とは、自分で自分のダイナミクスを組織化し、知覚やその行動パターンの決定を自分で行なっていくことである。ソーシャルネットワークサービスを媒介としたユーザ同士のコミュニケーションを考えると、様々なユーザによるインタラクションがウェブの状態に作用して、ウェブページのコンテンツが変化し、ウェブ全体の構造が変化する。それは一人のユーザがコントロールできるものではなく、ウェブを徘徊する膨大な数のクローラー、更にはボットとの相互関係なども加味した様々な要素によって決定される。本発表では、ウェブの中の情報の流れなどを計算することで、その自律的な性質を明らかにしようとする研究について報告する。

自律性を考える上で指針となる考え方に、脳科学の分野で定義されているデフォルトモードネットワーク (Default Mode Network, DMN) がある。DMN とは、Marcus E. Raichle らによって提唱された考え方である [1]。あるタスクに対応する脳の活動部位を探るといふ、通常のパラダイムでは、平常時の脳活動に対してどの程度活動が上がるか、ということによって活動部位を計測していた。一方、Raichle らは、「その平常時の脳活動とはどのようなものか」という問いを立てた。この平常時の脳活動をデフォルト・モードという。このデフォルト・モードに対応する複数の脳領域が DMN と呼ばれている。つまり DMN は、脳の自律的な活動ということができる。ウェブのデフォルト・モードは定義できるのであろうか？というのが本論文の問いである。

この問いに答えるための実験データとして、ツイッターのツイートとグーグルのクエリーのうち、ある単語を含むものの頻度を 3ヶ月に渡って記録した。そして、それらの時系列がどのように影響を及ぼし合うかを、情報流を計算することで視覚化し、ウェブに自律的に発生しているパターンがあるかどうかを探った。情報の流れの計算には、transfer entropy (移動エントロピー) [2] を用いている。移動エントロピーは、時系列の間の時間の方向を考慮した指標である。たとえば、単語 A を含む頻度時系列と単語 B を含む頻度時系列が与えられたときに、時刻 t での単語 B の出現が、時刻 $t+1$ での単語 A の出現の予測にどのくらい寄与しうるかを計算し、時系列の間の情報の流れに方向を与える。

この方向付きの情報の流れによって作られるツイッターとグーグルの間の単語のネットワーク (transfer entropy network と呼ぶ) に注目し、ウェブに潜む次のような自律的なパターンを抽出した。それらは、1) グーグルとツイッターの間には双方向の情報の流れがみられる、2) グーグルからツイッターへの情報の流れが多くなると、移動エントロピーが作るツイッターのキーワード間の transfer entropy network のサイズは小さくなり、総量も低下する、3) 逆にツイッターからグーグルへの流れが多くなるとツイッターの transfer entropy network のサイズは大きくなり、総量も増加する、4) グーグルからツイッターへの情報の流れが無くても、ツイッターには情報の流れの湧き出しとなる固定した単語が存在し、それらの単語がツイッターでの情報の流れを内部的に作り出す、5) ツイッターの transfer entropy network の総量は数週間の周期で振動する、ことである [3]。

これらから演繹されることは、ツイッター以外の実世界のイベントが作り出す情報とは関係なく、ツイッターが固有に生成する自律的なダイナミクスが存在する、ということである。最後に、ツイッターのキーワード時系列とグーグルのクエリー時系列の情報の流れ、および、ツイッターのキーワードが構成する transfer entropy network の分析から、これらの時系列が作り出す情報の流れに、脳のデフォルト・モードに対応する現象がみられることを主張する。

References

1. Raichle ME, Snyder AZ (2007) A default mode of brain function: A brief history of an evolving idea. *NeuroImage* 37(4): 1083–1090.
2. Staniek M, Lehnertz K (2008) Symbolic transfer entropy. *Phys Rev Lett* 100: 158101.
3. Oka M, Ikegami T (2012) Characterizing autonomy in the web via transfer entropy network. In: *Proceedings of the 13th International Conference on Artificial Life. ALIFE13*, pp. 234–242.

Title:

Identification of *Works* of Manga using LOD resources – an experimental study to FRBRize bibliographic data at Kyoto International Manga Museum using DBpedia

Presenter:

Wenling He (Master the 1st year)

Abstract:

Purpose of this research is to make a FRBR-based data model of the bibliographic data of Manga, in order to **group it into work sets** and to help users access Manga by FRBR entities, particularly by subjects.

Nowadays, Manga is one of the most popular entertainment resources in the world. Manga was not collected in the past because it was recognized as a sub-cultural content. However, libraries have started to collect them and there are a few major collections in Japan, e.g., Kyoto International Manga Museum, Tokyo international Manga Library, and National Diet Library.

Those libraries have already created a large set of bibliographic data for their Manga collections and they have authority data for authors and Manga books. These authority data is useful for users to use the bibliographic data, i.e., OPAC of their Manga collections. Oksana L. Zavalina (2012) reported that subject is frequently given in user queries. [5] However, subject vocabulary for bibliographic data of Manga is not well-understood.

This study is aimed to build a basic model to define a data model to represent abstract (or conceptual) instances that appear bibliographic records of manga. We use bibliographic records created by Kyoto International Manga Museum (KMM).

The bibliographic data of KMM contains authority data of authors and bibliographic records of monographs and magazines. And, they are all *Item*-based description. Referring to Functional Requirements for Bibliographic Records (2008) (FRBR), *Work* is a distinct intellectual or artistic creation [1]. Therefore, the first step of this study is to convert *Item*-based description to *Work*-based description automatically, as shown in the 2 Steps of the Figure 1.

Firstly, titles in different languages of Manga are identified from bibliographic records of monographs. Secondly, information resources of Manga on the Internet, such as DBpedia, are used to identify *Works* and authors expressed in different languages. In the case of DBpedia which extracts information from Wikipedia and provide the information in RDF, most of resources have links to Wikipedia in different languages but the same (or a related) subject. We can get titles of Manga and the authors' names in different languages using the links, and, at the same time, we can identify a set of titles in different languages. And also, we can identify a set of author names in different languages, too. Finally, we can identify the *Works* of a Manga through the procedure.

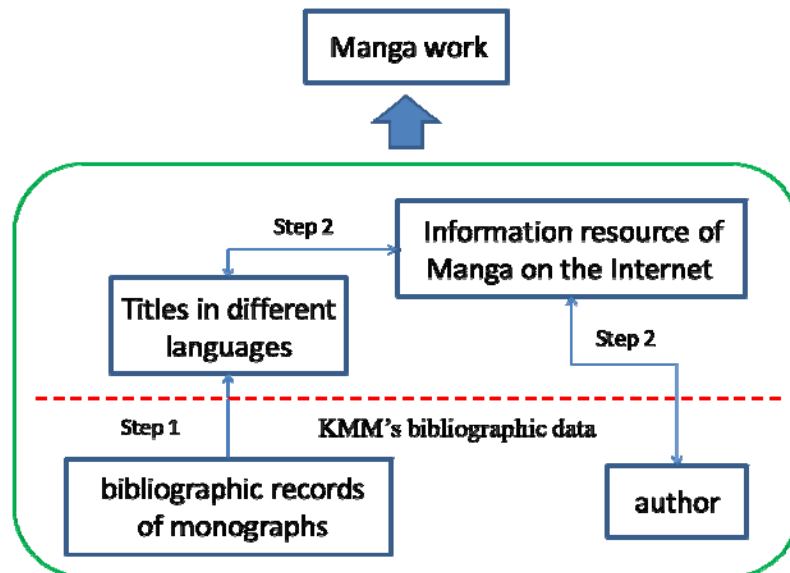


Figure 1. Steps to identify *Work*

As a test set for this research, we used 5000 records of monographs extracted from the KMM bibliographic database are used and we have found 2684 *Works*.

We examined those *Works* extracted by machine and found that some *Works* have a subtitle. These subtitles are recorded in KMM bibliographic database. In many cases, once a manga becomes popular it is published as a series under a single title and every item in the series is given a subtitle. We have applied the same procedure to identify *Works* that have sub-titles. As a result, there are 210 *Works* existing.

While doing the Step 2, we found a problem that the bibliographic data of KMM are all in Japanese and Chinese, and have no relationship of translation between them. We

made a set of records to do the test. As a result, this procedure proved to be feasible.

This result shows that it is possible to link the bibliographic data of Manga to the information resources of Manga on the Internet, e.g. DBpedia. Those Internet resources can be used to identify *Works*. This scheme can be extended to other instances in Manga, such as characters and genres.

RDF/XML is chosen in this study because it is a widely used standard for Linked Open Data and also because Internet resources such as DBpedia and other resources developed in our laboratory are primarily based on RDF/XML.

Future works are,

- (1) A search system to evaluate quality of the *Works* identified in the experiment,
- (2) Identification and evaluation the subjects of Manga, i.e., group 3 entities of FRBR in Manga.

Reference

- 1) IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records, "Functional Requirements for Bibliographic Records Final Report", 2009.<http://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf>,(アクセス 2012/11/24)
- 2) Ayako Morozumi, Satomi Nomura, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto "Metadata Framework for Manga: A Multi-paradigm Metadata Description Framework for Digital Comics", 2009.
<<http://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/view/979/952>> ,(アクセス 2012/11/24)
- 3) IFLA Working Group on the Functional Requirements for Subject Authority Records, 「Functional Requirements for Subject Authority Data」
<<http://www.ifla.org/files/assets/classification-and-indexing/functional-requirements-for-subject-authority-data/frsad-final-report.pdf>>,(アクセス 2012/11/24)
- 4) 谷口 祥一,"FRBR OPAC 構築に向けた著作の機械的同定法の検証 : JAPAN/MARC 書誌レコードによる実験", 2009.Library and Information Science,61,p119-151
- 5) Oksana L. Zavalina (2012),"Subject Access: Conceptual Models, Functional, Requirements, and Empirical Data", Journal of Library Metadata, 12:2-3, 140-163

Budget control of Public libraries and School libraries

三谷直也 (九州大学大学院統合新領域学府ライブラリーサイエンス専攻)

Naoya Mitani (Department of Library Science, Graduate School of Integrated Frontier Science, Kyushu University)

2FS12064K@s.kyushu-u.ac.jp

Abstract

Both the budgets of the public libraries and the school libraries are disbursed by the tax revenue for the local government finance. However, the tax revenues for the national and local government finance are decreasing and the annual expenditure is increasing in Japan. The budget allocated to the public libraries and the school libraries is decreasing year by year. It becomes more important for both the libraries to propose a better way to control the budget more efficiently. Therefore, I focus on the budget control of the public libraries and the school libraries. First, I will survey how and by whom the budget allocated to both the libraries is made. Second, I plan to evaluate both the libraries' services and management by using JIS X 0812: 2012 that is setting up the indexes to estimate the performance of both the libraries. Third, I will examine the case study of cooperation and integration of the school libraries and the public libraries in Japan and USA.

1. はじめに

公共図書館と公立学校の図書館は、どちらも地方自治体の教育委員会に属しており、国や地方の税収を財源として運営されている。したがって、公共図書館や学校図書館の運営を検討する場合、国や地方の税収との関係、財政面についても検討する必要がある。

日本の一般会計税収は、平成 2 年度の約 60.1 兆円を頂点に、年々下がり続けている。平成 23 年度には税収が約 42.8 兆円となっており、最大であった平成 2 年度と比べて約 17.3 兆円減少している⁽¹⁾。

それに対して、高齢化社会の影響による社会保障費の増加などに伴って、政府の歳出は増加し続けている。平成 23 年度には、

約 42.8 兆円の一般会計税収に対して、歳出が約 100.7 兆円となっている⁽¹⁾。この税収と歳出の差を埋めるべく、毎年多額の国債が発行されている。

国と地方の財政においては、歳出規模と、歳入規模のかい離が生じている。税収全体に占める国・地方の割合が約 3 対 7 であるのに対し、歳出全体に占める割合は約 2 対 8 となっている。この収入と支出のアンバランスは、現在、国庫支出金と地方交付税交付金という、国からの 2 つの財政トランスファーで埋められている。

地方交付税交付金は、全国水準の行政サービスを維持するために、財源の偏在からくる地方公共団体間の財政力格差を調整し、財政力の弱い自治体であっても、ナショナル

ルミニマムとしての行政サービスを行うために必要な財源を保証する機能を持っている⁽²⁾。

しかし、地方交付税は国庫支出金とは異なり、使途が国から制限されない一般財源として支給される。そのため、どの行政サービスのために地方交付税を使用するかは、各自治体の裁量によって決まる⁽³⁾。したがって、学校図書館の図書整備費や公共図書館の運営費を国から支給されても、地方交付税によって措置されている場合、自動的に両図書館に反映されるわけではない⁽⁴⁾。

また、その地方交付税も、平成 12 年には総額が約 21.4 兆円あったが、平成 24 年度には約 17.5 兆円と年々減少している⁽⁵⁾。

税収は減少し、社会保障費の増大などを要因として歳出が増えている現状では、この先、地方交付税が増加する見込み、さらには地方交付税から図書館の予算に充てられる額が増加する見込みは、決して高くないと思われる。

図 1 で示しているのは、政令指定都市の公共図書館の、資料費の予算額の推移である。例えば福岡市の公共図書館の資料費の予算額は、平成 17 年度には約 2 億 160 万円であったが、平成 23 年度には約 1 億 290

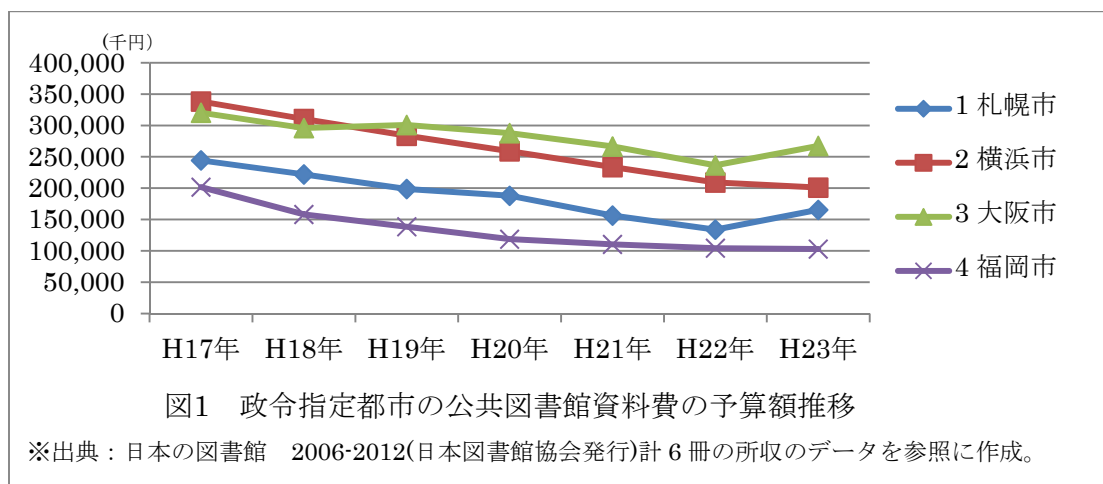
万円とおおよそ半減していることがわかる⁽⁶⁾。

以上のように、図書館に対する予算が減少しつつあるが、しかし、仮に図書館に対する予算が増加したとしても、図書館の状況が改善するとは限らない。運営費の予算が多ければ、図書館を充実させることは可能であるが、司書や司書教諭にとって、資料費の予算が増加することで選書作業が大きな負担となる可能性もある。司書の非正規課職員の増加や、司書教諭の不在などの職員問題を抱えている現状で、仮に予算が増加したとしても、その運用の仕方というまた新たな問題が発生してしまう⁽³⁾。

したがって、図書館の予算を増やすことは重要であるが、それ以上に、学校図書館や公共図書館が、今与えられている予算をより効率的に使用方法を考えることが重要である。

そのため、本研究では、学校図書館と公共図書館の予算を効率的に使用するための運営手法について研究する。

まず、一つの方法として財源を一元化することが考えられる。例えば、両図書館の図書購入費用を一括で管理し、両図書館を一つの図書館ととらえて重複の無いように選書作業をするという方法が考えられる。



このようにすれば、経費もかからず、選書作業に対する負担も軽くなる可能性がある。しかし、各市町村の学習指導要領に従って、調べ学習などが各学校図書館で行われており、同じ資料が、公共図書館で同時にいくつも必要となることがあるため、どちらかの図書館で資料が利用できればよいというわけではない。また、両図書館は同じ教育委員会に属するといえども、それぞれ各地方自治体によって部署や部門が異なっており⁽⁷⁾、二つの図書館の財源を一元化することは現実的に困難であることがわかった。

そこで、本研究では、予算の一元化ではなく、公共図書館と学校図書館の予算とその運用をそれぞれ評価し、今よりも効率的に予算を管理する運営手法について研究する。また、予算面からみた、両図書館の効率的な連携・協力を提案する。

なお、「効率的な予算管理と運営」というと、民間活力の導入や推進も考えられるが、本研究では、行政サービスとしての図書館という地位を確保するために、行政主体で図書館を運営するための予算管理をどのようにするべきであるかを研究対象とする。

2. 検討中の調査方法

「予算面からみた図書館運営の評価方法をどのようにするか」であるが、その前にまずは、それぞれの図書館の予算が、どのような流れで作成されているのかを把握する必要がある。図書館を管理している職員の意見が、予算に反映されていないとすれば、その予算決定の過程から見直す必要があるかもしれない。

予算作成の流れを把握したうえで、予算

と実績の評価を、各公共図書館や学校図書館でしてみる。例えば、A図書館とB図書館で同じような取りくみをしているが、B図書館のほうが少ない予算でそれらの取り組みを実現させている場合は、「B図書館のほうが効率的な予算運営をしている」と、少なくとも便宜上は言える。このとき、図書館のサービスと運営を評価するために、JIS X 0812 :2012 (図書館パフォーマンス指数) を参考にすることを考えている⁽⁸⁾⁽⁹⁾。

また、公共図書館と学校図書館の、連携・協力の実態を把握することで、それぞれの図書館の予算管理の手掛かりを得ることができるかもしれない。

滋賀県の東近江市立五個荘中学校に、公共図書館と学校図書館が一体となった図書館が建築されることが、東近江市教育委員会から発表された⁽¹⁰⁾。この統合が行われることになった経緯や、この図書館の予算管理をどのように行う予定でいるのか、などを調査することで、学校図書館と公共図書館の予算面からみた連携・協力を、新しい視点から検討することができる可能性がある。

学校図書館と公共図書館が一緒になっている例は、日本ではあまり見られないが、アメリカでは1960年代から1970年代には活発に行われていた⁽¹¹⁾。近年でも、2012年6月に、イリノイ州のシカゴ市で、公立高校の敷地内に公共図書館を設置する計画が発表されている⁽¹²⁾。

公共図書館と学校図書館の統合について、日本の例とアメリカの例を比較することで、図書館経営に対する日本の特徴がわかる可能性がある。

ただ、本当に大事なものはなかなか評価

しづらいと思う。図書館のアウトプット(成果)をどのように測るのかということ、先行研究など文献の調査をしながら考えていきたい。まずは、あまり難しく考えずに、「無駄をなくすための図書館の取り組み」に焦点をあてて、研究を行いたいと考えている。

参考文献

1. 財務省, “一般会計税収、歳出総額及び公債発行額の推移”, http://www.mof.go.jp/tax_policy/summary/condition/003.htm, (参照 2012-12-1)
2. 森信茂樹, 日本の税制—何が問題か—, 岩波書店, 2010, 352p
3. 八巻節夫, “国と地方の財政関係”, 新財政学, 文真堂, 2011, p.148-172
4. 渡辺暢恵, 実践できる司書教諭を要請するための学校図書館入門, ミネルヴァ書房, 2009, 210p
5. 総務省, 地方交付税等総額の推移 (H12-H24), www.soumu.go.jp/main_content/000154471.pdf, (参照 2012-12-1)
6. 日本図書館協会図書館調査事業委員会編, 日本の図書館 統計と名簿 2006-2011, 日本図書館協会, 2007-2012, 計6冊
7. 竹内紀吉, 図書館経営論, 教育史料出版会, 2005, 245p
8. 糸井雅児”アウトカム指標を中心とした図書館パフォーマンス指標の類型と活用” 図書館の経営評価: パフォーマンス指標による新たな図書館評価の可能性, 勉強出版, 2003, p.87-104
9. 日本工業標準審査会, 図書館パフォーマンス指標, 日本規格協会, 2007, 56p
10. カレントアウェアネス・ポータル, 滋賀県東近江市の中学校敷地内に学校図書館と公共図書館が一体化した図書館が設置へ, <http://current.ndl.go.jp/node/22407>, (参照 2012-12-4)
11. Woolard, Wilma Lee 「The Combined School and Public Library: Can It Work?」 Library Journal, 103, 4, 435-438
12. カレントアウェアネス・ポータル, 公立高校のなかに公共図書館を? 米国シカゴ市の試み, <http://current.ndl.go.jp/node/21088>, (参照 2012-12-4)

The Information Architecture of Research Information Storage and Retrieval System

Nongram Mueanrit¹, Wasu Chaopannon², and Lampang
Manmart³

*¹Ph.D. Student, Doctor of philosophy program in Information
Studies, Khon Kaen University, 40002, Thailand*

*²Department of Computer Engineering, Khon Kaen University,
40002, Thailand*

*³Information & Communication Management Program, Khon Kaen
University, 40002, Thailand*

Abstract

The web has become the primary mode of information seeking and access for scholarly information which increases the amount of resources and broadens the range of disciplines. The impact of the rapidly rising flood of information, the researcher faced with large retrieval result sets and cannot intuitive access to content. Emerging concepts of the Information Architecture provides information environment design, optimize organizing information online so that content owners can manage information and users can find what they are looking for. The objectives of this research are design and develop information architecture of information storage

and retrieval for research processing. The three steps of this research are the following 1) analyze contents of research web site and determine information seeking and use behavior of researcher 2) develop information architecture by combines element of information architecture with usability engineering methodology and 3) evaluate information architecture by using usability testing techniques.

Linking Digital Archives:

デジタルアーカイブの特徴の可視化によるアクセス支援

発表者：中野伸吾¹

はじめに

近年、様々な文化財や情報などの様々なデータを電子的な形式で記録・保管・蓄積していくことが盛んに行われている。それらはデジタルアーカイブ(以下 DA)として Web などを用いたサービスで展開され、利用されている。また、DA は様々なメタデータを保有しており、利用者の目的に沿った DA を探す際の手がかりになる。

しかし、単一の DA のメタデータを参照するだけでは、他と比較した際の DA の特徴や、他の情報資源との関連性を見いだすことは難しい。

そこで本研究では、DA へのアクセス性を向上させ、デジタルアーカイブ(以下 DA) の特徴の可視化を行うため、DA が持っているメタデータの属性を定義したスキーマを用いて、DA ごとにメタデータを作成した後、そのメタデータを他の DA や国立国会図書館件名標目表(以下 NDL)などの情報資源と結びつける。そして地図や年表、ツリーなどの上に、DA とそのメタデータを表示することで、DA 間の関連性を提示する。

DA が保有するメタデータの問題点

DA は様々な情報が蓄積し、ユーザの要求に合わせて情報を提供する。しかし、DA によってはメタデータの記述方式や順序が区々である場合がある[図 1]。そのため、既存の状態では DA ごとに得られる情報の量に差が生まれてしまう恐れや、有効利用可能な DA を検索することができず、DA が埋もれてしまう可能性がある。

¹ 筑波大学大学院 図書館情報メディア研究科
nakano@slis.tsukuba.ac.jp

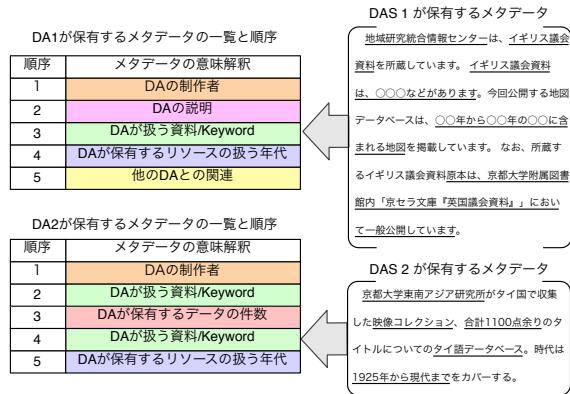


図 1. DA が保有するメタデータの一覧と順序の違い

メタデータ記述規則の定義と関連性提示によるアクセス支援

本研究では、DA が保有するメタデータの記述規則を定義し、それに則って、同じ属性を持つメタデータの関連付けを行う。そして、DA を他の DA や情報資源へ結びつけ、DA の特徴の可視化を行い、それによる DA のアクセス支援を図る。以下に現在行っている可視化の方法の具体例を示す。

【年表マッピング】

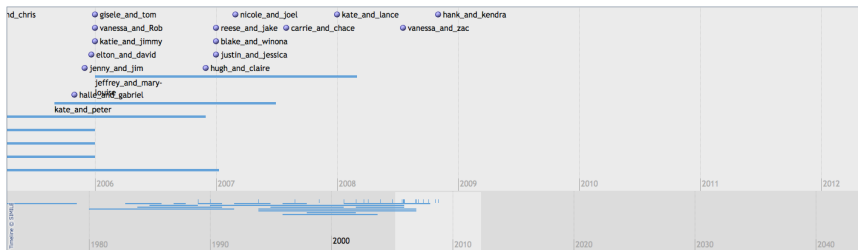


図 2. DA の対象年代範囲を用いた年表マッピング

【地図マッピング】

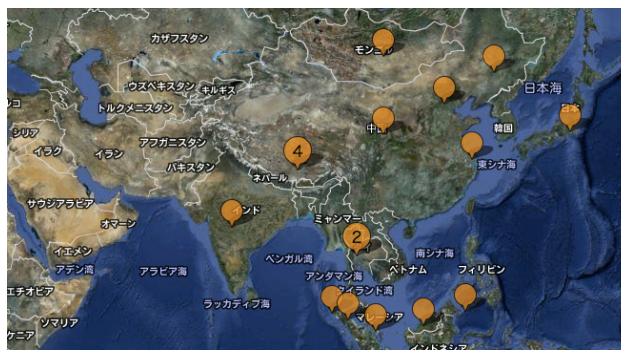


図 3. DA の地理情報を用いた地図マッピング

【ツリー構造を用いた NDL との関連性提示】

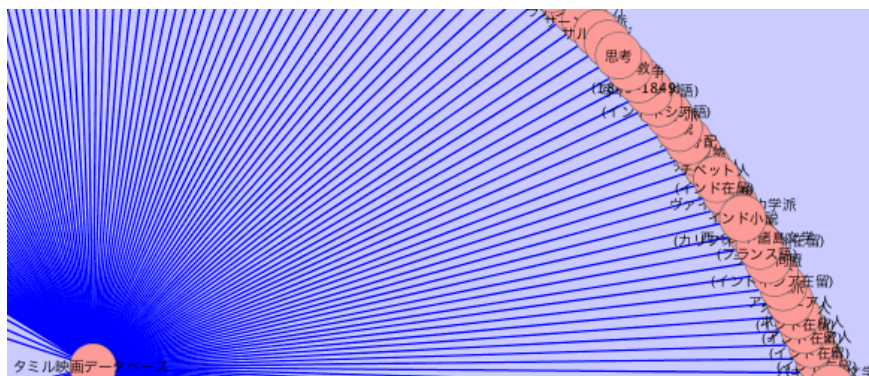


図 4. DA のメタデータを用いた NDL との関連性提示

Web 上にある DA へアクセスするためには、検索エンジンなどを用いてアクセスすることが一般的だ。しかし、キーワード検索などによる DA へのアクセスでは、DA の特徴を考慮した検索を行うことは難しい。本研究で提案した DA へのアクセス支援は、DA のメタデータを他の DA や情報資源と結びつけることによって、DA の特徴を可視化し、視覚的に様々な DA へアクセスすることが可能となった。

Constraint can affect human perception, behaviour, and performance of search

Kazuya Fujikawa¹, Hideo Joho², and Shin'ichi Nakayama²

¹ Graduate School of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba
s1121735@u.tsukuba.ac.jp

² Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba
{hideo|nakayama}@slis.tsukuba.ac.jp

Abstract. Advance of search engines has removed an end-user's constraint on search such as cost (free), operation time (fast response), language (cross-lingual), media (multimedia), and more recently, time-lag from content generation (real-time search). Consequently, we do not usually perceive strong constraint on the use of search engines. The removal of constraint is often seen as an improvement of a system's functionality which should help people improve their search performance. However, it has also been suggested that constraint can have positive effects on people's task performance. Therefore, we decided to study effects of search constraint on people's perception, behaviour, and performance. Three types of constraint were investigated: time, time + number of queries one can submit, and time + number of documents one can view. A user study with 24 participants performing background search tasks suggests that 1) query and viewing constraint can increase people's perceptual attention on query formulation and search results browsing; 2) query constraint has an effect not only on query formulation behaviour but click-through behaviour; and finally, 3) affected behaviour has medium effect on task performance. These findings warrant further studies to investigate how to leverage various forms of constraint effectively to improve human search performance.

1 Introduction

Since the emergence of search engines in 1990s, search on the Web has become a free service for most people. Since then advance of search engines has removed an end-user's constraint on search such as operation time (fast response), language (cross-lingual), media (multimedia), and more recently, time-lag from content generation (real-time search). Consequently, we do not usually perceive strong constraint on the use of search engines. Reduction of constraint is usually seen as a positive thing such as more functionality, more resources, and more capability to find information. However, constraint is not always a negative factor in our task performance. A recent study [10] shows that people can perform better when there is an obstacle in a task. It is suggested that constraint sometimes allows people to clarify a problem to focus, and has some effect of controlling divided attention which can cause poor performance during tasks [6]. Therefore, constraint can affect people's attention and task performance in a positive way. However, little work has been carried out to examine effects of constraint on information seeking and retrieval.

Before the “free” search engine era, the situation was quite different. It was common to pay a fee to use information retrieval systems or to access commercial databases. Therefore, cost (often referred to as *utility*) was one of the major factors in the evaluation of search systems and people’s searching performance [11, 2]. For example, researchers asked searchers to assess value of retrieved results in dollars [12]. In such a situation, it is reasonable to imagine that people’s information seeking behaviour and decision making was affected by a given budget of a task at hand. However, many studies looked at the utility element as an evaluation factor and little attempt has been made to leverage constraint to make positive effects on human search performance.

This paper addresses a research question about enhancing human search performance by examining effects of constraint embodied in a search environment. We tested three types of constraint: Time, Time and number of queries submitted, and Time and number of documents viewed. Based on the three conditions, we examined the following research hypotheses. H_1 : Constraint can increase people’s attention during search; H_2 : Increased level of attention can influence search behaviour; and H_3 : Affected behaviour can improve search performance. As can be seen, our hypotheses were set to examine effects of search constraint on perception, behaviour, and task performance. One of our independent variables was the degree of constraint (time only or time and query/view), and another was the type of constraint (query or view). We used a set of dependent variables to examine the hypotheses, which will be discussed in the next section. Section 3 presents experimental results, and Section 4 will discuss our findings.

2 Methodology

A within-subject user study was carried out to examine the hypotheses defined in Section 1. This section gives the detail of the experimental design and analysis methods.

Participants, task, and test collection A call for participation was distributed using relevant mailing lists. With subsequent word-of-mouth, people were recruited in a first-come first-served manner. As a result, 24 people (9 females and 15 males) participated in the study. Of those, 23 were university students and one was professional. 19 were undergraduate students and 4 were postgraduate students. Participants’ educational background varied from Information Science (7) to Computer Science (7), Humanities (5), Psychologies (3), and Engineering (2). Therefore, although our sampling was limited to university students, their educational background was not skewed on a single domain.

Participants were asked to imagine that they were looking for news articles to write a short essay as an assignment of a class. The topic descriptions were taken from the CLIR Task at NTCIR-5 and NTCIR-6 [8, 9]. The description consisted of the title, description, narratives, background, and keywords. We gave participants the title, description, narratives, and background. Participants were asked to imagine that they had already learned the information written in the background section in the class, but more information was needed to finish the essay. They were given 15 minutes to find as many relevant articles as possible using a search interface. We chose six topics from the NTCIR CLIR test collection from which participants selected three based on their interest. We considered the diversity of topical domains to select six topics. The title of the six topics was shown in Table 1.

Table 1. NTCIR CLIR Topics used

Topic ID	Title
5-006	Kursk, submarine accident, International Rescue
5-008	"ILOVEYOU", computer virus
5-016	History Textbook Controversies, World War II
5-018	Tobacco business, accusation, compensation
5-044	abnormal weather, disaster, cause
6-017	Research, Effort, Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)
6-043	Derivative, Loss [Training topic]

Conditions This study tested three conditions with varied levels of search constraint as follows. C_1 : Time (Baseline). Participants were given X minutes to complete a task; C_2 : $C_1 + \text{Query}$. Apart from C_1 , participants were allowed to submit no less than Y queries to complete a task; and C_3 : $C_1 + \text{View}$. Apart from C_1 , participants were allowed to view full texts of no less than Z documents to complete a task.

The first condition had a time constraint. The time (X) was set to 15 minutes in our experiment. We took this condition as a baseline since it is common in interactive information retrieval experiments to have a time restriction. Also, we usually have a time constraint in our daily life. The second condition had a querying constraint on top of the time constraint. The number of queries that can be submitted during the task (Y) was set to 10 in the experiment. Finally, the third condition had a viewing constraint. The number of documents that can be viewed (Z) was set to 20 in the experiment. Ideally, we would have liked to set the level of constraint that considered individual skills and knowledge. However, we used the same level of constraint to all participants in the experiment. The actual number was determined based on existing user studies that used a similar search task [5, 4]. We also performed a pilot test with three participants in C_1 and ensured that the number of queries used and documents viewed were within a similar range to what we used in this study. In other words, C_2 and C_3 are not necessarily an unfair condition to achieve the same level of performance as C_1 .

It should also be emphasised that we do not claim that this is the only constraint that one can investigate. There must be many other possibilities to create varied level of constraint in search. However, we decided to test relatively straightforward conditions since this was our first study on search constraint. We left other types of constraint to future work.

Search interface The three conditions were effected by a customised search interface which is shown in Figure 1(a). Apache Solr system³ was used as a back-end search engine and it indexed the document collection of the NTCIR CLIR Task. The search interface was designed so that the basic interaction was similar to that of typical search engines, but a user was able to monitor the time, number of queries left, or number of documents left. It also prompted when participants hit the maximum number of actions that could be taken. The sidebar only displayed relevant information based on the conditions. When a user clicked a title of retrieved documents, full-text of the document

³ <http://lucene.apache.org/solr/>

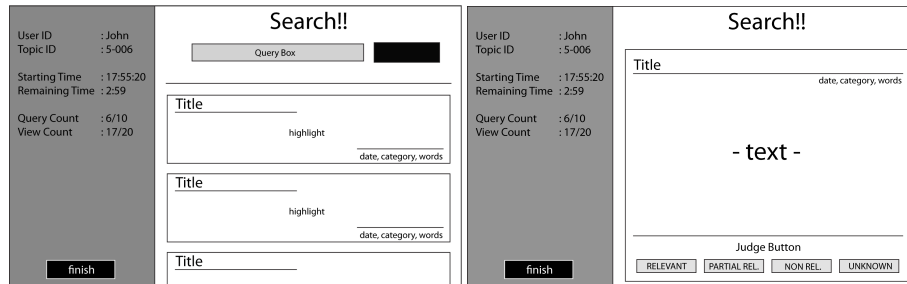


Fig. 1. Illustration of experimental search interfaces: Search results (Left) and Fulltext (Right).

was shown with relevance judgement buttons (See Figure 1(b)). The relevance judgements were multi-level such as Relevant, Partially Relevant, Not Relevant, and I don't know. In C_3 , the viewing was counted regardless which judgement participants made.

Procedure The experiment was carried out for individual participants in the following manner. First, they were given an information sheet that described the objectives of the experiment, summary of activity, and freedom of participation and termination. Then they were asked to fill in a consent form when they agreed to participate. Second, participants were asked to fill in an entry questionnaire to indicate their demographic information, educational background, and search experience. Participants then took a training session to get familiar with the task and search interface using a training topic. The description of the three conditions was also given in the session. The training session typically took 10 to 15 minutes.

Before starting the main task sessions, participants were asked to select three topics from the six topic list based on their interest. The order of the topics was also decided by participants. The order of experimental conditions was systematically controlled by the experimenter to address learning effect between conditions in the analysis. Participants were then given the first topic and asked to perform the search task for 15 minutes. They were allowed to finish the task when they felt that sufficient number of documents were found for an essay writing. After the first task, participants were asked to fill in a post-task questionnaire to indicate their subjective assessments of search experience. This procedure was repeated three times. When three tasks were completed, participants were asked to fill in an exit questionnaire to indicate a preference of three conditions as well as to give feedback on an overall experiment. An entire session took approximately two hours and participants were rewarded with a voucher equivalent to \$15 for participation.

Data capture As stated in Section 1, we aimed to examine effects of constraint on search in three categories such as perception, behaviour, and performance. For perceptual effects, subjective assessments were captured by post-task questionnaires. A 5-point Likert scale was adapted to formulate questions, where 1 was strongly disagreed with a statement, 3 was either, and 5 was strongly agreed. Post-task questionnaires

Table 2. Metrics of effect size and its interpretation

Test	Metrics	Small (<i>S</i>)	Midium (<i>M</i>)	Large (<i>L</i>)
ANOVA	η^2	.01	.06	.14
Student's t	r	.10	.30	.50

asked their experience of an overall search as well as specific actions such as query formulation, search results assessment, and relevance judgement.

Behavioural data were captured through a logging component of our search interface. From the logs, we obtained data such as the number of queries submitted, number of words used during a session, time taken to select a document from search results, time taken to make a relevance judgement, and time taken to complete a task. The log data also gave us a set of documents viewed by participants and outcome of relevance judgements. This data was used for performance measures. We considered both perceptual relevance, that is the documents participants judged relevant, and official relevance, that is the documents listed in the test collection's qrel files as relevant⁴.

Statistical test and effect size We used an one-way repeated measures ANOVA to test a statistical significance of differences observed among three conditions, unless otherwise noted. The significant level was set to $p \leq .05$. When a difference was found to be significant, we ran a dependent t-test for multiple comparisons to determine significant pairs. Bonferroni correction was applied to adjust Type I error in multiple comparisons. We also report effect size, which allows us to examine a factor's influence on dependent variables regardless of sample size, and thus, is recommended to report in behavioural sciences [7]. Metrics of effect size are different for individual statistical tests. Interpretation of effect size scores also differs across the metrics. The metrics and their interpretation of this study are based on Cohen's [1], and are shown in Table 2.

Statistical tests and effect size are complementary in data analysis of experimental results. Therefore, we are conservative to interpret independent variables' effect when a statistical test shows a significant level (e.g., $p \leq .05$) but effect size is small (e.g., $\eta^2 < .06$). On the other hand, we do not necessarily dismiss the effect right away when a statistical test shows no significant level but effect size is not negligible (e.g., $\eta^2 \geq .06$). In the tables in the next section, we use an annotation *es* to indicate effect size. We used R package *rpsychi*⁵ to compute effect size.

⁴ Please note that the exact set of qrels used in our experiment was different from the official NTCIR. We supplemented the official qrels with additional relevance assessments for documents that were viewed by participants during the experiment but not included in the official qrel. Most were the documents dated from 1998 to 1999 which were not originally part of the CLIR Task at NTCIR-5 and 6, yet indexed and retrieved in our experiment. The additional assessments of such documents were carried out independently by two of the authors and those documents where both of the assessors agreed on relevance were added to the qrel set. As a result, 101 new relevant documents were added to the qrel set of the six topics. In addition, the official qrel of Topic 6-017 was available for the 1998-1999 documents, therefore, it was used with a higher priority.

⁵ <http://cran.r-project.org/web/packages/rpsychi/>

Table 3. Perception of search (N=24)

	C_1 :Time	C_2 :Query	C_3 :View	p	es	
Q1 I was familiar with the topic.	1.8 (0.8)	2.2 (0.9)	2.1 (1.1)	.239	.06	<i>M</i>
Q2 This topic was easy.	2.8 (1.3)	3.1 (1.1)	3.1 (1.3)	.626	.02	<i>S</i>
Q3 I came up with the first query easily.	3.9 (1.3)	4.2 (0.9)	4.0 (0.9)	.743	.01	<i>S</i>
Q4 I came up with subsequent queries easily.	3.7 (1.2)	3.3 (1.1)	3.3 (1.0)	.493	.03	<i>S</i>
Q5 I was able to select a document from search results efficiently.	3.2 (1.0)	3.2 (1.0)	3.5 (1.3)	.450	.03	<i>S</i>
Q6 Content of selected document was as I expected.	3.3 (0.9)	3.6 (1.1)	3.3 (1.4)	.608	.02	<i>S</i>
Q7 I was able to judge relevance of documents.	3.1 (1.3)	3.4 (1.2)	3.5 (1.4)	.448	.03	<i>S</i>
Q8 I was not sure whether to submit a new query or view another document.	2.5 (1.4)	2.7 (1.2)	2.7 (1.4)	.800	.01	<i>S</i>
Q9 I paid attention when formulating queries.	2.5 (1.4)	3.4 (1.4)	2.0 (1.0)	.001	.24	<i>L</i>
Q10 I paid attention when browsing search results.	3.0 (1.4)	2.8 (1.2)	4.4 (0.6)	.000	.39	<i>L</i>
Q11 I paid attention when reading full texts .	3.6 (1.3)	3.5 (1.1)	3.6 (1.2)	.934	.00	
Q12 The sidebar got my attention during the task.	1.7 (1.1)	2.4 (1.4)	1.8 (1.2)	.007	.19	<i>L</i>

1: Strongly disagree, 3: Either, 5: Strongly agreed

3 Results

This section presents experimental results obtained from a user study described above. Based on our hypotheses, we look at effects of search constraint on perception, behaviour, and performance. Where appropriate, we report the results of time-bin analysis to examine the consistency of data during the task, although no actual data will be shown due to limited space. A time-bin analysis was based on 1/3, 2/3, and 3/3 of task completion time, and each bin was calculated independently without accumulation.

Effects on perception Participants were asked to indicate their subjective assessment of task and search experience after individual search sessions. The assessment ranged from an overall experience, to query formulation, relevance assessment, search strategy, and interface. The results are shown in Table 3, where the value is a mean of 24 sessions and number in brackets represents standard deviation. The last three rows are significant level and effect size with interpretation.

We observed a noticeable difference among the three conditions on Q9, Q10, and Q12. Q9 was about attention to query formulation, and C_2 had a higher score than C_1 and C_3 . The difference was found to be significant by the ANOVA test ($F = 7.336$) and post-hoc tests. Effect size was also found to be large. Q10 was about attention to search result browsing, and C_3 had a higher score than C_1 and C_2 . The difference was found to be significant ($F = 14.92$), and effect size was large. These two results suggest that search constraint had an effect on participants' perception during the task. Q12 was about the sidebar of the interface. The score of C_2 was higher than the other two conditions, and the difference was found to be significant ($F = 5.484$). We also observed a large effect size. Since the average score of all conditions were below 3, its practical effect on search should be small. However, this suggests that C_2 had a stronger effect on participants' perception when compared to C_3 .

Table 4. Searching behaviour (N=24)

	C_1 :Time	C_2 :Query	C_3 :View	p es
Query	11.6 (8.0)	6.9 (3.3)	11.3 (6.8)	.007 .19 <i>L</i>
Vocabulary	10.3 (7.2)	7.4 (2.8)	9.6 (4.7)	.090 .05 <i>S</i>
View	16.9 (7.7)	20.8 (11.4)	15.0 (4.0)	.023 .15 <i>L</i>
Click Interval (sec)	20.8 (13.8)	19.8 (11.3)	21.3 (11.4)	.873 .00
Judge Time (sec)	29.1 (21.9)	21.9 (19.3)	20.3 (10.2)	.054 .11 <i>M</i>

For the rest of questions, we did not find a strong evidence of effects although we observed some difference in scores (e.g. Q7). One exception could be Q1 which asked topic familiarity. C_1 's score was lower than the other two conditions and medium effect size was observed. However, like Q12, this should have minor practical effect since average score of all conditions were relatively low. Finally, in the exist questionnaire, we asked participants to select a single condition where 1) they felt the highest level of cognitive load, and 2) they believe they performed best. For the former question, the number of votes was 1, 13, and 10 for C_1 , C_2 , and C_3 , respectively. For the latter question, the number of votes was 11, 7, 6 for for C_1 , C_2 , and C_3 , respectively. Chi-square tests showed that the difference among three conditions was significant for the former question ($p \leq .001$) but not for the latter question. Post-hoc tests showed that the difference between C_1 and C_2 ($p \leq .000$), and C_1 and C_3 ($p \leq .006$) was significant for the former question.

To summarize search constraint's effect on perception, query constraint can increase a level of attention on query formulation, and viewing constraint can increase a level of attention on search result browsing. No strong evidence was found for the rest of aspects we investigated. Perhaps, none of this is surprising. However, it is important to empirically confirm that search constraint has significant effect on participants' perception during the task. The next section examines how these effects on perception influence searching behaviour.

Effects on behaviour We observed effects of search constraint on behaviour using five variables: Number of queries submitted, number of unique words used during the task (vocabulary), number of documents viewed and judged, interval time of clicks on search result pages, and finally, average time taken to make relevance judgements. The overall results are shown in Table 4. First, let us validate the constraint level set in the experiment. We limited the number of queries that can be submitted in C_2 as 10, while the number of documents that can be viewed in C_3 as 20. If you look at these data in C_1 where no constraint was given for query formulation and document viewing, we can see that the query limit was slightly too tight and viewing limit was little too generous. However, overall, our constraint level was not unrealistic to complete a task as we designed the experiment.

As for the number of queries, a noticeable difference was observed between C_2 and the other two conditions. In C_2 , participants tended to submit fewer number of queries than the other conditions. The time bin analysis suggested that the effect was consistent during the task. The difference was found to be significant by the ANOVA

Table 5. Search and task performance (N=24)

	C_1 :Time	C_2 :Query	C_3 :View	<i>p</i> <i>es</i>
Rel (U)	13.0 (6.1)	16.4 (11.1)	13.0 (5.0)	.073 .10 <i>M</i>
Rel (Q)	7.8 (4.8)	12.0 (10.6)	9.5 (5.7)	.138 .08 <i>M</i>
Precision	0.61 (0.24)	0.70 (0.24)	0.72 (0.24)	.229 .06 <i>M</i>
Recall	0.13 (0.06)	0.15 (0.12)	0.13 (0.09)	.637 .01 <i>S</i>

test ($F = 5.705$) and post-hoc tests. Effect size was also large. A similar trend was found in the vocabulary size (Third row of the table). However, no statistical significance was found between the data and effect size was also small. The number of documents viewed was found to be higher in C_2 when compared to C_1 and C_3 . Effect size was also large. The time bin analysis suggested that the effect was consistent across the time bins, and the middle part of the task was particularly strong. The ANOVA test shows that the difference among the condition was significant ($F = 4.089$) and post-hoc tests show that the difference between C_2 and C_3 were significant for the overall number of documents viewed. We also looked at the average time taken to make relevance judgement. This was an elapsed time between when a document was clicked from a search result and when a judgement button was clicked in the full-text screen (See Figure 1(b)). We do not separate a process of reading and process of judging in this analysis. As can be seen, there was a noticeable difference between C_1 and the other two conditions. Participants in C_1 tended to take longer to make a relevance judgement than C_2 and C_3 . Although the difference was not statistically significant by the ANOVA test, effect size was medium. The difference was consistent across the time bins.

To summarize search constraint's effect on behaviour, query constraint has a significant impact not only on the number of queries but also number of documents viewed. On the other hand, viewing constraint has an overall similar behavioural pattern to the time only constraint. This was in contrast to the results of perception. The next section examines how these behavioural pattern affect the search performance.

Effects on performance As performance measures, we used the number of documents judged relevant by participants (denoted as Rel (U)), number of documents that are also listed in qrels (Rel (Q)), precision, and recall. For precision and recall, we only used qrel data. Finally, like the behavioural analysis, we present the overall results and time-bin results in this section.

The overall results are shown in Table 5. As can be seen, there was a noticeable difference between C_2 and the other two conditions for the number of relevant documents. Participants in C_2 appeared to find more relevant documents than C_1 and C_3 regardless how we define the relevance (i.e., Rel (U) or Rel (Q)). Although these differences were not found to be significant by the ANOVA test, effect size was found to be medium. When we looked at the result of the time bin analysis, the difference was particularly visible at the middle part of the task, while the first and last bins had a closer performance. We also observed a nearly 10% overall difference of precision between C_1 and the other two conditions. Participants in C_2 and C_3 appeared to judge relevance of documents more accurately than C_1 . The time bin analysis suggested that the difference was

consistent across the time bins, and a particularly visible difference can be observed in the last bin. The ANOVA test shows that the difference among the three conditions was not significant, although effect size was found to be medium. Effect on the overall recall was not found to be large. Like we observed in the results of the number of relevant documents found, we observed a visible difference between C_2 and the other two conditions in the middle bin in the time bin analysis. However, the overall difference was found to be insignificant by the ANOVA test and effect size was also small.

To summarize search constraint's effect on performance, although we did not observe evidences that were as strong as the perception and behaviour, a relatively large difference was observed in precision and number of relevant documents found. For these results, the effect was relatively consistent across the time bins, and effect size was medium.

Feedback from participants After each session, we asked participants to describe their search tactics employed during the tasks. Some of the common tactics mentioned by participants are summarised as follows. In C_2 , there were several comments regarding quality of queries such as "I tried to gain as much information from each query" and "I took time in query formulation so that relevant information can be found efficiently with fewer queries". One participant stated that "I submitted a simple query first to gather various information, and then reformulated the query with frequently appearing words". Therefore, some participants appeared to be tactical on query formulation in C_2 . In C_3 , the comments such as "I tried to gain as much information from titles and snippets before clicking it" and "I paid attention to the length of titles and snippets" were popular. A couple of participants stated that they tried to test many queries first to select a promising queries, to avoid clicking non-relevant documents from search results. These comments reinforce our finding of constraint affecting participants' perception and behaviour during search.

4 Concluding discussion

In the era of "free search", we were interested in effects of constraint embodied in a search environment. A user study with 24 participants was carried out to examine effects of three types of search constraint: time (baseline), time and number of queries submitted, and time and number of documents viewed. The main findings from the experimental results are as follows.

First, both query constraint and viewing constraint significantly increased a level of participant's attention to query formulation and search result browsing, respectively, when compared to a baseline environment. Second, query constraint had significant effect of reducing the number of queries submitted and increasing the number of documents viewed, while viewing constraint had a similar behavioural pattern to the baseline. However, both conditions can have medium effect of reducing relevance judge time when compared to the baseline. Finally, both query constraint and viewing constraint had medium effect of increasing precision. Query constraint also had medium effect on several metrics of search performance. Yet, further study with a larger sample size is needed to validate the effect comprehensively.

Overall, our study showed that search constraint can be exploited to influence people's perception, behaviour, and performance of search. This means that increasing capability of search systems is not the only way to support human search process and performance. One area where this line of research might be useful is education. Acquiring competitive searching skills and information literacy has become an essential part of our education. Effective teaching of practical information seeking skills is challenging [3]. This study suggests that creating some level of constraint in a search environment can encourage learners to pay more attention to query formulation and search results examination. Such exercise can be a good starting point to learn more theoretical aspects of search tactics and strategies.

Since this was our first study to investigate effects of search constraint, the findings are limited to a particular set of participants, search system, topics, and document collection used in the experiment. Nevertheless there are several directions one can take to improve our understanding of constraint's effect on search behaviour. Testing other types of constraint or their combination is one obvious direction. A comparison to a rewarding system (e.g., giving a score for a certain achievement, rather than limiting what one can do) might also be interesting. We are particularly interested in understanding how people develop their search tactics under constraint. Although this study allowed us to focus on individual components such as query formulation and relevance assessments, effects on a total search process management is also of great interest.

References

1. Cohen, J.: *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2 edn. (1988)
2. Cooper, W.S.: On selecting a measure of retrieval effectiveness. part 1. *Journal of the American Society for Information Science* 24, 87–100 (1973)
3. Fernández-Luna, J.M., Huete, J.F., MacFarlane, A., Efthimiadis, E.N.: Teaching and learning in information retrieval. *Information Retrieval* 12(2), 201–226 (2009)
4. Joho, H., Hannah, D., Jose, J.M.: Comparing collaborative and independent search in a recall-oriented task. In: *Proceedings of the Second IliX Symposium*. pp. 89–96 (2008)
5. Joho, H., Jose, J.M.: Slicing and dicing the information space using local contexts. In: *Proceedings of the First IliX Symposium*. pp. 111–126 (2006)
6. Junco, R., Cotten, S.R.: Perceived academic effects of instant messaging use. *Computers & Education* 56(2), 370–378 (2011)
7. Kelly, D.: Methods for evaluating interactive information retrieval systems with users. *Found. Trends Inf. Retr.* 3, 1–224 (2009)
8. Kishida, K., et al.: Overview of clir task at the fifth ntcir workshop. In: *Proceedings of the Fifth NTCIR Workshop Meeting* (2005)
9. Kishida, K., et al.: Overview of clir task at the sixth ntcir workshop. In: *Proceedings of the Sixth NTCIR Workshop Meeting*. pp. 1–19 (2007)
10. Marguc, J., Kleef, G.A., Förster, J.: Stepping back while staying engaged. *Social Psychological and Personality Science* 3(3), 379–386 (2012)
11. Salton, G.: Evaluation problems in interactive information retrieval. *Information Storage and Retrieval* 6(1), 29–44 (May 1970)
12. Su, L.T.: Evaluation measures for interactive information retrieval. *Inf. Process. Manage.* 28(4), 503–516 (1992)

Sharing Annotation of Digital Manga on The Social Web Using Path Expression for Addressing Manga Object

マンガ Path 式を利用したソーシャル Web 上におけるデジタルマンガのアノテーション共有

落合香織† 三原鉄也† 永森光晴‡ 杉本重雄‡

Kaori Ochiai† Tetsuya Mihara† Mitsuharu Nagamori‡ Shigeo Sugimoto‡

† Graduate School of Library, Information and Media Studies. University of Tsukuba

‡ Faculty of Library, Information and Media Studies. University of Tsukuba

1. はじめに

本研究では、デジタルマンガに人の感想や作品の内容を補足する情報を記述する事で、デジタルマンガに付加価値を付けることを目的としている。例えば、将棋マンガに詳しい将棋のルールや実際のモデルとなった棋譜を付加することで、マンガを読みながら読者が将棋について詳しくなることや、マンガに登場する服や持ち物、セリフにそれを説明するアノテーションを付けることで、そのマンガが描かれた当時の流行をマンガから知ること、ある作品のパロディを表現している部分に、そのパロディ元となっているマンガの一部を抜粋して関連付けることで多作品との繋がりを表現することなどが考えられる。本研究では、とりわけ読者のコメントをアノテーションとしてデジタルマンガに付加できるようにしていくことで、他の読者との感想の共有を可能にすることを目的とする。

2. 研究背景と目的

マンガはコマやセリフ、キャラクター、オノマトペといった様々な構成要素から成り立っている（図 1 参照）。しかしながら、デジタル上で表現されるデジタルマンガは画像データの集まりとして扱われることが多い。そのため、マンガの中に描かれているコマやセリフ、キャラクターといった構成要素を画像から独立した 1 つのオブジェクトとして、ソフトウェア上で認識することができない。一方で、インターネット上では本の感想を、Twitter や Facebook の様なソーシャル Web サービス等を通して共有



図 1 マンガに含まれる構成要素

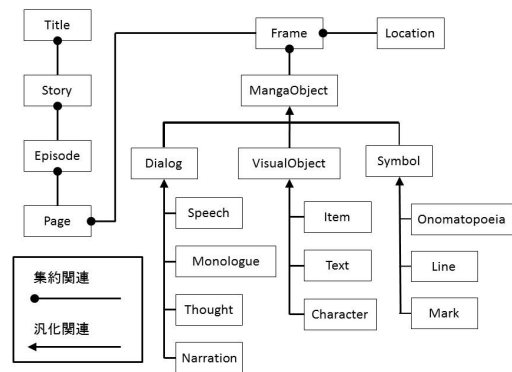


図 2 マンガメタデータモデル

するソーシャルリーディングが行われるようになった。ソーシャルリーディングは Amazon のレビューやブログの様に書籍一冊毎に感想を述べるものから、Kindle や Kobo の様に書籍の中にある短いフレーズに対して感想やメモを残すものまで、その形態は様々である。ソーシャルリーディングを通して、ユーザは本の内容だけでなく他の読者の感想や意見を踏まえながら読書を進めることができる。また、自分の友人などに対して本を読んだ感想を共有することができる。

本研究では、デジタルマンガのソーシャルリーディングに着目し、マンガのコマやセリフといった構成要素に対して、読者の感想や作品の内容を補足する情報をアノテーションとして付加する。とりわけ、ソフトウェア上では認識できないコマやセリフといったマンガの構成要素に対してアノテーションを加えることを目的とする。この研究の関連サービスには、ニコニコ静画やぼこぼこ、Comic Friends といったデジタルマンガのソーシャルリーディングが可能な Web サービスが挙げられる。しかしながら、これらのサービスでは主に座標を用いて、画像上のある一点に対してアノテーションをつけており、コマやセリフなどに直接アノテーションを付加することはできない。そこで、本研究ではマンガメタデータとマンガ Path 式を用いてアノテーションを付加する方法を提案する。

3. マンガメタデータとマンガ Path 式

マンガのコマやセリフをソフトウェア上で認識させるための手法として、我々の研究室で以前から取り組んできたマンガメタデータを用いる。マンガメタデータは、作品全体や部編、1 話、2 話といった各話のように概念的に話のまとまりとして表されるものに加えて、各話を構成するページ、ページの中に描かれているコマやセリフ、キャラクター等をクラスとして持つモデルとなっている（図 2 参照）。実際に記述されるメタデータでは、マンガの各話やページ、コマやセリフ等といった構成要素にそれぞれ識別子として URI を持たせ、分類されるクラスや構成要素同士の繋がりを RDF (Resource Description Framework) の形で表現している。また、マンガメタデータによって識別子をもったマンガの構成要素を指し示すために、私が過去の研究成果として開発したマンガ Path 式を用いる。マンガ Path 式は、マンガメタデータモデルのクラスで表現される階層構造を活かし、マンガのコマやセリフ等を XPath 式の

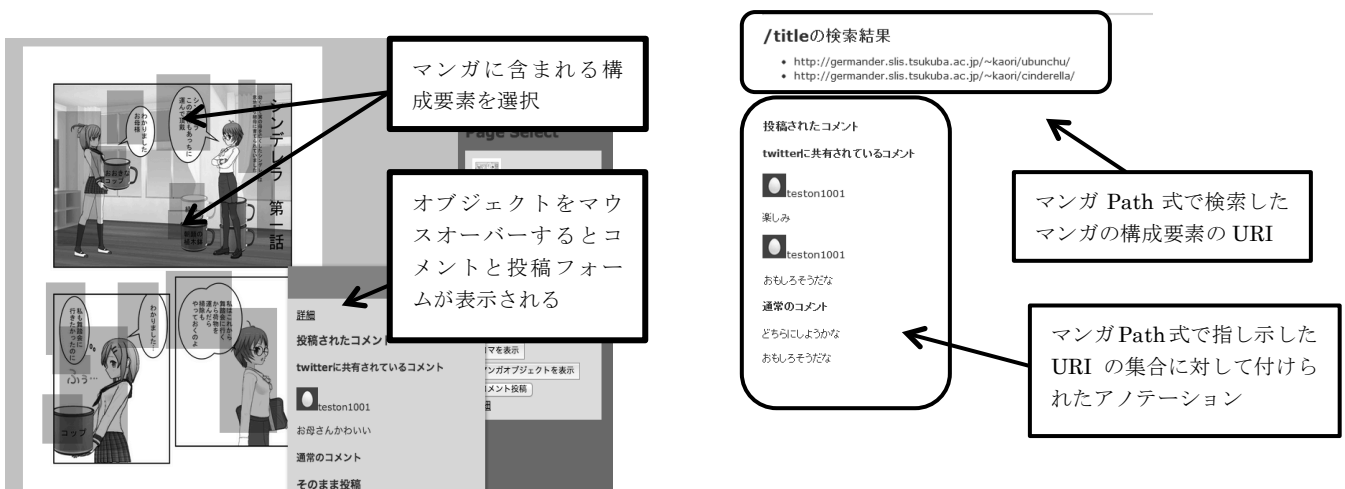


図 3 実際に作成したマンガのアノテーション共有システム

ように、簡潔に記述可能な Path 式で記述することができる。例えば「//frame[mangaobject/character=ドラえもん]」と書くと、「ドラえもん」というキャラクターが登場するコマをすべて一度に指し示すことができる。

4. マンガとソーシャル Web の連携システム

実際にマンガメタデータ、マンガ Path を用いてソーシャル Web と連携した、デジタルマンガのアノテーション共有システムの開発を行った（図 3 参照）。このシステムでは、既存サービスのように画像データの座標に対してアノテーションを付けているのではなく、マンガメタデータに記述されている、コマやセリフといったマンガの構成要素を表す URI に対してアノテーションを付加している。マンガのコマやセリフなどページに描かれたものだけでなく、書誌データでは表されていない、マンガの各編、各話についてもアノテーションを付けられるようになった。また、マンガ Path 式を用いて、複数のコマに同時にアノテーションを付けることも可能となった。

5. 考察と課題

本研究では、デジタルマンガに対してアノテーションを付加する既存のソーシャルリーディングサービスの問題を分析した。また、マンガに含まれるコマやセリフなどのマンガの構成要素に対して、マンガ Path 式を用いた方法を提案し、実際にシステムの開発を行った。マンガ Path 式は、今後デジタルマンガと様々な Web サービスが連携を行うための基盤となり得る。一方で、本研究で用いたマンガメタデータは作成コストが高く、マンガの作者がマンガを作成する過程を通してマンガメタデータを作成できるツールや、マンガに登場する地名や小道具などを記述するための基盤が求められる。

参考文献

- [1] 落合香織, 永森光晴, 杉本重雄. “デジタルマンガの構造化フレームワークの開発-マンガの構成要素を指定する Path 式の提案-”. 全国大会講演論文集. 一般社団法人情報処理学会, 2012.
- [2] A.Morozumi, S.Nomura, M.Nagamori, S.Sugimoto. “Metadata Framework for Manga: A Multi-paradigm Metadata Description Framework for Digital Comics”. Proceedings of DC2009, pp.61-70. 2009.
- [3] 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄. “デジタルマンガにおけるストーリー構造とビジュアル構造を表すメタデータモデル”. 情報処理学会研究報告. 情報学基礎研究会報告, 2011-IFAT-104(9), pp.1-8. 2011.
- [4] 岡本真. “電子書籍と学術情報流通, そして電子書籍時代の図書館”. 科学技術コミュニケーション. 2011, no.9, p.7-10.
- [5] 秋山博紀, 安村通晃. “アノテーション付加による知識共有型電子書籍の提案”. 情報処理学会研究報告. HCI. 2011-HCI-142(13), 1-8. 2011.
- [6] 王森, 大塚隆弘, 榎原博之. “アノテーション機能を備えた文献評価システムの構築”. 情報処理学会研究報告. GN, 2011-GN-81(1-9), 1-7, 2011.

- [7] J.Robinson, J.Stan, M.Ribi re. “Using Linked Data to Reduce Learning Latency for e-Book Readers”. ESWC 2011 Workshops, LNCS 7117, pp.28-34, 2012.
- [8] Twitter. (online), available from <<https://twitter.com/>>, (accessed 2012-06-12)
- [9] Facebook. (online), available from <<https://www.facebook.com/>>, (accessed 2012-06-12)
- [10] ニコニコ静画. (online), available from <<http://seiga.nicovid-eo.jp/>>, (accessed 2012-06-12)
- [11] ぽこぽこ-ホメられて伸びるタイプの web 連載空間. (online), available from <<http://www.poco2.jp/>>, (accessed 2012-06-12)
- [12] Comic Friends. (online), available from <<https://apps.facebook.com/comicfriend/>>, (accessed 2012-06-12)
- [13] Amazon.co.jp, (online), available from <<http://www.amazon.co.jp/>>, (accessed 2012-06-19)
- [14] ブクログ –web 本棚サービス. (online), available from <<http://booklog.jp/>>, (accessed 2012-06-19)
- [15] Amazon Kindle, “Amazon Kindle: Welcome”. (online), available from <<https://kindle.amazon.com/>> , (accessed 2012-06-29)
- [16] Kobo, “Kobo eBooks – Explore Great eBooks and Read in your eReader, Computer, Smartphone or Tablet – Kobo”. (online), available from <<http://www.kobobooks.com/>>, (accessed 2012-06-18)

図書館・博物館・文書館の情報資源メタデータ評価に影響する要因分析
に関する予備実験の設計と試行

An experimentally modeling and a test of metadata evaluation for library and museum collections: study for an analysis of factors contributing to the evaluation laboriousness

矢代寿寛

YASHIRO Kazunori

総合研究大学院大学複合科学研究科情報学専攻

The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI)

1 メタデータの評価

メタデータは古典的な定義は"Data about Data"である。広義には、Webにおいてネットワーク経由でコンテンツに表現された本質的内容を取得可能な情報リソースとそうではない非情報リソースをまとめた情報資源について記述したものを指す^[1]。

現行の目録規則においては、図書だけでなくWebサイトやプログラムも情報資源であり、これらの「記述」やそれを含む書誌的記録（書誌レコード）、目録記入などもまたメタデータとみなすことができる。図書館システムの普及などもあり、既存の「記述」を流用して所在記号などを加える書誌的記録の作成、いわゆるコピーカタログングが現在の図書館におけるメタデータ作成方法の主流である。この時、既存の「記述」が流用可能か否かという価値判断、すなわち評価が行われる。評価の結果、必要であれば既存の「記述」を修正することができる。この修正に係る作業は「(書誌)レコード調整」や「書誌調整」と呼ばれる。これらの「調整」とは異なる修正を伴わない評価の代表例として、史料批判がある。史料の利用上の有用性や信頼性を評価するもので、史料自体の修正は行われない。同一情報資源の同一メタデータが評価対象であったとしても、修正の有無によって作業の過程、作業量、難易度などが変わりうることは自明であり、修正を伴う評価と伴わない評価は区別する必要がある。

2 研究目標と研究方法

本研究は、広義のメタデータの評価について、修正の有無を区別した上で、両者の容易さに影響を与える要因を明らかにすることを目標としている。そのために、まず「レコード調整」や史料批判が日常的に行われている図書館・博物館・文書館の情報資源とそのメタデータを対象とした要因の分析を試みる。分析のために、実在・非実在の情報資源のメタデータを評価する実験を行う。実験は1) 予備実験、2) 質的実験、3) 量的実験の3段階で構成する。1) 予備実験では、被験者の属性を適切に設定するために必要な調査を行う。2) 質的実験では、評価対象のメタデータおよび実験環境を適切に設定するための調査を行う。3) 量的実験では、予備・質的実験から得られた仮説を量的に検証する。一連の実験を通じて要因が明らかになることにより、図書館業務の効率化や歴史研究の促進を支援するための手法を効果的に構築することが可能になると考える。

3 予備実験の設計

評価を情報処理行動の一種であるとみなして、既存の行動モデルを基に評価をモデル化した。作業の流れについてはCardら(1983)の認知時間特性モデルを^[2]、コンピュータ上

での評価については Norman (1986) のユーザー行為モデルを [3], 評価の決定については Saaty (1980) の階層化意思決定モデルを利用した [4]. 評価モデルは実験を新規に設計するための仮のものであり, 実験の結果によっては評価モデルも修正する.

評価モデルから, まず予備実験において分析対象とする仮の要因として, X) 独立変数を 3 種類, Y) 従属変数を 4 種類設定した. X) 独立変数は, X-1) 被験者属性, X-2) 評価対象メタデータ, X-3) 評価環境, である. Y) 従属変数は, Y-1) 作業効率, Y-2) 作業時間, Y-3) 作業難易度, Y-4) 作業結果, である.

予備実験で重要となる X-1) 被験者属性は, 想定要因として, X-1-1) 職業, X-1-2) 評価作業の習熟度, X-1-3) IT の知識, X-1-4) メタデータの知識, X-1-5) 情報資源のドメインの知識, X-1-6) 情報資源そのものの知識, の 6 つがあり, それぞれに効率的に組み合わせで実験するために 3 つの水準を想定した.

4 予備実験の試行

短期大学の図書館司書課程の受講生を対象に, 演習時間を利用して予備実験を試行した. 試行の目的は以後の実験における独立変数および従属変数の水準を調整するための情報収集である.

実験環境は既存の図書館システムを利用した. 利用したのはオープンソースの Next-L Enju Leaf である. 主要な実行環境は Mac OS X, Ruby on Rails, PostgreSQL, Apache Solr である.

Next-L Enju Leaf 上に登録した 3 種類の情報資源 (和図書または逐次刊行物) のメタデータを対象に, a) "Accuracy", b) "Coherence", c) "Completeness", の 3 つの視点で 3 段階の評価を行ってもらった. これらは既存の図書館におけるメタデータ評価の代表例である Bruce らのフレームワークを援用したものである [5]. 加えて, 1 種類の映像資料に関して, 誤りを含むメタデータを作成し, d) "Validity" の指摘を求めた. 実験は 2012 年 11 月末に行い, 14 名の学生から X) 独立変数のうち, X-1-5) 情報資源のドメインの知識, X-1-6) 情報資源そのものの知識, abcd の Y-4) 作業結果を得られた. 残りの X) 独立変数のうち, X-1-1) 職業は学生で固定した. その他変数は便宜的にすべて最低水準とみなした. Y) 従属変数に関しては, Y-2) 作業時間のみ記録したものの, 演習時間という枠が作業速度に影響を与えたと考えられるため, 今回は考慮しない.

本発表では, この試行結果を主に分析して述べる.

参考文献

- 1) メタデータ基盤協議会『メタデータ情報共有のためのガイドライン』2011.
<http://www.mi3.or.jp/item/A03.pdf>
- 2) Stuart K. Card . The Psychology of Human-Computer Interaction. 1983.
- 3) Norman, D A. et al. User centered system design: New perspectives on human-computer interaction. 1986.
- 4) Saaty, T.L. "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", Interfaces. 1994. Vol. 24, No. 6. pp.19-43.
- 5) Bruce, T.R.,et al. "The Continuum of Metadata Quality: Defining, Expressing, Exploiting", Metadata in Practice, ALA, 2004.

Book selection process of users in an academic library

井川 友利子(九州大学統合新領域学府ライブラリーサイエンス専攻)

Yuriko IKAWA (Department of Library Science, Graduate School of Integrated Frontier Sciences, Kyushu University)

2FS11054S@s.kyushu-u.ac.jp

Abstract

The purpose of this study is to understand the book selection process of students in an academic library. The process consists of the following steps: searching books by online catalog, identifying needed books among search results, looking for them in the shelves, making a decision of whether he/she uses them or not, and loan-out, etc. It is predicted that the process has tacit rules included some pattern or tendency. In online catalog search, there are many research about system development or transaction logs, but little about the whole process from search to actual use. In this study, I focus on books, which are basic materials for libraries and also for students' learning. By exploring the book selection process, the result will contribute to considering online catalog usage and improvement of the system from the aspect of users. In regard to book usage, a relation with ebooks is also important. Although libraries have recently introduced ebooks, it is not still common that students use ebooks. I plan to consider the similarities and differences between them, and some strategies to promote using ebooks.

1. はじめに

いまや文献検索の多くが、OPAC や CiNii、Scopus 等の論文検索データベースをはじめとする各種データベースから始まる。

果たしてこれらデータベースの使用から、どのようにして文献にアクセス、入手し、実際の利用に至っているのだろうか。

例えば、検索結果からどれを求めている情報(だろう)と判断するか。図書ならば、さらに書架で何から判断して選択するか。検索から実際の利用までには、いくつかの段階があり、それぞれに何らかのパターンや傾向が見られるのではないかと考える。だが、その段階ごとの研究はあるものの、プロセス全体についてなされた研究は殆ど見られない。

本研究では、図書館における、また、学習にとって、基本的な資料である図書を対象とし、学生の図書の選択過程(図書の検索から、求める図書の特定、書架における物理的な探索、利用する図書の決定、貸出(等の利用)までの一連のプ

ロセス)を明らかにすることを目的とする。

ここでの対象を図書に限定するのは、ひとつは、文献の種類によってそのプロセスが異なるためであり、もうひとつは、オンラインで文献入手まで完結するには至らず、「書架に行って本を手にする」という過程があり、言わば、OPAC というバーチャルと、実際の図書というリアルとの関連を見ることができからである。

本研究は、図書の選択過程全体を見通すことにより、利用者の観点から見たよりよいシステムの検討や、OPAC の利用方法を解明し、情報リテラシー教育にも役立つものとして、寄与できるものとなるだろう。

また、図書の利用については、電子書籍との関連も見逃せない。電子書籍の提供点数が増加しても、学生の間でその利用が浸透しているとは言い難い状況にある。紙媒体の図書の場合と電子書籍の場合での学生の選択行動の共通性および違いについても検討し、電子書籍の利用促進に何らかの示唆を与えることも視野に入れ

たい。

2. 先行研究

OPAC での検索については、検索ログを用いた利用傾向の調査や、システム開発等の研究がある。

例えば、Antell らの研究^[1]では、主題による検索に着目し、検索ログの分析と、利用者へのインタビューを行なっている。後者については、検索ログよりもはっきりと検索の成功・失敗の分かるトピックレベルの分析をし、被験者に検索結果に対する満足度を聞くためにインタビューの手法を採用している。また、Malliari ら^[2]は、より直接的に検索ログと利用者の情報を結びつけた調査を行なっている。即ち、OPAC 検索画面の入口にアンケートを組み込み、利用者に検索前に回答してもらい、検索ログとアンケートによる利用者のプロフィールを結び付けて分析をしている。

OPAC のインターフェイス改良について、Kani-Zabih らの研究^[3]では、いくつかのタスクを与えて 3 種類の OPAC を利用者が使う様子を観察し、インタビューを行ない、利用者が OPAC に求める機能を調査している。

いずれの研究も、利用者の視点を取り入れつつも OPAC による検索にのみ留まる。しかし、OPAC をはじめ、図書館の用意する各種検索ツールは、利用者が求める資料に到達できることが目的であり、図書の場合であれば、書架に行き、直接図書を手に取って見て、自分の求める資料かどうかを判断し、該当する図書を利用する。その全体を見通してこそ検索ツールの存在意義があるのではないだろうか。

一方、図書の選択そのものに関する研究に目を移すと、OPAC の研究に比べてその数は少ないが、次のような研究がある。

Stieve ら^[4]は、学生に対して、「ある授業で特定の主題に関するエッセイを書く」というシナリオを与え、2 冊の図書(LCSH、請求記号が同じであるが、大きさや索引の有無などで異なるもの等)の組、11 セットを提示し、学生にどちらか選ばせ、

なぜそれを選んだか答えてもらうという実験を行なっている。結果、目次の項目数が多いもの、1 項目あたりのページ数が少ないものが選ばれており、学生はより詳細な目次、構成の本を選ぶ傾向にあることが分かっている。

Hinze らの研究^[5]では、本を選択するときの意思決定に関わる要因を解明するために、書架から本を選ぶときの利用者の行動を観察し(利用者は求める本を図書のどこで見つけるか、その本が役に立つかどうか判断するために本のどの部分を見るか等)、本の探し方、選択についてインタビューを行なっている。そこで得られた洞察をもとに、電子書籍をベースとするデジタルライブラリのデザインへの提案を行なっている。

3. 検討中の調査方法

上のような先行研究を参考に、プレ調査として利用者の観察とインタビューを検討している。

方法は以下のとおりである。

【対象】 学部 3 年生以上の学生。大学での学習の仕方、本の探し方が各人なりに確立されているであろう、レポートの執筆経験のある学生を対象とする。プレ調査では所属学部等は限定しない。

【状況】 「ある授業で課されたレポート執筆の参考となる図書を探す」という状況を与える。

【方策】 前述の Hinze らの研究^[5]における、図書館で図書を手にするまでの 4 つの段階分けを参考に、次の観点から、利用者の図書の選択過程を観察し、インタビューを行なう。

(1) 興味のある本を特定する

- ・検索の起点は？OPAC を使用するか／直接書架へ行くか／あるいは、その他の手段を取るか

- ・OPAC を使用する場合は、使用する検索語／検索回数／各検索結果の数はどうか

- ・検索結果の中からどの図書に着目するか

(2) 書架から本を物理的に探索する

- ・書架へ行き、どのように書棚から目的の本を

探すか

- ・目周辺の図書をどのように見るか／見ないか
- (3) 手に入る選択肢から選ぶ
- ・手に取った図書の何を見て判断、選択するか
(表紙／目次／索引など)
- (4) 求める内容の本にアクセスし読む
 - ・選んだ図書をどのように利用するか(貸出／館内閲覧など)
 - ・どれくらい読んだか(全部を通して読んだか／途中で読むのをやめたか／必要な章のみ読んだか)

インタビューでは、これまでの読書経験や図書を選ぶときに重視すること、レポート執筆経験等を尋ねるとともに、観察時の各過程において、なぜそうしたか、判断、選択の理由も併せて質問する。

なお、現在の OPAC は、表紙画像や目次、内容情報をも表示させるものが増えつつあり、Stieve ら^[4]のような先行研究における OPAC とは得られる情報量が異なる。それが利用者の書架での選択にどのように影響するかも見られれば興味深い。

本調査では、プレ調査をもとに、上述の段階と観点を精査する。対象者についても、学部・分野を絞る必要があるかもしれない。

また電子書籍との関連に関しては、紙媒体の図書の選択過程から類推できること、示唆されうることを、調査結果をもとに検討したい。

参考文献

- [1] Antell, Karen; Huang, Jie. Subject searching success: transaction logs, patron perceptions, and implications for library instruction. *Reference & User Services Quarterly*. 2008, vol.28, no.1, p.68-76.
- [2] Malliari, Aphrodite; Kyriaki-Manessi, Daphne. User's behavior patterns in academic libraries: a multivariate statistical analysis. vol.108, no.3/4, 2007, p.107-122.
- [3] Kani-Zabihi, Elahe; Ghinea, Gheorghita; Chen, Sherry Y. User perceptions of online public library catalogues. *International Journal of Information Management*. 28, 2008, p.492-502.

[4] Stieve, Thomas; Schoen David. Undergraduate students' book selection: a study of factors in the decision-making process. *The Journal of Academic Librarianship*. vol.32, no.6, 2006, p.599-608.

[5] Hinze, Annika; McKay, Dana. Book selection behavior in the physical library: implications for ebook collections. *Proceedings of the 12th ACM/IEEE-CS joint conference on digital libraries*. 2012. p.305-314.

Extracting Metadata from HTML Documents using XPath and Metadata Schema

Tsunagu HONMA[†]

[†] Graduate School of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba

Introduction

A huge amount of metadata in various domains and purposes is produced and delivered over the web. Network users may use metadata as it is and, more importantly, they can use the metadata in combination with other metadata in order to acquire new information to create a new service. In these days, Linking Open Data (LOD) has become increasingly popular on the web [1]. LOD is data with links, and users use combining metadata records with links. LOD shows well worth when more metadata are created and published as LOD. And there are metadata values in HTML documents, such as title, author, category and so forth. So we should create LOD from large amount of metadata values in existing HTML documents. This paper proposes a model to support interpretation of embedded metadata without formal schema by linking a metadata instance to DCMI Description Set Profiles (DSP). XPath Expressions address metadata instances encoded in HTML [2], and DSP define metadata schema about those metadata instances [3]. We propose extending DSP to include XPath for linking a metadata instance to a metadata schema.

This paper is based on our previous paper about metadata interpretation using DSPs and XPath Expressions [4].

Extract and Translate Metadata values from HTML documents to LOD

For creating LOD from existing HTML documents, we have to define how to extract metadata values from HTML documents. Metadata is described and embedded in HTML documents by a wide variety of communities. In order to use some metadata in combination with others, computers need to know differences in metadata description rules or encoding rules. So, it is necessary to acquire the metadata schema used for creation of a metadata instance.

There are standards for encoding and embedding metadata in HTML Documents, for example RDFa, Microdata, etc. Those standards define rules to encode metadata instances, and define formats for embedding metadata in an HTML document. Computers can

interpret metadata embedded according to these standards. However, on the Web, metadata is often encoded in an individual format, and embedded into HTML documents by web-content creators without explicit reference to the schema being used. In many cases where such individual formats are used, it becomes difficult to automatically find the interpretation rules of the metadata. As a result, when we extract and translate metadata, we need the following types of definitions,

- Type-1: Definitions of how metadata instances are serialized and embedded in HTML documents.
- Type-2: Definitions of constraints for metadata instances. For example, “values of dc:creator are interpreted as persons who are the authors of book”.

Type-1 definitions are required for detecting what kind of metadata instances is embedded where. In order to computers separate metadata instances from each other, they must be able to detect which string is a property and which string is a value. The rules of metadata serializing and embedding are useful for satisfying these requirements for extracting metadata from HTML documents. Type-2 definitions are needed for interpreting metadata instances. For example, “dc:title” is used for describing the titles of resources, but the meaning of “title” is different from in other applications. When using computers to interpret metadata, it is necessary to have a clear definition for each properties and values in the application. In our approach, we add XPath expressions to each properties, so it is becoming explicit links between metadata schema and instances.

Linking Embedded Metadata to Metadata Schema

For extracting and translating embedded metadata into LOD, we propose to add an XPath Expression to DCMI Description Set Profiles (DSPs). The XPath Expression specifies a template to find embedded metadata in a document. In other words, the XPath Expression which is an extension of DCMI DSPs, works as a link which connects a DSP to embedded metadata. Figure 2 show the key concepts for extending a DSP for extracting and translating metadata instances. A Statement Template defines constraints about an attribute. We extend Statement Templates including XPath Expressions which address metadata values in HTML documents.

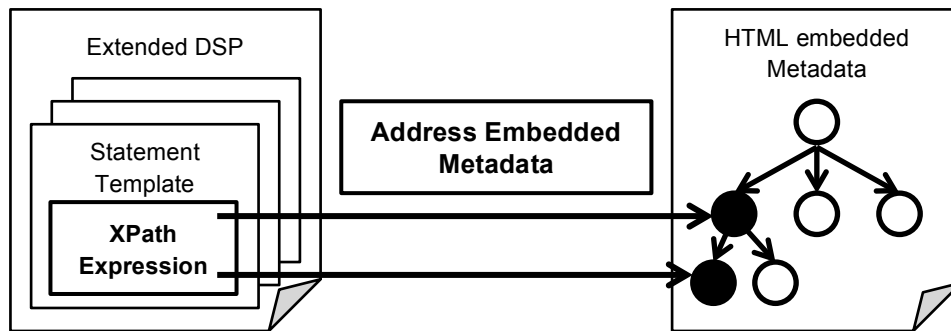


FIG. 1. The Model for Linking DSP to Embedded Metadata

In our model, that workflow will need to include the following steps.

1. Create web content,
2. Embed values of metadata descriptions in some formats for each purpose,
3. Address embedded metadata with XPath Expressions,
4. Make metadata schema about embeded metadata explicit using DSP, and
5. Extend DSP to include XPath into Statement Template.

These steps are suitable for existing HTML documents for creating metadata. Therefore, we can use embedded metadata in the huge amount of HTML documents on the Web.

References

- [1] Tim Berners-Lee. (2009). Linked Data - Design Issues. Retrieved, September 26, 2012, from <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
- [2] Anders Berglund, et al. (2007). XML Path Language (XPath) 2.0. Retrieved, September 26, 2012, from <http://www.w3.org/TR/2007/REC-xpath20-20070123/>
- [3] Mikael Nilsson. (2008). Description Set Profiles: A constraint language for Dublin Core Application Profiles. Retrieved, September 26, 2012, from <http://dublincore.org/documents/2008/03/31/dc-dsp/>.
- [4] Tsunagu Honma, et al. (2012). A Model to Support Interpretation of Embedded Metadata without Formal Schema by Linking a Metadata Instance to DCMI Description Set Profiles. Retrieved, September 26, 2012, from <http://dcevents.dublincore.org/IntConf/dc-2012/paper/view/98>