

# 複数観点からのコンテンツ列挙型書籍検索インタフェース

後藤 達弥<sup>†</sup> 藤村 考<sup>‡</sup>

電気通信大学 大学院情報システム学研究科<sup>†</sup>

日本電信電話株式会社 NTT サイバーソリューション研究所<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年、デジタルデータによる出版、いわゆる「電子書籍」の発展が著しい。Amazon 社による Kindle[1]をはじめとした電子書籍閲覧デバイスの登場に加え、電子書籍コンテンツ入手のためのサービスも増えつつある。インターネットによる電子書籍販売サービスは、電子データとして書籍情報を利用者に提供できればよい為、書籍販売のための十分な空間がなくとも多くの種類の書籍を販売可能である。その反面、利用者にとっては、コンテンツが増えるにつれ目的の書籍を探すことが困難となる問題が存在する。

筆者らはこれまで、Nelson により考案された ZigZag[2][3]インタフェースを用い、電子書籍端末にてキーワード入力無しで大量の書籍コンテンツを操作性良くブラウジングでき、かつ多くのコンテンツがどのような観点で並んでいるのかを把握しつつ、興味あるコンテンツを発見出来る書籍検索システムを提案してきた[4]。

本システムは複数の“軸”を用いた書籍コンテンツ表現が特徴であり、コンテンツの持つメタデータを元に検索した関連コンテンツを一度に表示することが可能である。本稿では、ユーザの選んだ“軸”すなわち“書籍選択観点”を分析することで書籍検索の際に有効となる観点を明らかにし、軸遷移に関するデータを容易に取得する事が可能な本システムの有用性を示す。

## 2. ZigZag による書籍検索システム

ZigZag インタフェースのモデルに基づき、筆者らは、Web アプリケーションとして書籍検索システムを構築した。図 1 に提案システムの外観を示す。四角形のセルと 3 本の軸からなる画面上部が主要なインタフェースである。四角形のセルが 1 つの書籍情報を表し、3 本の直線が軸を表す。中心にはユーザが選択したセルが表示され、周囲には軸に基づいて中心セルと関連し

た書籍情報のセルが表示される。複数の軸にはそれぞれ異なった観点を定義し、このそれぞれの観点について、属性にこの観点を持つ書籍を検索する。初期状態では、売上ランキングの 1 位の書籍が中心コンテンツとなる。画面上には 3 本の軸が表示されているが、どの軸についてもそれぞれの方向にコンテンツを辿る事が可能である。ユーザは興味のある軸を選び、その軸について複雑な操作無しにコンテンツを辿る事ができる。



図 1 提案システムの外観

## 3. 軸遷移に関するログ分析

大学院生および大学教員 11 名に対して、システムを利用し興味のある書籍を探して貰い、ログを収集した。検索対象とした書籍は 626, 534 件、分析に使用したログは 763 件であった。

興味あるジャンルの書籍をどのような軸を辿って選択したかを明らかにするため、ユーザが選択した書籍のジャンルと、その直前に辿っていた 2 軸の遷移について分析を行った。システムで使用した軸集合を  $\Psi = \{a_1, \dots, a_m\}$ 、書籍ジャンル集合を  $\Omega = \{c_1, \dots, c_n\}$  とする。選択した書籍が属すジャンル  $c_k$  と、その直前に遷移した 2 軸  $a_i \rightarrow a_j$  を組としたログ  $h_{\text{bigram}}$  を以下に示す。ここで  $a_i \rightarrow a_j$  は  $a_i, a_j$  の順に軸を辿ったことを表す。

$$h_{\text{bigram}} = \langle a_i \rightarrow a_j, c_k \rangle$$

Multifaceted Contents Enumerating Interface for Analyzing Book Search Behavior

Tatsuya GOTO<sup>†</sup>, Ko FUJIMURA<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Graduate school of Information Systems, The University of Electro-Communications

<sup>‡</sup> NTT Cyber Solutions Laboratories, NTT Corporation

表 1 軸遷移行列の定常分布

	売上ランキング	著者	ページ数	ジャンル	キーワード	出版社	出版日	評価レート	価格	レビュー数
ノンフィクション	0.1478	0.0430	0.0430	0.0430	0.4033	0.0430	0.1478	0.0430	0.0430	0.0430
実用・スポーツ・ホビージャンル	0.0788	0.1408	0.0495	0.1916	0.1701	0.0612	0.1711	0.0161	0.0161	0.1047
新書・文庫	0.0821	0.0689	0.0271	0.0348	0.2292	0.1185	0.1021	0.1127	0.0303	0.1944
コンピュータ・インターネット	0.0623	0.1560	0.0882	0.0943	0.2553	0.0519	0.1706	0.0478	0.0152	0.0584
ビジネス・経済・キャリア	0.2842	0.0154	0.2666	0.0154	0.0509	0.2703	0.0376	0.0288	0.0154	0.0154
科学・テクノロジー	0.3288	0.0211	0.0156	0.0490	0.0425	0.0910	0.0895	0.0156	0.0156	0.3312
社会・政治	0.0806	0.0179	0.0179	0.0179	0.3299	0.1853	0.2035	0.0361	0.0179	0.0928
こども	0.1562	0.0263	0.1815	0.0263	0.0263	0.1039	0.1046	0.2192	0.0263	0.1295
エンターテインメントジャンル	0.3282	0.0150	0.0150	0.1727	0.0614	0.1146	0.0523	0.0637	0.0278	0.1492
投資・金融・会社経営	0.3149	0.0251	0.0871	0.0178	0.0207	0.0910	0.0700	0.0748	0.1306	0.1680
医学・薬学	0.2540	0.0324	0.0154	0.0154	0.0961	0.0707	0.1473	0.1104	0.0154	0.2429
暮らし・健康・子育て	0.1112	0.0274	0.0316	0.0825	0.3303	0.0391	0.0996	0.1677	0.0154	0.0951
資格・検定	0.2033	0.1214	0.0152	0.1800	0.0178	0.1332	0.2603	0.0152	0.0152	0.0386

被験者が選択した全書籍について分析を行い、ジャンルごとに軸から軸への推移グラフを作成する。ここで作成する推移グラフの例を図2に示す。各ノードが軸名を表し、軸から軸への有向エッジの重みが軸間の推移の回数を表す。このグラフを各ジャンルについて作成する。

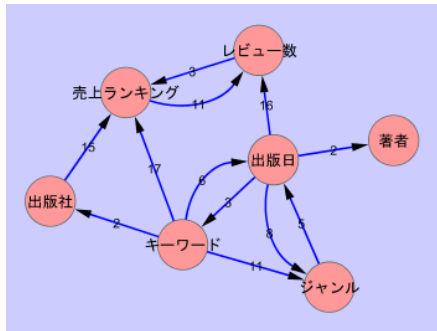


図 2 軸から軸への推移グラフの例

図2に示したグラフは、ユーザがどのように軸を推移していくかをジャンル毎に示したものである。観測された軸遷移を繰り返した際の、各軸の状態を調べる事で、それぞれのジャンルにてどの軸が有効であるかを明らかに出来ると考えられる。

そこで、書籍を選択する際の軸から軸への推移をマルコフ連鎖とみなして分析を行う。図2に示した推移グラフについて、各ノードから出るエッジの重みを合計が1となるように正規化した隣接行列を  $A = [a_{ij}]$  とする。ここで  $a_{ij}$  は軸  $a_i$  から軸  $a_j$  への推移確率である。定常分布を  $p = [p_1, \dots, p_m]$  とすると、 $A$  と  $p$  には以下が成り立つ。

$$p = pA, \sum_{k=1}^m p_k = 1$$

$p$  の各成分は、定常状態での各軸を選択する確率であり、ジャンル毎の重要な軸を数値で表現したものである。この分析により、各ジャンルに関して、軸間の遷移を基にした軸の重要度が分かる。

ユーザがあるジャンルの書籍を選択した際に、その直前に辿っていた2軸の推移を推移行列とみなし、マルコフ連鎖における定常分布  $p$  を表1に示す。それぞれのジャンルについて、背景が明るいならば値が高く、背景が暗いならば値が小さい事を示す。

売上ランキングは実際の書店においても重視される探索観点であるが、実験を行った書籍検索システムでも多く選択される傾向があり、本システムにてユーザが重視する軸が、現実の書店に即した例である。また、実際の書店にて陳列される基準となりにくい観点（キーワード、レビュー数、出版日等）が比較的高い数値となっている。これは、売上ランキングのような、実際の書店でもオンラインの書籍販売でも共に有効な観点もある一方、オンラインの書籍検索でしか設置できない観点もジャンルによっては有効である事を示す。これは電子書籍販売サービスを提供する者にとって有用な情報である。

以上のように、筆者らが構築した複数観点提示による書籍検索システムを用いる事で、どのような検索観点を用いて、特定のジャンルの書籍に辿りついたか、という情報を容易に取得可能であり、その情報を分析することにより、書籍検索における新たな知見を得ることが可能である。検索観点推移に関する情報を取得出来るプラットフォームとして、我々のシステムが有用であると考えられる。

#### 4. おわりに

本稿では、大量の書籍コンテンツから興味ある書籍を検索するため、ZigZag インタフェースを用いた書籍検索システムを実現し、さらに操作ログの分析を行うことにより、検索観点推移分析の為のプラットフォームとしての有用性を示した。今後は、過去の軸変更や表示された軸の組み合わせを考慮した詳細な行動分析を行い、更なる有効な検索観点の解明を目指す。

#### 参考文献

- [1] Amazon Kindle, <http://www.amazon.com/gp/product/B000FI73MA>
- [2] ZigZag, <http://xanadu.com/zigzag/>
- [3] T.H. Nelson, "Cosmology for a different computer universe: datamodel, mechanisms, virtual machine and visualization infrastructure," Journal of Digital Information, vol. 5, no. 1, 2004.
- [4] 後藤達弥, 藤村考, "電子書籍検索のための ZigZag インタフェース" 日本社会情報学会 (JASI&JSIS) 合同研究発表大会, 2010, IV-4-1.