

# Web サイトナビゲーションのための オープンカードソートを用いた分類体系構築

Structuring Content by Open Card Sorting for Web Site Navigation

大西奈緒<sup>1</sup> 堀 雅洋<sup>1</sup> 喜多千草<sup>1</sup>  
Naoh Ohnishi<sup>1</sup>, Masahiro Hori<sup>1</sup>, and Chigusa Kita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 関西大学大学院 総合情報学研究科

<sup>1</sup> Graduate School of Informatics, Kansai University

**Abstract:** ユーザの視点に立った Web 情報アーキテクチャ設計手法として、異なる項目が書かれたカードをユーザに分類させ、その結果に基づいてコンテンツとラベルの関連性を抽出するカードソートがある。本論文では、カードを複数カテゴリに分類可能とすることによって、ユーザによるカードソート分類作業を容易にし、分類結果についてもより高い合意率を得ることを目指して改良されたオープンカードソートを提案する。さらに、言語グリッドプロジェクトの一環として現在構築中の多言語校務文書ポータルサイトの設計に本手法を適用した経過についても報告する。

## 1 はじめに

近年、インターネットの普及に伴って、多くのユーザが Web サイトにアクセスして情報を探し出すことが一般的となった。しかし、訪問中のサイト内で所望の情報が見つけれず、ページ内のリンクをどのように選択していけばよいか方針が立てられなくなることも少なくない。その理由の1つとして、サイト設計者が想定したサイト構造と、ユーザが実際に期待するサイト構造が乖離している状況が考えられる。

ユーザ経験を考慮し、ユーザの視点から Web サイトの情報アーキテクチャを設計する手法としてカードソートが知られている[1][2]。カードソートは異なる項目名が書かれたカードをユーザに分類させ、その結果からコンテンツとラベルの関連性を抽出する手法である。カードソートには、下位階層のコンテンツから上位階層のラベルを決定するオープンカードソートと、上位階層のラベルから下位階層のコンテンツを決定するクローズドカードソートの2種類がある。Web サイト構造の構築には前者のオープンカードソートが用いられることが多い。

しかしながら、カードソートではクラスタリングによる定量的な分析が重視されるため、少数ユーザの合理的な判断が結果に反映されない場合がある[3]。また、カードソートが用いるトップダウン方式の単一分類法においては、複雑な内容を持つ項目を

分類することが容易でないという限界も指摘されている[1]。そこで、本研究では、複数階層による分類の考え方を取り入れたカードソート手法を提案し、実際のサイト構築に適用中の事例について報告する。

## 2 Web 情報アーキテクチャの設計手順

情報構造としての Web 情報アーキテクチャは、Web サイトが提供する情報を類別し、それらの相互関係を明らかにすることによって得られる。以下では、そのような Web 情報アーキテクチャを設計する際の典型的な手順[4] について概説する。

### 2.1. 対象領域の調査

まず、対象とする Web サイトに含まれると考えられるコンテンツの種類をユーザが挙げる。多くのユーザが挙げた項目は、その対象領域に典型的なコンテンツである可能性が高いと考えられる。

### 2.2. 上位階層カテゴリの抽出

次に、候補として挙げるコンテンツの種類について、類似点と相違点を相互に検討し、複数の項目に共通する一般性の高い共通概念を抽出する。このような上位階層のカテゴリ抽出には、オープンカードソートを用いることができる。

オープンカードソートでは、前段階で挙げる項目名が書かれたカードを複数のユーザに提示し、各ユーザはそれぞれの判断基準でカードを類別する。分類されたカードグループに対してクラスタ分析を

適用することによって、複数のユーザに共通する視点を反映した情報構造としてのデンドログラム（樹形図）を作成する。この際、クラスタ分析においてカードグループ間の類似度について閾値を調整することにより、異なるサイト構造を得ることができる。また、ユーザが命名したカテゴリ名は、Web サイトにおけるリンクラベルとして有用な名称を検討する際の助けとなる。

### 2.3. 情報構造の検証と洗練

上位階層のカテゴリがより多くの想定ユーザにとって理解しやすいかどうかを、クローズドカードソートを用いて検証する。具体的には、ユーザにカードを提示し、上位階層のどのカテゴリに分類されるかを調べる。さらに、オープンカードソートで用いられなかったカードが、抽出された上位階層カテゴリによって適切に分類できるかどうかを検査する。これらの検討において、ユーザがどのカテゴリにも該当しないと判断されたカードについては、どのような代替カテゴリが必要であるかについても調査する必要がある。

クローズドカードソートの結果はメンバーシップ得点に基づいて検討することができる。メンバーシップ得点とは、あるカードが特定のカテゴリに属すると判断したユーザの割合である。候補となるサイト構造が複数得られた場合、各サイト構造についてカテゴリごとのメンバーシップ得点の平均値を算出して比較する。メンバーシップ得点の平均値が高いサイト構造は、平均値が低いサイト構造に比べて、より多くのユーザに共通する視点を反映するものとなっている。

「その他」カテゴリに多くのラベルが配置された場合、カテゴリの意味的な区分による分類が十分でないと考えられる。「その他」カテゴリに置かれたラベルについては、サイト構造ごとに分類の妥当性を検証する必要がある。「その他」のメンバーシップ得点が高いラベルは多くのカテゴリに適合することを示し、メンバーシップ得点が高いラベルは逆に多くのカテゴリに適合しないことを示す。つまり、「その他」に所属するラベルは、メンバーシップ得点に関わらず、特定のカテゴリに配置しにくい内容を有すると考えられる。その場合、最初に上位階層のカテゴリを選択して目的のラベルを探索する階層構造型の Web サイトでは、探索が困難になることが想定される。そのため、「その他」に属するラベルが多いサイト構造については、サイト構造自体を見直すか、上位階層からのナビゲーションとは異なる探索手段を設けることが望ましい。

## 3 オープンカードソートの拡張

前述の情報アーキテクチャ設計手順で用いられるオープンカードソートを本研究では以下の2つの観点から拡張している。

### 3.1. デンドログラムにおける合意率の考慮

オープンカードソートの結果において、ユーザが命名したカテゴリ名の妥当性を検証する方法として、カード配置についての合意率（Card Placement Percentage）がある[5]。これは、あるカードがどれだけ多くの参加者によって同じカテゴリに配置されたかの割合を表す。つまり、あるカテゴリに対して合意率100%のカードは、全ての参加者がそのカードを同じカテゴリに配置したことを表す。逆に、あるカテゴリに対して合意率が低いカードは、そのカードを同じカテゴリに配置した参加者が少なかったことを意味する。

クラスタ分析によって得られるデンドログラムでは、2枚のカード対についての類似度のみが考慮され、カードが所属するカテゴリは問われない。そこで、カード配置についての合意率を反映することにより、デンドログラムにおいてカテゴリの種類を考慮することが可能となる。筆者等は、カード配置についての合意率を反映させたデンドログラムを用いて、指定された項目を探索する実験を行った。その結果、合意率の高い項目ほど短い時間で発見可能であるとの傾向が認められた[6]。

### 3.2. 複数階層型のサイト構造

複数階層型サイト構造の設計手法としてファセット分類がある[1]。ファセット分類は対象項目のもつ多面性（ファセット）に着目し、複数の分類階層に基づいて各項目を分類する。ファセット分類を用いることによって、ユーザごとの異なる視点を反映した分類階層を提供することができる。

ファセット分類を用いた Web サイト例としてオンラインのワイン販売サイト<sup>1</sup>がある。これは、ワインが持ついくつかの側面（タイプ、地方、ワイナリー、年、価格等）の組み合わせを考慮した分類をオンラインで実現した Web サイトである。

## 4 ファセット分類に基づくオープンカードソート

ファセット分類の考え方を取り入れた改良版オープンカードソート手法を、多言語校務文書ポータルサイトの分類階層の設計に適用した。このポータルサイト設計は、言語グリッド[7]の利用と高度化を目指す言語グリッドアソシエーションにおける活動の1つである「教育現場の多言語利用環境を支える情

<sup>1</sup> <http://www.wine.com/>

報基盤技術の研究会 (SIGMUSE)」<sup>2</sup> [8][9]の一環として行われている。

#### 4.1. 対象サイト

本研究では、多言語校務文書サイトを対象にオープンカードソートを実施した。多言語校務文書とは、教育現場で生徒やその保護者に配布される日本語の校務文書を日本語以外の複数の言語に翻訳したものである。外国とのつながりを深める我が国では近年日本語を母語としない児童・生徒数が増加しており、日本人児童生徒が通う学校においても多言語校務文書が多く用いられている。そのため、多言語に翻訳された校務文書を、Web サイトを通じて公開する団体も少なくない。

多言語校務文書サイトはこれまで地域の教育委員会や団体ごとに運営され個別の分類体系が用いられてきたため、共通する分類体系の構築が必要とされていた。多言語校務文書の広範囲での利用については、以下の2つの問題がある。

- (1) どの団体がどのような言語・内容を持つ文書を公開しているかといった情報把握が困難
- (2) 各団体によって分類基準が異なるため、別の団体が運用する Web サイトで所望の文書を見出すのが困難

このように、多言語校務文書の検索は容易ではなく、外国につながるのある児童生徒が通う学校現場では、様々な地域や団体によって公開されている既存の校務文書を容易に検索できるポータルサイトの構築が急務となっている。

#### 4.2. ファセット分類

多言語校務文書には様々な種類があるが、明確な分類基準が定まっていない。また、文書の性質を特徴付ける属性が多岐にわたり、単一の階層構造による分類には限界がある。そこで、多言語校務文書を持つ多面性において、特に文書内容に関わる属性をその他の補足的な分類属性から明示的に区別するために、以下の5項目からなるファセットを用いた。

- 公開団体の地域 (都道府県及び市町村など)
- 発信者 (学校, 教師, 保護者など)
- 受信者 (児童・生徒向け, 保護者向けなど)
- 学校種 (小学校, 中学校, 高校など)
- 文書内容 (行事, 保健など)

ただし、文書内容ファセットについては、個人の経験による違いも少なくなく、分類基準やその根拠を明確に述べることは容易でない。そのため、サイト設計者が想定した階層構造とユーザが実際に期待

表 1 10 サイトの共通階層構造  
Fig. 1 The common structure of 10 sites

一階層目	二階層目例 (全体数: 88)
保健	健康診断… (28)
行事	修学旅行… (22)
日常生活	学校生活について… (10)
費用・給付	集金のお知らせ… (6)
入学	入学説明会… (3)
受け入れ時書類	転入手続き… (3)
帰国時書類	帰国手続き… (7)
教材	国語翻訳用語集… (4)
進路	進路案内… (2)
学校制度	日本の教育について… (2)
証明書	通知表 (1)

するサイト構造が乖離してしまう可能性もある。そこで、想定ユーザの考え方を取り入れた分類体系を構築するためにオープンカードソートを実施した。

#### 4.3. ラベル抽出

調査対象サイトにおける典型的なラベルをカードソートに用いるため、既存の多言語校務文書サイトに出現するラベルを調査した。具体的には、文部科学省による「外国人児童生徒のための就学ガイド」で想定された主要7言語<sup>3</sup>のうちの複数言語で翻訳された校務文書を60以上公開している以下の10サイトを対象とした。

- 愛知県 (教育委員会 義務教育課)
- 愛知県豊橋市 (教育委員会)
- 愛知県小牧市 (外国人児童生徒教育連絡協議会)
- 愛知県岩倉市 (日本語適応指導教室)
- 大阪府 (教育委員会 市町村教育室 児童生徒支援課)
- 三重県 (教育委員会)
- 岐阜県可児市 (教育委員会 学校教育課)
- 茨城県神栖市 (軽野東小学校)
- 兵庫県 (教育委員会)
- 静岡県浜松市 (教育委員会)

ラベル抽出の具体的な手順としては、上記10サイトにおける1階層目と2階層目のラベルを一般的な名称に置き換え、2サイト以上で存在するものを共通項目としてまとめた。抽出した多言語校務文書サイトの共通階層構造を表1に示す。このうち2階層目の88項目をカードのラベルとして使用し、以下の手順でオープンカードソートを行った。

<sup>2</sup> <http://www.langrid.org/association/sigmuse/>

<sup>3</sup> 韓国・朝鮮語, ベトナム語, 中国語, スペイン語, フィリピン語, 英語, ポルトガル語



図1 カード分類の場面  
Fig. 1 Scene of card sorting

#### 4.4. オープンカードソートの手順

オープンカードソートには多言語お知らせ文書に関わった経験を持つ教育関係者 16 名（男性 6 名，女性 10 名）が参加した。表面に文書の表題，裏目にはお知らせ文書中の文章の一部を記載したカード 88 枚を机の上にランダムに配置した。各参加者は多言語校務文書ポータルサイトのナビゲーションメニューを想定して関連の深いカードをグループ化することによって分類した。図1にカード分類の場面を，また，今回のカードソートに用いたカードの例を図2に示す。

分類終了後，参加者は各カードグループにポータルサイトとして相応しいと思われるカテゴリ名を付与した。なお，ファセットとして事前に確定している項目についてはあらかじめ説明し，文書内容のみの観点<sup>4</sup>から分類するように参加者に指示した。

#### 4.5. 補助カードの導入

従来のオープンカードソートでは，ユーザがカードを複数のカテゴリに所属すると考えた場合でも，ただ一つのカテゴリに属するように分類しなければならないため，ユーザが判断に迷うという傾向が見られた。その課題を解決するため，本手法では補助カードの考え方を取り入れ，参加者があるカードを複数のカテゴリに所属させることを認めた。

補助カードの使用手順は以下の通りである。まず，あるカードが複数のカードグループに所属し得ると参加者が判断した場合，ラベルが記入されていない空白カード（補助カード）にそのカードのカード名を参加者自身が記入して使用する。該当する複数グループのうち，最も望ましいと思われるグループに元のカードを配置し，それ以外のグループにはカー

<sup>4</sup> 文書内容以外のファセット（公開団体の地域，発信者，受信者，学校種）は分類の観点から除外する。

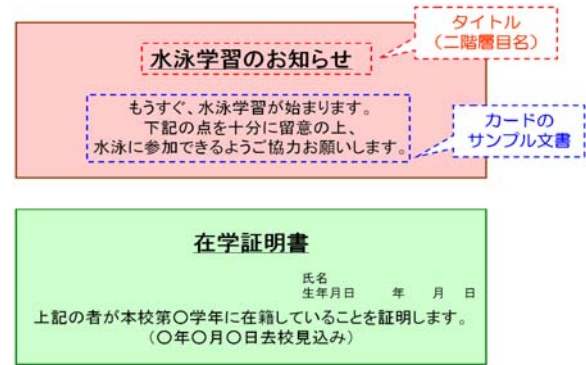


図2. カードの例  
Fig. 2 An example of card

ド名を書き込んだ補助カードを用いる。なお，補助カードを使用するかどうかの判断は参加者に任せ，補助カードの使用枚数には制限を設けなかった。

#### 4.6. カードソートの結果

##### 4.6.1. 参加者の動向

オープンカードソートに要した作業時間の平均時間は 2185.87 秒（約 36 分 25 秒），標準偏差 787.18 であった。また，1 階層目であるカテゴリ数の平均値は 13，2 階層目である各カテゴリにおけるカード所属枚数の平均値は 7.5 であった。

また，補助カードを使用した参加者は全 16 名のうち 11 名で，平均使用数は 3.9 枚であった。補助カードを使用した 11 名のうち 9 名からは，「補助カードを使用した方が分類しやすい」とのコメントが得られた。また，実験前に分類すべきファセットを確定させていたため，分類基準が明確になって良いというコメントも得られた。このことから，補助カードとファセット分類を用いることによって，オープンカードソートにおけるユーザの負担を軽減させる傾向が見られたと推測される。

##### 4.6.2. 類似度得点によるクラスタリング

オープンカードソートの結果に基づいてサイト構造を設計するために，類似度得点によるクラスタリングを行なった。類似度得点とは，特定の 2 枚のカードを同じカテゴリに分類したユーザの割合であり，高い値を持つ組み合わせほど類似性が高いと言える。88 枚のカードの全ての組み合わせから形成されたマトリックスを基に類似度得点を算出し，クラスタリングのグループ間平均連結法（重み無し）を用いてデンドログラムを作成した。クラスタを分離させる閾値については，距離 10 と距離 15 の 2 パターンを用いた。図3にデンドログラムの例を示す。

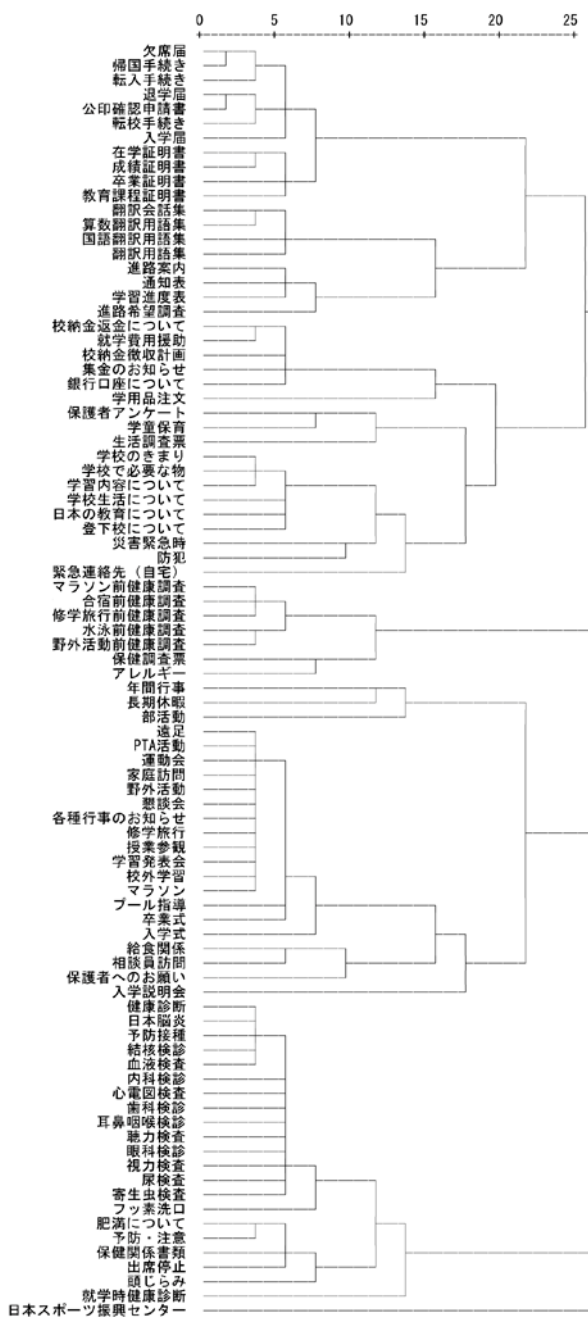


図3. デンドログラムの例 (補助得点有)  
Fig. 3 An example of dendrogram

### 4.6.3. 補助カードの類似度得点の反映

補助カードを用いた場合の得点については、前述の類似度得点のマトリックスに加点し、再度クラスタリングを行った。得点の配分については、本来のカードと補助カードの合計得点を1とし、用いた補助カードの枚数によって得点の配分を行った。具体的には、参加者が補助カードを1枚用いた場合は、各々の類似度得点は0.5となり、補助カードを2枚用いた場合は0.3となる。

表2 クラスタ分析によって得られた階層構造  
Fig.2 Hierarchical structures obtained as results of cluster analysis

(a) 距離10の場合

補助カード無	補助カード有
翻訳集	翻訳集
行事	行事
進路・成績	進路・成績
保健>健康管理	保健>健康管理
保健>健診・検診	保健>健診・検診
保健>行事前健康調査	保健>行事前健康調査
保健>健康調査	保健>健康調査
費用・給付	費用・給付
学校制度	学校制度
届出・証明書	届出・証明書
災害・防犯	災害・防犯
お知らせ・お願い	お知らせ・お願い

(b) 距離15の場合

補助カード無	補助カード有
翻訳集	翻訳集
行事	行事・学校生活>行事
学校制度> 学校生活のきまり	行事・学校生活> 学校生活
学校制度>教育制度	学校制度
保健	保健
保健>健康調査	保健>健康調査
進路・成績	進路・成績
費用・給付	費用・給付
届出・証明書	届出・証明書
お知らせ・お願い	お知らせ・お願い

### 4.6.4. カード配置についての合意率の反映

次に、デンドログラムにユーザが名づけたカテゴリ名を反映させるため、カード配置についての合意率を求めた。

分析に用いるカテゴリ名については、参加者が名付けた1階層目のカテゴリ名を一般的な用語に置き換えて使用した。参加者の名付けたカテゴリ名からカテゴリの意味が判断しにくい場合は、既存サイトから共通階層構造抽出した際にカードが属していたカテゴリを参考にしながら判断した。

カード配置についての合意率反映の具体的な手順を以下に記す。クラスタ内にカード配置についての合意率が50%以上のカードが含まれる場合、そのカ

ードが所属するカテゴリ名を付与した。50%以上の値を持つカテゴリが複数ある場合または全てのカードの配置についての合意率が50%未満だった場合は、カードの内容と参加者が作成したカテゴリ名からカテゴリを判断し、参加者が名づけた全てのカテゴリ名からカテゴリの内容に一番近い名前を選択した。また、1枚しか所属カードがないクラスタについては、以下の手順にしたがってより大きなクラスタにカードを移動させた。

- (1) 合意率が50%以上のカテゴリがある場合は、そのカテゴリ名が付与されているクラスタへと移動させる。
- (2) 全てのカテゴリにおける合意率が50%未満のカードは、そのカードとの類似度得点が最高値かつ0.50以上の値を持つカードと同じクラスタへと移動させる。
- (3) 全てのカテゴリにおける合意率が50%未満のカードで、類似度得点が最高値かつ0.50以上の値を持つ他のカードが存在しない場合は、どちらか高い方の値を持つカードと同じクラスタへと移動させる。

合意率を考慮したクラスタ分析によって得られた階層構造を距離10,15の場合について表2に示す。

## 5 おわりに

本研究では、オープンカードソート実施前にファセット分類を取り入れ、補助カードを用いることにより、オープンカードソートにおけるユーザ間の個人差や作業労力を軽減する手法を提案した。

多言語校務文書ポータルサイトの構築を目指して、実際の学校現場の関係者16名の協力を得て、カードソートを実施した。クラスタ分析の結果、クラスタ間の距離に関する2種類の閾値ならびに補助カードの有無によって、4通りの階層構造が得られた。これらのうちどの階層構造が実際に使い易いかは、ポータルサイトのナビゲーションメニューとして試作した評価サイトを用いた評価実験を行う必要がある。今後、カードソートで協力を得た16名の他に、多言語校務文書に教育現場に関わりをもつ全国の実務者の協力を得て、遠隔評価実験を実施していく予定である。

## 参考文献

- [1] L. Rosenfeld. and P. Morville.: Information Architecture for the World Wide Web (Second Edition). O'Reilly & Associates Inc (2002)
- [2] D. Maurer.: Card Sorting. Rosenfeld Media, <http://www.rosenfeldmedia.com/books/cardsorting/> (2007)
- [3] J. Nielsen.: Card Sorting: How Many Users to Test. Alertbox Column, <http://www.useit.com/alertbox/20040719.html> (2004)
- [4] R. Sinha. and J. Boutelle.: Rapid Information Architecture Prototyping, *Proceedings of the 5th conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques*, pp. 349 – 352 (2004).
- [5] J. Lamantia.: Analyzing Card Sort Results with a Spreadsheet Template. Boxes and Arrows, [http://www.bboxesandarrows.com/view/analyzing\\_card\\_sort\\_results\\_with\\_a\\_spreadsheet\\_template](http://www.bboxesandarrows.com/view/analyzing_card_sort_results_with_a_spreadsheet_template) (2003)
- [6] 大西奈緒, 堀 雅洋: Webサイトの階層構造を指針とするオープンカードソートの提案. ヒューマンインタフェースシンポジウム 2007 論文集, pp. 527-530 (2006)
- [7] T. Ishida: Language Grid: An infrastructure for intercultural collaboration. *IEEE/IPSJ Symposium on Applications and the Internet (SAINT-06)*, pp. 96-100 (2006)
- [8] 喜多千草, 桑原和宏, 堀 雅洋, 池崎 勇, 築樋博子, 村上自子: 情報技術で支える教育現場の多言語利用環境. 多文化協働実践研究全国フォーラム (第2回) 抄録, pp. 33-35 (2008)
- [9] M. Hori and C. Kita: Toward multilingual support of educational document sharing based on the Language Grid. *ACM International Workshop on Intercultural Collaboration* (to appear).