

ソーシャルブックマークを活用した集合知の抽出と学習支援

Learning Support System by Extraction of Collective Intelligence utilizing Social Bookmark

山本 美紀^{*}, 安間 文彦^{*}, 岡本 敏雄^{*}
Miki YAMAMOTO^{*}, Fumihiko ANMA^{*}, Toshio OKAMOTO^{*}

^{*}電気通信大学大学院 情報システム学研究所

^{*}Graduate School of Information System, The University of Electro-Communications

Email: {myamamoto, anma, okamoto} @ai.is.uec.ac.jp

あらまし：本稿では、学習者が主体的に知識を獲得する学習形態としての探究学習において、膨大な情報が溢れる Web 上での知識獲得を支援するためにソーシャルブックマークの技術を活用した学習支援システムを構築した。そして、ソーシャルブックマークによって創出される集合知 (collective intelligence) に着目した学習支援システムの評価実験を行った結果を報告する。

キーワード：探究学習, ソーシャルブックマーク, 学習コミュニティ, 集合知, Ant アルゴリズム

1. はじめに

ソーシャルブックマークは、ブックマークの共有によって形成される集合知を活用したソーシャルナビゲーションを実現している。ソーシャルブックマークによって形成される集合知とは、ブックマーク (タグと URL, 評価, コメントなど) の形式知と暗黙の協働によって創出されるフォークソノミー (民衆による分類) が該当する。

本研究では、探究学習における情報探索プロセスに、ソーシャルブックマークを活用した情報の分類・整理という知的活動を取り入れる。分類・整理の仕方は、学習者の認識の枠組みによって異なり、タグとして表現される。そこで、タグを学習者の知識 (認識の枠組み) として捉える。

また、本研究では、興味、関心や学習目的が共通する学習者集団のことを学習コミュニティと呼ぶ。学習コミュニティにおける集合知を活用することによって、個々の学習者の情報提供に対してさらに有用な情報をナビゲーションし、知識獲得を支援することを目的とする。

2. 本研究における学習支援

本研究は、「検索」、「閲覧」、「分類・整理 (ブックマーク)」を繰り返す探究型の学習サイクルを前提としている。

2.1 学習者モデルと集合知の抽出

ブックマークのメタデータとしてのタグと意味情報 (Web ページの URL, タイトル, 重要語, タグの目的, 読量, 難易度, 重要性, 有用性, 登録日時) をデータベースに蓄積する。タグの関連性と時間的性質を分析することによって、学習者の知識構造を推定し、学習者モデルを作成する。タグをノードとし、共起タグの関係をエッジとするグラフで表した知識構造を学習者モデルとする。また、学習者が新たなタグを付けた場合、タグの時間経過を考慮して

タグ付けをした学習者のグラフ上で Ant アルゴリズムの更新戦略を適用する。

2.2 集合知を活用した学習支援

学習コミュニティにおいて構築される学習者間の共通認識によって、コミュニティ内では特有のタグを用いて特有の Web ページの分類が行われる。また、学習コミュニティの知識構造のグラフにおけるエッジの重みは、各学習者の対応するエッジの重みの総和をとることによって常に更新され体系化される。そこで、学習コミュニティの知識構造に基づき、検索キーワードに関連するコミュニティ特有のタグが付けられた Web ページを推薦する。これによって、コミュニティ内で興味、目的の対象となっている関連知識のナビゲーションによる学習支援を行う。

3. システムの構成

本システムは、図 1 に示すようにソーシャルブックマークデータベースと 7 つの処理機構で構成されている。

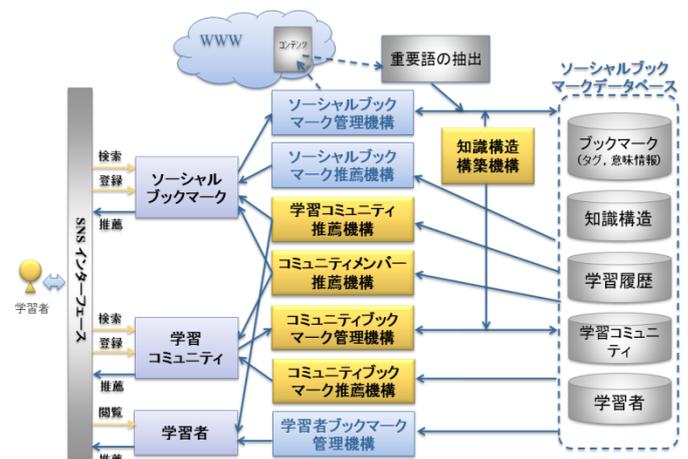


図 1 システム構成

4. 評価実験

ソーシャルブックマークの技術を活用した学習環境における学習コミュニティの集合知に基づく学習支援システムの妥当性・有用性を検証することを目的とする評価実験を、情報系の学生 23 名を対象に行った。学習者は、前期に PHP、後期に Perl、前年度に Java とプログラム言語の基礎学習はできている。そこで、評価実験では学習者自身の選択によって PHP 班、Perl 班、Java 班に分かれて学習コミュニティを形成し、「ファイル操作」、「データベース操作」というテーマで探究学習を行った。

4.1 評価実験の結果

2012年3月末までに本システムに登録されたブックマーク数は 274 件、URL 数は 211 件、タグ数は 206 件であった。その中で、PHP 班は参加者 10 名、ブックマーク数は 37 件、URL 数は 31 件、タグ数は 55 件であった。ここで、PHP 班の学習コミュニティの集合知を知識構造のグラフとして表したものを図 2 に示す。

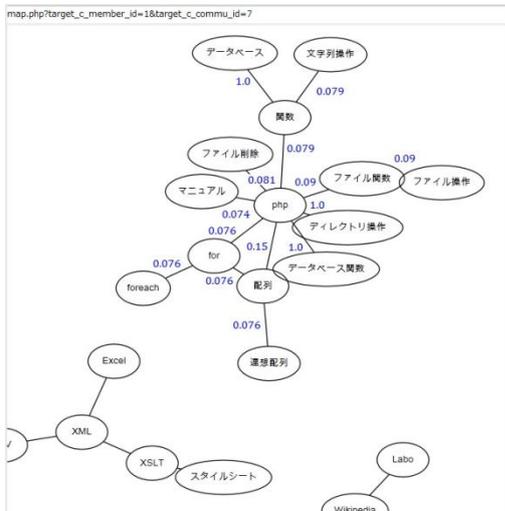


図 2 学習コミュニティ (PHP 班) の知識構造

次に、探究学習支援としてのナビゲーションがどのように行われるかを検証する。例えば、Java 班の学習者が、PHP 班の学習コミュニティに参加した場合、検索キーワードとして「関数」を入力すると、最も重みが高い (Top-1) のエッジを抽出し、PHP 班では「データベース」を推薦タグとして得る。そして、検索キーワードと推薦タグを用いて、推薦ページのランク付けを行う。その結果を、図 3 に示す。

図 3 では、上位から PHP と関連した「データベース」、「文字列関数」、「ファイルを削除」がナビゲーションされている。学習者も各学習コミュニティもプログラミングの基礎学習ができている段階でのナビゲーションとして、学習者の興味、目的に適切していることを示している。評価実験の結果、学習コミュニティの集合知を活用したナビゲーションによる知識獲得支援は妥当であることを示している。



図 3 学習コミュニティ (PHP 班) におけるナビゲーション

4.2 アンケートの分析と考察

事後アンケートでは、各質問項目について 5 段階評価 (1:全く役に立たない, 2:あまり役に立たない, 3:普通, 4:やや役に立つ, 5:非常に役に立つ) を実施し、図 4 の結果を得た。

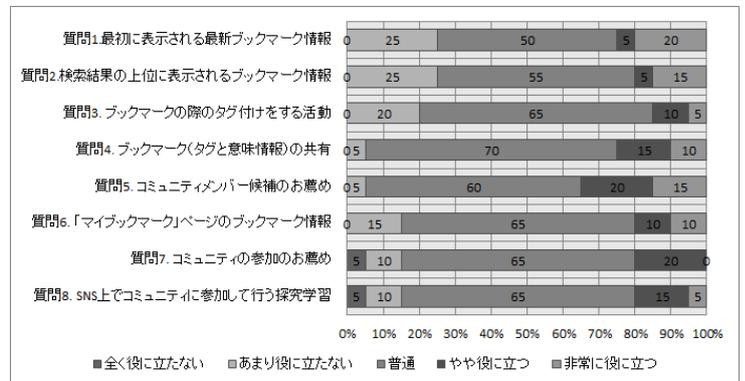


図 4 事後アンケート結果 (n=20)

各質問項目は、本システムの主な処理機能の有用性に対応した評価項目であり、それぞれの項目でほとんど 3 段階以上の評価が得られたことは、本システムが有効に機能し、探究学習において目標とする学習支援が実現できたと推定できる。

5. おわりに

評価実験の結果、本システムが有効に機能し、目標とする学習支援が実現できたと推定できる。さらに、事後のアンケート分析の結果、本研究が提案するソーシャルブックマーク技術を取り入れた学習環境において、学習コミュニティの集合知を活用した探究学習支援の有用性を確認できた。しかし、実際に学習者の知識 (認識の枠組み) がどのように発達したかを検証するためには、事前事後の知識構造のグラフの比較、コンセプトマップの比較など評価方法の工夫が必要である。

(文献省略)