

## 学習に対する感性の異なる利用者のためのコンテンツ共有方式と

### 学生間相互学習支援システムの開発

経営システム工学専攻 北川 頌悟

## Contents Sharing Method in Mutual Learning Support System with Subjective Features on Knowledge Contents

### 1. はじめに

近年、政府の e-japan 戦略によりオープンコースウェアや e ラーニングを例とする教育の情報化が進み[文部科学白書 2005]、個人によるブログや、wikipedia などの CGM (Consumer Generated Media) によりコンテンツの制作・公開が数多く行えるようになってきた。そのため、個々の学習者が勉強した分野・項目やその理解度に適した学習コンテンツを検索できるシステムの必要性が高まってきている。一方で、本研究の先行する研究として中央大学では、学生同士が face-to-face で助け合うことを支援する学生間相互学習支援システム「CCA(キャンパスコミュニティエイド)」の研究・開発を行ってきた[中央大学 2008]。実際に CCA を運用してみると、学習内容に対する理解度は高いが、苦手意識を持っているため学習に身が入らない学生や、学習内容に対する理解度は低い、その分野に興味を持ち、難しい内容でも進んで取り掛かる学生などが見受けられた。そのため、学習支援を行うためには、学習者の取り組む学習内容とその理解度だけではなく、その人が主観的に感じる学習内容に関する好き嫌いや苦手・得意の意識を考慮する必要がある。本研究では、この学習に対する主観的な感じ方を「学習に対する感性」と呼ぶ。

本研究では、興味・関心・理解力などの主観的な特性の異なる利用者間での知識共有システムを作成するために、その要件を明らかにするとともに、実現の一方法として、個人識別や主観・客観の観点を導入できるよう拡張したタグの体系を開発した(タグとは、コンテンツの作成者や閲覧者が付ける、コンテンツの特徴を示す語句のことである)。また、この有用性を実証的に評価するため、相互学習支援システム(キャンパスコミュニティエイド)を開発し、実際の授業コンテンツを対象に運用しつつ、学生の興味・関心に合ったコンテンツの検索などの機能を実現した。

### 2. 学習に対する感性の異なる利用者のためのコンテンツ共有方式

本論文では、はじめに、興味・関心・理解力などの主観的な特性の異なる利用者間での情報共有という観点から、その仕組みを提案した。情報共有の新しい仕組みとして、利用者がコンテンツに自由にタグを付け合う Web2.0 が提案されたが必ずしも有効には機能していない。本論文は、これが、利用者間での主観的な解釈・評価の違いを無視した形式的共有(字面上の共有)によることを明らかにした。本論文では、これを解決する手法として、主観・客観の観点を導入できるよう拡張した体系を提案した。Web 2.0 の典型的なタグの体系として IEEE の規格 LOM (Learning Object Metadata) をベースに、タグを追加した個人識別子情報と共に主観・客観の区別を明確にすることが可能なタグの体系を設計し、学習コンテンツを対象とする知識共有システムを試作した[北川 2007]。表 4.1 内の左表は、IEEE が学習オブジェクトを表すためのデータ構造と構文を定義し、教育用コンテンツの共有化と流通を促進するために作った LOM を参考に設計したガイドラインである。LOM は、Dublin Core のメタデータ構成を参考にしており、各国が参照している国際基準である。表 4.1 の右表が、本研究で設計したタグのガイドラインである。本研究では、設計したガイドライン付きのタグを「知識表現タグ」と名づけた。この提案したタグにより、システムは、ユーザの主観的な評価を促し、管理すると共に、ユーザが他のユーザの付けたタグから、コンテンツやタグを付けたユーザの特徴を的確に把握できる。表 1 に LOM と

表 1 LOM と知識表現タグの項目とその対応関係

IEEE 1484.12.1 LOM の項目			知識表現タグ			
項番	項目名 (日本語)	説明	対応項目	タグ	説明	例
1	General 一般	このカテゴリには、学習オブジェクト全体としての一般的な情報が記述される。このカテゴリに属する項目は、学習オブジェクトの識別子、タイトル、学習オブジェクトで使用されている主な言語、学習オブジェクトの説明、キーワード、対象とする範囲、構造、機能的な粒度である。	■ 学習オブジェクトの特徴	1 対象タグ	何について書いてあるかを示す	java、統計
2	Lifecycle ライフサイクル	このカテゴリには、この学習オブジェクトの履歴、現在の状況やその影響を与えた人や、期間などの情報が記述される。このカテゴリに属する項目は、バージョン、ステータス、この学習オブジェクトに寄与した人または期間に関する記述である。	1 形態タグ	目的に合ったものを探せるように形態を示す	解説、ニュース	
3	Meta-Metadate メタメタデータ	このカテゴリには、このメタデータそのものについて記述される。このカテゴリに属する項目は、このメタデータの識別子、このメタデータに寄与した人または機関に関連する記述、メタデータのスキーマ、このメタデータで使用されている言語である。	■ ユーザの判断基準(主観視)	5 理解タグ	個人の知識に合ったものか分かるように示す	完璧、やさしい
4	Technical 技術的な情報	このカテゴリには、この学習オブジェクトに必要な技術的要件や、技術的な特徴が記述される。このカテゴリに属する項目は、この学習オブジェクトのフォーマット(データタイプ)、データサイズ、学習オブジェクトにアクセスできる場所(URLなど)、技術的要件、インストール方法、その他要件、再生時間である。	5 嗜好タグ	個人の嗜好に合ったものか分かるように示す	見やすい、図が少ない	
5	Educational 教育的な特徴	このカテゴリには、この学習オブジェクトの教育的な特徴が記述される。このカテゴリに属する項目は、対話のタイプ、学習オブジェクトの種類、対話性のレベル、意味的な密度(簡潔さ)、対象とするユーザの種類、この学習オブジェクトが利用される場面、対象年齢、難易度、学習時間である。利用に関するコメント、対象とするユーザの主な使用言語である。	5 状況タグ	個人の状況に合ったものか分かるように示す	細かい、短時間	
6	Rights 権利に関する情報	このカテゴリには、この学習オブジェクトの知的所有権と使用に関する条件が記述される。このカテゴリに属する項目は、この学習オブジェクトの値段、著作権その他の制限、利用条件に関するコメントである。	■ ユーザの判断基準(客観視)	5 理解タグ	世間の知識に合ったものか分かるように示す	中級者向け、難しい
7	Relation 学習オブジェクト間の関係	このカテゴリには、この学習オブジェクトと他の学習オブジェクトとの関係が記述される。このカテゴリに属する項目は、関係の種類、関係するオブジェクトである。	5 嗜好タグ	世間の嗜好に合ったものか分かるように示す	シンプル、図が多い	
8	Annotation 注釈	このカテゴリには、この学習オブジェクトの教育的な利用に関するコメントが記述される。このカテゴリに属する項目は、この注釈を記述した人または機関、注釈を記述した日々、注釈である。	5 状況タグ	世間の状況に合ったものか分かるように示す	よく見る、短時間	
9	Classification 分類	このカテゴリには、この学習オブジェクトが、どの分類体系のどこに位置するのかが記述される。このカテゴリに属する項目は、この学習オブジェクトを分類する目的、分類体系の名前とそのどこに位置するかを表すパス、分類の目的に対する説明・キーワードである。	<input type="checkbox"/> 他人に対する(ユーザの判断基準)	新 推奨タグ	どうオススメか分かるように示す	良質、信頼できる
			■ 学習オブジェクト間の構造	7.9 目的タグ	対象は何を理解するために必要かを示す	統計→多変量解析
			7.9 基礎タグ	対象を理解するためには何が必要かを示す	java→クラス	
			7.9 類似タグ	対象と理解に必要な知識が似たものを示す	重回帰分析→主成分分析	
			■ その他	自由タグ	上記に当てはまらないタグ。	後で見る、仕事A

評価項目	評価基準(7段階評価)(主観視と客観視)
理解点	理解できるか 簡単-ちょうどよい-難しい
嗜好点	好みか 好みでない-どちらでもない-好みである
状況点	状況に合っているか 合っていない-どちらでもない-合っている
推奨点	他人にオススメできるか できない-どちらでもない-できる

知識表現タグの説明、知識表現タグと LOM の項目の対応関係と本仕組み全体で利用するために付けてもらう評価値を示した。

知識表現タグでは、ユーザの主観的な評価を促し、管理を行う。主観的な評価のため、誰が付けた評価なのか重要となる。ある人が付けた「やさしい」という評価を参照した場合、他の人にとっては「難しい」コンテンツを得てしまう場合があるためである。従って、コンテンツに付けられるタグと共に、そのタグを誰が付与したか分かるユーザ ID と共に管理してデータベース化を行う。タグとユーザ ID を共に管理することで、人伝いのコンテンツ検索が可能となる。例えば、「やさしい」とタグのついていたコンテンツを参照した際に、自分にとっても「やさしい」と感じるコンテンツだった場合、閲覧者はそのタグを付けた人と評価基準が近いと判断する。また「難しい」コンテンツが欲しい場合には、同じ人が「難しい」とタグを付けているコンテンツを参照することができる。図 1 は、提案する情報共有システムの画面イメージを示す。

本論文では次に、主観評価の仕方が一致する利用者群とその学習コンテンツとの対応関係をグラフ構造から抽出する手法を実現した[北川 2009]。これを、amazon 等で用いられている協調フィルタリングの手法との融合化を図ることにより、個々の利用者の主観特性に合った学習コンテンツ群を推定・検索するアルゴリズム群を開発した。これにより、興味・関心・理解力などの主観特性の異なる利用者間での知識共有を容易にすることが可能となった。また、タグやコンテンツが時々刻々追加され動的に成長していく Web データベースにも適用できるようになった。

本研究では、ソーシャルブックマークサービスのようなタグを用いたコンテンツ共有方式を拡張し、学習に対する感性の異なる利用者のためのコンテンツ共有方式を提案・設計する。本研究では、学習に対する感性を考慮するための 3 つの仕組みを持つコンテンツ共有システムを設計する。

- (1) 学習者に感性的な評価を促し管理するタグのガイドライン
- (2) 学習に対する感性に基づく利用者群とコンテンツ群の分類・対応付け
- (3) 学習に対する感性に基づく利用者群とコンテンツの構造化

学習コンテンツへの評価(レビュー)には、利用者自身が主観性を自覚しつつ付与する情報(主観情報)と、自覚せずに付与す

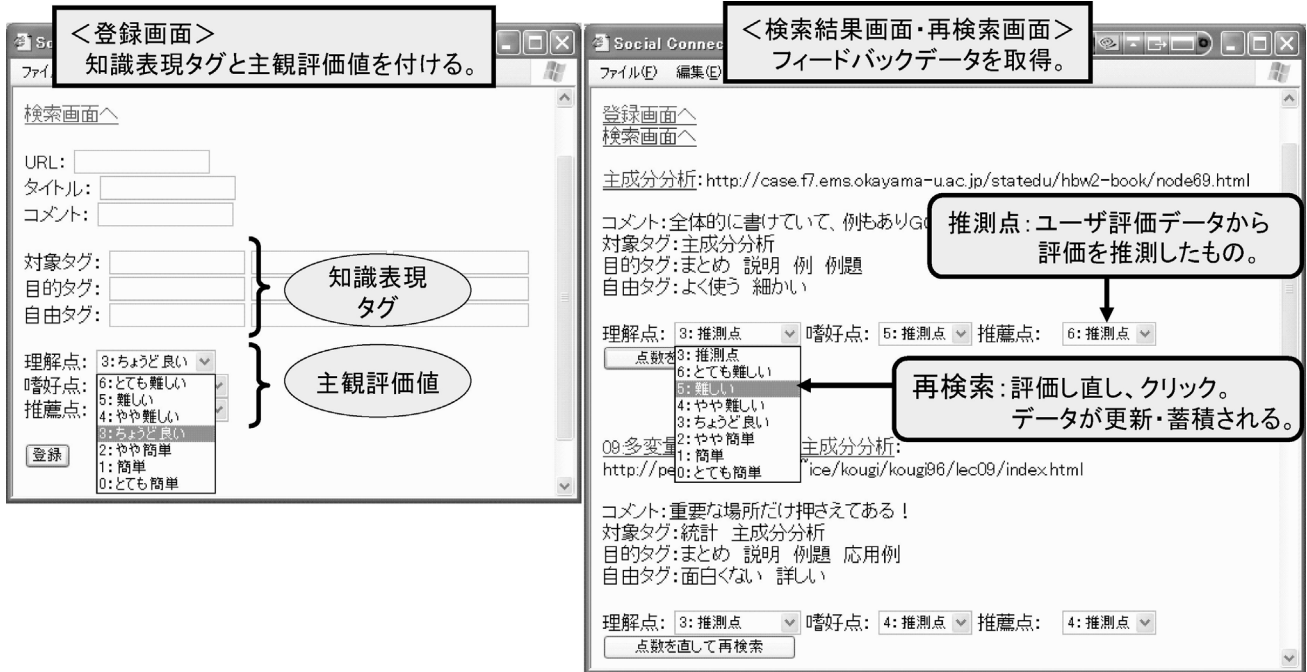


図1 提案する情報共有システムの画面イメージ

る情報（擬似的な客観情報）が混在する。本論文では、これを整理するために、利用者の識別情報と共に付与された評価（レビュー）に対して、別の利用者がその利用者の主観に基づいて評価する（レビューへのレビュー）仕組み、ある利用者グループの中の評価の統計的な指標を求める仕組みを導入した[北川 2010]。これにより、思い込みや苦手意識・達成感・安心感・目的意識などの高次の感性の抽出の可能性を示した。

本研究では、学習者自身の能力評価とサポーターの指導学生に対する能力評価の客観性を高めるために、学習行動に対する評価を用いることで客観的に能力を評価できる指標として、コンピテンシーという考え方を導入した[スペンサー 2001]。このコンピテンシーは、評価の視点の選択での客観性は高くなる一方、評価値には、それでもなお主観が入りうる。これはプログラミング演習の実験において、学生自身の主観的な評価と TA の担当学生に対する主観的な評価に違いが生じるという結果から示された。

### 3. 学生間相互学習支援システム「キャンパスコミュニティエイド」

本論文では、これらのアイデアの実証実験として、これらのアルゴリズムを組み込んだ相互学習支援システム（キャンパスコミュニティエイド）を開発した。図2は、キャンパスコミュニティエイドのサービス概要を示す。キャンパスコミュニティエイドは、学習者が携帯電話から個別指導のリクエストをシステムに送ると、システムが学習者やサポーターである上級生・院生との学習記録や他者評価などの個人特性の適合性や、両者に共通の友人や趣味から互いに感じる親近感などの感性的なつながり感を判断し、各学習者に適した「マイサポーター」を紹介するシステムである。

さらに、参考研究で開発してきた face-to-face での学び・教え合い・相互成長を支援する学生間相互学習支援システム「CCA (Campus Community Aid)」に、本研究で設計したコンテンツ共有方式を組み込んだ新たな CCA の開発・運用を行う。その評価を通して、本研究では提案した仕組みの必要性・有用性や課題について整理する。

また、アルゴリズムを組み込んで評価実験・適用実験できる、プラットフォームシステムを構築した。

# Campus-Community-AID ~親近感のある教え合い~

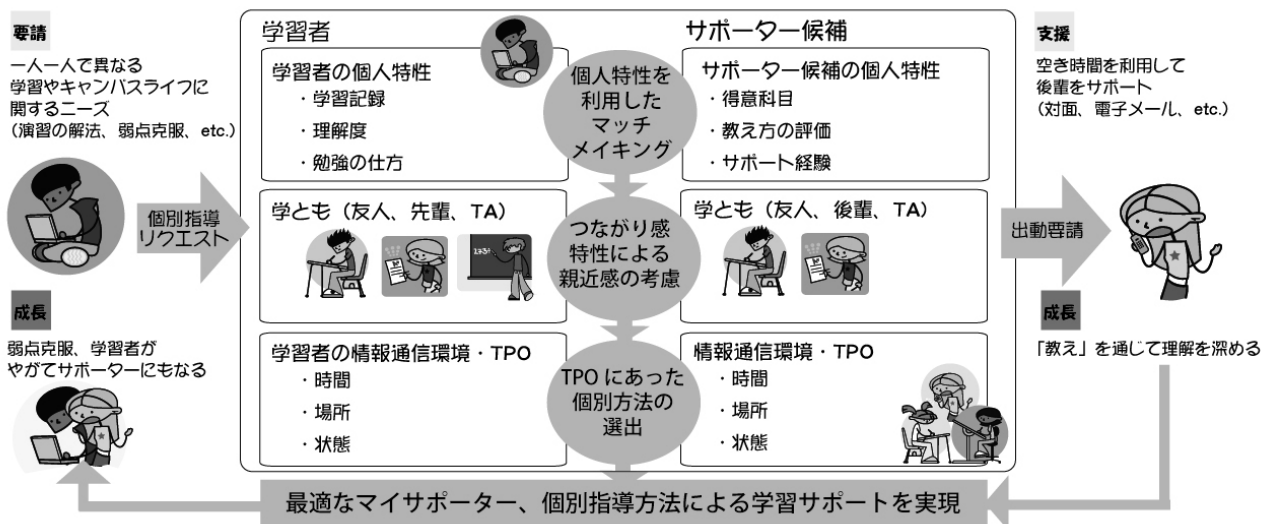


図2 「キャンパスコミュニティエイド」のサービス概要

## 4. 結論

本論文では、以上のように、興味・関心・理解力などの主観的な特性の異なる利用者の間での知識共有システムに必要な要素技術を開発するとともに、相互学習支援システム（キャンパスコミュニティエイド）の試作・運用を通じて、その有効性を示した。今後の展望として、本研究では、提案した相互学習支援システムの運用範囲を、他の講義・学科・学部、学外と広げる。そこでの運用より、提案システムの汎用性のある部分、運用範囲によって生じる課題について明らかにする。

## 参考文献

- [北川 2007] Shogo KITAGAWA, Isao SHINOHARA, Toshikazu KATO, “Classification and Structuring of People and Learning Content by Characteristics of Knowledge and Methods of Expression - An application to support self-learning and mutual learning -,” Proc. of International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2007, Keer2007-paper-1261 (6p), 2007-10
- [北川 2009] 北川頌悟, 篠原勲, 加藤俊一, “個々の知識に着目したタグ付け情報共有を用いたWeb教材学習支援システム”, 日本感性工学会論文誌, 8巻3号, pp. 731-740, 2009-02
- [北川 2010] 北川頌悟, 篠原勲, 加藤俊一, “各個人の得手不得手意識を考慮したWeb学習支援システムの拡張方式の提案”, 日本感性工学会論文誌, 9巻3号, pp. 285-291, 2010-02 [中央大学 2008] 中央大学プレスリリース, “キャンパスコミュニティエイド”, 2008年7月31日, <<http://www2.chuo-u.ac.jp/tise/20080731chuo-u%20Press%20Release.pdf>> (参照 2010-7-30)
- [文部科学省 2005] 文部科学白書, 第2部第11章トピックス1 “教育の情報化の一層の推進に向けて”, <[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpba200501/002/011/topics01.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpba200501/002/011/topics01.htm)> (参照 2010-7-30)
- [スペンサー 2001] シグネ・M. スペンサー, ライル・M. スペンサー, “コンピテンシー・マネジメントの展開-導入・構築・活用”, (成田攻訳) 生産性出版, 2001/12