

情報教育における学習者の疑問の解消を容易にする 電子掲示板システム

| | | |
|------------|--------|-----------------|
| 篠沢 佳久 | 植竹 朋文 | 高雄 慎二 |
| 慶応義塾大学 | 慶応義塾大学 | NTT アドバンステクノロジー |
| インフォメーション | 理工学部 | |
| テクノロジーセンター | 管理工学科 | |

情報リテラシー教育に代表される情報教育授業においては、学習者によってレベルや理解度が異なっているため、学習者がいつでも気軽に疑問を解消できるシステムが求められている。本研究では、情報教育授業の補助的役割を持つ電子掲示板システムにおいて、学習者が共有すべきコンピュータの操作方法や授業内容についての質問や補足説明といった情報の網羅的な共有を容易にし、学習者の理解を促すシステムを提案する。ここでは、参加者に発言以外の余計な入力を求めることなく掲示板でやり取りされた発言の中から学習者が共有すべき情報を容易に把握できるように提示する手法と、再利用可能な情報を FAQ として他の学習者が活用できるように蓄積し、教授者にかかる回答の負担を軽減する手法を提案する。さらに提案システムを用いて評価実験を行い、その実現性について検討する。

The electronic bulletin board system which assists the information education.

| | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Yoshihisa SHINOZAWA | Tomofumi UETAKE | Shinji TAKAO |
| Information Technology Center | Department of Administration | NTT Advanced Technology |
| Keio University | Engineering, Faculty of Science | |
| | and Technology, Keio University | |

In the class with the practice like the information literacy education, students have various questions. So the system which dissolves their questions has been required. In this situation, we propose the bulletin board system which assists such classes. Our system facilitates the joint ownership of the information in which students should know (e.g. operation methods of a computer, further explanations of a lecture). And it has the function which stimulates the understanding of students. In this paper, we propose the method to extract useful information from utterances without requiring user's extra efforts, and the technique of accumulating reusable information as FAQ.

1. はじめに

情報リテラシーなどの情報教育授業においては、学習者によって理解度が異なっていることが多い上に、操作方法など多種多様な疑問が生じやすい。また授業後に学習者が自習をしていて何らかの疑問が生じ、一人で解決できず行き詰まる場合もある。さらに周囲に人がいない、周囲の人に尋ねても有益な情報を得ることが期待できない、周囲の人に尋ねづらく人手を煩わせることを避けたい状況なども多々存在するため、学習者が気軽にこれらの疑問を解消可能な授業の補佐的役割を持つシステムが求められている。近年、インターネットを用いて学習活動を支援する様々なシステム[1]が提案されてきているが、入力方法や内容に制約がある場合が多く、学習者が気軽に利用できるものはそれほど多いわけではない。

このような状況のもと筆者らは、学習者が気軽に疑問を解消できることを目的として、授業の補佐的役割を持つスレッド型の電子掲示板をWWW上に提供することを試みてきた[2]。この試みは、話題(トピック)ごとの議論を容易にし、学習者間の情報共有を促すという点で成果を挙げたが、その効果的な運用に関しては多くの問題があることも明らかになった[3]。

2. 目的

本研究では、学習者が獲得すべきコンピュータの操作方法や授業内容の補足といった情報の網羅的な共有を容易にし、学習者の持つ疑問の解消を促す、授業の補佐的役割を持つ電子掲示板システムを提案する。

3. 電子掲示板での発言の分析

実際に大学一年生の情報処理教育に上述した掲示板システムを適用し、そこにおける発言¹を分析した結果[3]、以下のことが明らかになった。

- 自己紹介などの交流を目的とした発言が

大量に、かつ授業内容やコンピュータの操作方法などの学習者が共有すべき有用な情報と混在してなされているため²、有用な情報が埋没しがちである

- 学習者が共有すべき有用な情報の約 3 分の 2 を教授者(先生または TA³)が提供しており、教授者にかかる負担が大きい

また、情報の効果的な共有を可能にするためには参加者間の交流が必要不可欠であるということも明らかになった。

以上の分析結果から、このような掲示板を効果的に運用するためには、共有すべき情報を埋没させないようにするとともに、その効果的な利用を容易にし、教授者にかかる負担を軽減できるようにすることが必要であることが明らかになった。

4. 学習者が共有すべき情報

3 節で述べた掲示板での発言を分析した結果、学習者にとって共有すべき情報には、授業の補足説明やアプリケーションの使用方法などを提示する「情報提示型」のトピックと、学習者の持つ疑問に対して答えられる人が回答する「質疑応答型」のトピックがあることが明らかになった。

- 「情報提示型」のトピック
 - (ア) 教授者(先生および TA)が提示
 - (イ) 学生が提示
- 「質疑応答型」のトピック
 - (ア) 教授者が質問
 - (イ) 学生が質問
 - A) 教授者が回答
 - B) 学生が回答

また、上記の共有すべき情報の特徴について分析した結果、コンピュータの操作方法や授業に関連した事項について意図的に発言する場合、発言者の身分にかかわらず適切なタイトルをつけている場合が多く、タイトル中に含まれる語句(主として名詞)と本文中に含まれる語句との関連性が非常に高いことが明らかになった。したがって、

¹ 3 クラス分、1 クラス約 40 名、一学期間、発言内容について制約は特にしなかった

² 特に大学一年生の最初の学期にその傾向が強い

³ Teaching Assistant : 主に大学院生が担当し、授業を補佐する。

タイトル中に含まれる語句と本文中に含まれる語句の関連性を調べることによって、このトピックが共有すべき情報かどうかを判断することが可能であると考えられる。

また教授者の発言は、授業内容の補足や課題の連絡など学習者にとって有用な情報である可能性が極めて高かった。そして各トピックの内容について詳細に調べてみると、特に URL は何らかの情報を提示するものであり、URL を含むトピックは共有すべき情報としてみなしてもよいということが分かった。さらには本文中に、アプリケーション名、コマンド名、課題などの質問で話題となるプログラミング関連の語句を含むものは学習者が共有すべき有用な情報であるか、その提供を促すものである可能性が高いことも明らかとなった。

次に学習者にとって共有すべき情報のトピックをその内容ごとに整理した結果、全体の約 20% のトピックが他のクラスでも重複して生起していた。このことから、共有すべき情報の一部は、FAQ として繰り返し利用することが可能であることが明らかになった。すなわち学習者が共有すべき情報には、以下の 2 種類のものに分類できる。

- 再利用すべき情報
FAQ として再利用可能な情報
- 再利用すべきでない情報
時間的な制約や特定の人達を対象とした再利用不可能な情報

再利用すべき情報とは、システムやアプリケーションの使い方などに関する情報のことであり、利用者全員で共有すべき情報である。一方、再利用すべきでない情報とは、レポートの提出や教材の提示、特定のクラス内における課題等の質問など、特定の人達だけで共有すべき情報のことである。

さらに、学習者が後でこれらの再利用すべき情報を容易に利用できるようにするためには、これらの情報の内容を端的にあらわすインデキシングが重要であると考えられる。また、インデキシングを行うことによって、再利用すべき情報を系統的に分類し、学習者により分かりやすく表示したりすることも可能となる。そこで再利用すべきトピックにその内容を端的に示すインデックスとなる語句をつけていった結果、タ

イトルもしくは発言中にその多くが含まれていることが明らかになった。

5. 提案システム

以上の分析結果から本研究では、学習者にとって必要な情報の共有を容易にし、学習者の疑問の解消を促すシステム「IS-Board (Information Sharing Board)」を提案する。その概要を図 1 に示す。システムは掲示板で発言されたトピックの中から学習者にとって共有すべき情報をまず抽出し、そうでない交流などを目的としたトピックと分類する。そしてさらに抽出された共有すべき情報が学習者にとって再利用可能かどうかを判別し、再利用可能な情報に対してはインデキシング化を施し FAQ として保存する。



図 1 IS-Board の概要

5.1 共有すべき情報の抽出方法

4 節で述べた学習者にとって共有すべき情報の特徴に注目し、以下に示す抽出ルールを用いて共有すべき情報を抽出する。

表 1 有用単語データベース

| | |
|--------|----------------------------|
| コマンド名 | telnet, emacs, xpaint... |
| ソフト名 | MS-Word, Outlook, Becky... |
| OS 名 | Windows, NT, Mac, Linux... |
| ハードウェア | フロッピー, キーボード... |
| その他 | 特定のメールアドレスと URL |

なお、利用環境にインストールされているソフトウェア名、OS 名、コマンド名など共有すべき情報を示す可能性の高い語句⁴は

⁴ これらの単語は利用環境さえ決まれば事前に準備しておくことは容易である

あらかじめ有用単語データベースとして登録しておく（表1参照）。

抽出ルール1：情報提示型

- (ア) 先生がトピックを形成
- (イ) TA がトピックを形成し、タイトルと本文中の単語が一致（図1参照）
- (ウ) 発言者の身分にかかわらず、本文中にURLやプログラム、有用単語データベース中のキーワードを含む

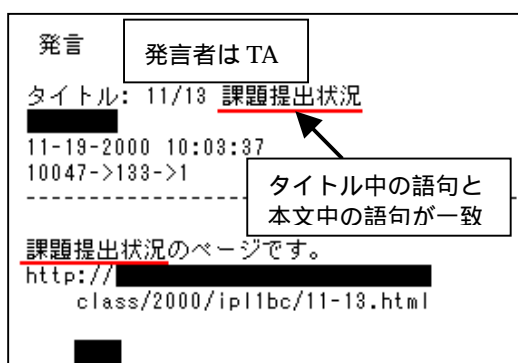


図1 抽出ルール1(イ)の例

抽出ルール2：質疑応答型

- トピックが質問文から始まり、かつタイトルと本文中の単語が一致し、かつ
- (ア) 教授者が回答
- (イ) 回答文中にURLやプログラム、有用単語データベース中のキーワードを含む

しかし実際に上記のルールを適用してみた結果、これらのルールのみでは抽出することが困難な共有すべき情報も存在していた[3]。これらの情報を分析した結果、そのほとんどは適切なタイトルのつけられていない質疑応答型のトピックであった。これらは有用単語データベースを拡張することによって対処できるが、有用単語データベースは、容易に作成できるものの方が望ましく、限定されたキーワードを含めて構築するべきではないと本研究では考える。

そこで有用単語データベースとは別に共有すべき情報として抽出されたトピックから、キーワードとなる語句⁵を抽出し、それ

⁵タイトルと一致する本文中の語句。発言者が重要な発言をする場合、的確なタイトルをつけることが多く、かつそれが本文中に含まれている傾向があるため。

を事例データベースとして利用することにした（図2参照）。ここでは、有用単語データベースを使わずに共有すべき発言と分類されたトピックに含まれる語句をキーワードとして事例データベースに蓄積し、新たな発言内容が共有すべき情報かどうかを判断するのに利用する。以上の考察を踏まえ、以下に示す抽出ルール3を追加する。

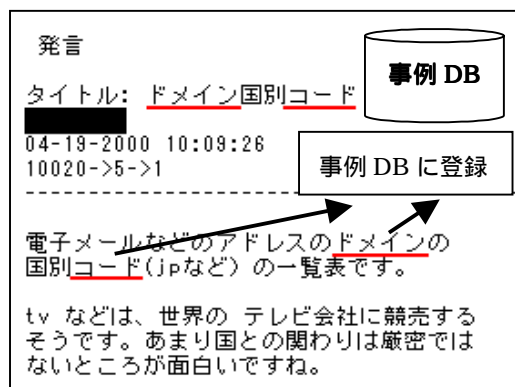


図2 事例DBの作成方法

抽出ルール3：事例DB利用型

- (ア) 質疑応答型のトピックで、かつ事例データベース中のキーワードを含む（図3参照）

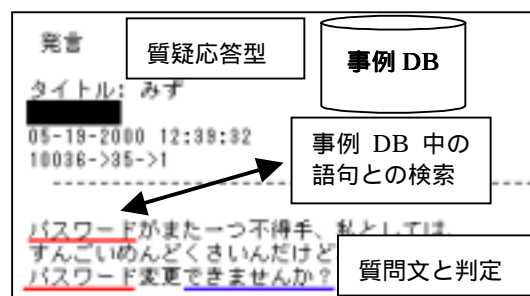


図3 抽出ルール3の例

5.2 再利用可能かどうかの判別方法

4節で述べたように、再利用すべきでない情報とは、レポート提出や教材の提示、課題の質問などクラス固有のトピックや時間的な制約を強く持つトピックのことである。このようなトピックには、その性質上レポートに関連する語句（レポートや宿題など）や日付情報が複数個含まれていることが多い。そこで、このような語句を蓄積したデータベース（判別データベース）を作成し、抽出した共有すべき情報を再利用

すべきかどうか判断するのに利用する（表2参照）。また、有用単語データベースの語句を含むトピックは、再利用すべき情報と判断できる場合が多いことから、下記の判別ルールを用いて、抽出した共有すべき情報が再利用すべき情報かどうか判断する。

判別ルール：

判別データベースの語句を複数個含まず、かつ有用単語データベースの語句を含む

表2 判別データベースの語句の例

| | |
|-------------|------------|
| 課題に関する情報 | 宿題、レポート... |
| | テスト、試験... |
| | 提出、締め切り... |
| 日付に関する情報 | |
| プログラムに関する情報 | |

5.3 インデキシング化

判別ルールによって分類した再利用すべき情報を後で学習者が容易に利用できるように、その内容を端的に示すキーワードでインデキシングを行う。インデキシングルールは以下に示す通りである（図4）。

インデキシングルール：

- A) 共有すべき情報中に含まれる有用単語データベースの名詞
- B) 共有すべき情報のタイトル中の単語でかつ本文中に含まれている名詞

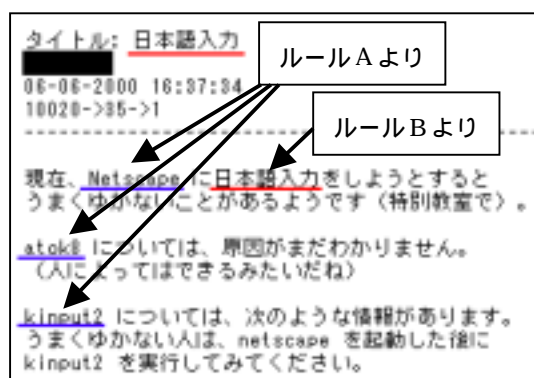


図4 インデキシングの例

5.4 提案システムの概要

提案システムはWWW上で一般的に運営されている電子掲示板システムの表示方法

にいくつかの改良を加える。

通常の電子掲示板システムは、発言した順番ごとに発言のタイトル、発言者、日付情報などの一覧をツリー化し、発言内容とは別枠に表示させるのが一般的である。提案システムにおいては前述したルールによって学習者にとって必要と判断された共有すべきトピックの一覧を全発言の一覧とは別に掲示板中の別枠に表示させる（図5）。これにより、学習者は利用方法を変えることなく、全発言の一覧とは別に、必要な情報を確認することが容易になり、見落とすことが少なくなるものと期待される。



図5 共有すべきトピックの一覧表示

さらに、判別ルールを用いて再利用すべきトピックを判別し、インデキシングルールを用いてインデキシングを行い、これらのトピックを、

- トピックのタイトル
- インデックスとなるキーワード

でまとめて別ウィンドウに表示することで、FAQとしての利用を容易にする（図6）。

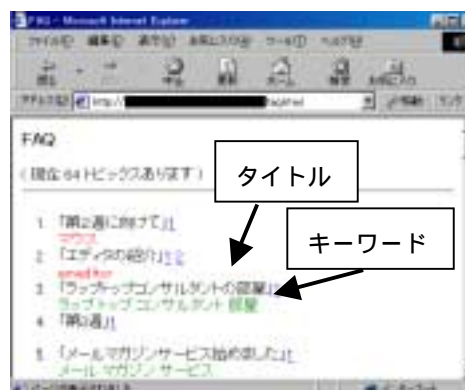


図6 再利用すべき情報の表示

6. 評価実験

本研究の提案の実現可能性を検討するために、ルール構築とは別の掲示板の発言(3クラス分、各クラスの平均発言数 268、平均トピック数 105、共有すべきトピック数の平均 78)に提案手法を適用した⁶。なお判別データベースはルール構築のために利用した分析用の3クラス分のデータを用いて事前に作成した。まず共有すべき情報を自動抽出できるか評価した(表3参照)。

表3 トピックの自動抽出の結果

| | |
|-----|-----|
| 正答率 | 92% |
| 精度 | 94% |

正答率：自動抽出した共有すべきトピック数/
共有すべきトピック数

精度：自動抽出した共有すべきトピック数/
自動抽出したトピック数

評価実験の結果、一クラス平均 77 個のトピックを自動抽出し、約 9 割の共有すべき情報を抽出することができていた。また精度的にも十分な結果(94%)を得ることができていた。しかし現状では、教授者の雑談等の不必要な情報もいくつか抽出しており、今後抽出後に共有すべき情報か否かを確認する仕組みが必要となると考えられる。以上のことから発言を複雑な自然言語解析することなく、発言者や特定のキーワードに着目することによって、共有すべき情報の自動抽出が可能であることが確認された。

次に、再利用可能なトピックの自動判別アルゴリズムが妥当かどうか、人の手によって分類した結果(再利用すべきトピック 7、再利用すべきでないトピック 70)と自動判別ルールによる結果とを比較した。

表4 再利用を判別するルールの実験結果

| | | |
|---------|-------|---------|
| 正答数 | 再利用可能 | 13/21 |
| | 再利用不可 | 198/209 |
| 全体的な正答率 | | 92% |

正答率：正しく自動判別されたトピック数/
再利用可能または不可能なトピック数

表4より、全体として約9割の情報を正

しく判別することができており、本提案手法の有効性が確認された。しかし再利用すべき情報の判別結果を見ると、正しく判別できていないケースがいくつか存在していた。これらのケースのほとんどはレポートや課題に関する再利用すべきでないトピックの中に再利用すべき情報を含んでいるものであり、その内容まで理解しないと判別が難しい物であった。現状においては、このようなケースの自動判別は難しいと考えられ、対応策として教授者が再利用すべき情報か否かを容易に判別できるような仕組みが必要となってくると考えられる。以上の結果から、今後ルールの精緻化を行っていく必要はあるが、事前に登録可能なキーワードを用いることによって、再利用すべき情報を自動判別できることが確認された。

7. まとめ

本研究では、情報教育授業を対象に参加者間の交流を妨げることなく、学習者が共有すべき授業内容についての質問や補足説明といった情報の網羅的な共有を容易にし、学習者の疑問の解消を促すシステムを提案し、その実現可能性を検討した。

評価実験の結果、発言者の身分やタイトル情報、そして事前に用意しておくことが可能なキーワードを利用することにより、掲示板でやり取りされた発言の中から学習者が共有すべき情報を容易に把握できるように提示することと、再利用可能な情報を他の学習者が活用できるように蓄積する方法を提案し、その有効性を確認した。

今後は、情報教育の講義において提案システムを適用し、その有効性を検証するとともに、さらなる改良を試みる予定である。

参考文献

- [1] 佐藤修：“ネットラーニング”、中央経済社(2001年)
- [2] 高雄慎二、三平善郎：“講義支援電子会議サービスにおける参加促進機能”、信学技法 MVE2000-72, pp.43-48(2000年10月)
- [3] 篠沢佳久、植竹朋文、高雄慎二：“情報フィルタリング機能を備えた演習系授業のための掲示板システム”、情報処理学会第63回全国大会(2001年9月)

⁶ 掲示板の利用状況は脚注1と同じである