

記述問題の自動評価を目指した教育支援情報システムによる Interactive Education

An Information System to Support Interactive Education based on the Approach of Automatic Evaluation for Descriptive Questions

長坂悦敬* 阿手雅博**

*大阪産業大学経営学部 **金沢学院大学経営情報学部

*大阪府大東市中垣内3-1-1
TEL072-875-3001 FAX072-870-0664
E-mail:nagasaka@dis.osaka-sandai.ac.jp

Abstract: An information system has been developed to support interactive education using Web computing technology. Several functions are available for the evaluation of descriptive questions, group learning, and step by step instructions. Electronic learning materials are distributed easily. A real-time questionnaire, BBS (bulletin board system) and quiz battle game are also available. A database of learning materials and student information is navigated using a Web browser. The database stores all student data such as how often they send BBS messages. The milestone module helps students determine how much they have learned, as well as to get suggestions from their teacher individually. The objective of this study is to build up a convivial learning community in cyberspace, based on mutual enlightenment. Natural language is important for this interactive education. A text mining engine is used to evaluate and categorize text data, such as answers to descriptive questions, and opinions during electronic debates. We found that the system useful for teachers and students, through practical use at three universities.

Keywords: interactive education, Web computing, descriptive question, text mining

1. はじめに

教育方法は常に変革を求められ進化してきたが、ここでは佐伯 胖教授^[1]らが提唱するInteractive Educationに注目する。Interactive Educationでは、自律共論的学習共同体形成による双方向学習の実現を目指している^[2]。これに対して、双方向に情報をやりとりできるWebコンピューティングを利用することはたいへん有効である^[3-4]。

本研究では、まず、現在の教育現場の抱えている状況を踏まえ、Interactive Education環境を構築するために必要な教育支援情報システムの具体像を検討し、要件を整理した。さらに、Webコンピューティングの技術を用いたシステムを念頭に、個人の学習レベル評価、双方向の学習指導、記述問題の評価支援、学生同士の相互啓発を可能にするための各モジュールの設計を行い、それらを統合した教育支援システムを開発した。

本システムの特徴の一つにテキストマイニング技術^[5-7]を活用した記述問題の評価支援モジュールがある。記述問題がどのように出題され、採点されているか、国内の大学での実状をアンケート調査した上で、テキストマイニング技術による記述問題の評価方法について検討した。この技術では、あらかじめ文書データベースから単語間の関連度を学習し、その知識を基に文書間の関連性を判断して、概念的な検索機能や連想性による分類機能を実現する。これにより、従来のキーワード検索のように質問語句の有無を検出するのではなく、文書の主旨に沿った検索・分類が可能となり、模範解答との関連度を定量的に表すことができる。その有効性を確認するために大阪産業大学、金沢学院大学、大阪大学で実証実験を行った後、1999年度後期の授業（情報処理論、研究演習1、2、情報処理演習、基礎演習など）より継続運用するに至った。

2. Interactive Education支援システムの要件

現在の大学教育の問題点は様々な視点から指摘されているが、そのいくつかに次のようなものがある。すなわち、

学生の資質、意識の変化に順次対応することができず、旧態依然とした講義と学期末試験のみによる成績評価が継続されていることが多い。

現実に1人の教員が対応できる学生数には限界があり、レポートを随時提出させても双方向に意志疎通をもった採点を行うことは容易でない。

学生個人レベルのレベル差が大きく、学生の理解度について随時把握し、指導することは時間、空間の制約から困難である。

学生同士の相互啓発、創造的学習を支援できる環境が十分整っていない、等々。

佐伯 胖教授らは、現代は「学びからの逃走」の時代であると指摘し、その原因を無力感、虚無主義（ニヒリズム）にしている^[1-2]。確かに、今、「学ぶ」ということを「何かを得る手段」（たとえば、高い学歴を得るための手段）として勉強に駆り立てても、「どんなよいことがあるのか？」という質問には明確に返答できない。一方、学ぶことそれ自体を「おもしろくする」ことについても限界があることを指摘している。そして、人間の学びというのは、「特別な他者」への応えとして、「他者の身になり、他者の視点を取り込む」ことを通して、結果として知識や技能が身に付くというものであると紐解き、Interactive Educationを提唱している^[2]。Interactive Education環境では、人々の学びが「特別な他者の呼びかけに応える活動」と「特別な他者に呼びかける活動」、さらには「異なる人を特別な他者にする活動」として行われる。

Interactive Educationを具現化するための取り組みの一つとして、ここでは、Webコンピューティングの「いつでも、どこでも、誰でも使える」という特性を生かして、学生個人のレベルに合わせて小さな目標を小刻みに立てながら能力向上の達成感が教員・学生の両方に自覚でき、相互啓発が自然な形で進むような双方向教育を目指し、それを支援できるシステムづくりを考えた。

双方向学習では自然言語が多用される。会話（音声）によって行われるコミュニケーションだけでは、空間、時間、人数が限定されてしまう。これに対し、情報システムを活用した場合の利点として、自然言語がデジタル化された形

*Yoshiyuki Nagasaka Osaka Sangyo University

**Masahiro Ate Kanazawa Gakuin University

で往来し、非同期に、1対多、多対多という組合せでの双方向学習が期待できる。そこでは文字データが蓄積され、検索できる環境が整うことになり、自然言語処理技術を活用した評価機能やクラスタリング機能を活用し、双方向学習を支援できる可能性が生まれる。

以上を前提に、教育支援情報システムの要件⁹⁾を整理した結果が次の6項目である。

個人のレベルに応じた双方向学習の支援

教材のデータベースを構築し、個人の習熟度や個性に応じた教材の自動配信を可能にする。

時空の制約のない学習環境

「いつでも、どこでも、誰でも」利用可能になるようにインターネット・イントラネットを活用する。

授業・課題の質的向上と効率化

マルチメディア教材をオフラインで容易に作成でき、簡単な操作で自動配布を可能にする。評価・集計が容易に行えるようにする。

思考学習への支援(記述問題評価支援)

「考える」「自然言語で表現する」「評価を受ける」というサイクルを何度も繰り返すことができるように、記述問題評価支援機能として模範解答との類似度の表示やクラスタリングによるユニークな解答の抽出を可能にする。

学習の動機づけ、相互啓発の支援

電子ディベート、掲示板などを活用した仮想グループ学習環境の実現と、問題を学生が作成し出題し合うことによる相互啓発、Q&Aの活性化が可能な環境の整備を行う。

自己レベル、クラスレベルのリアルタイムな把握

目標の明確化、学習度、理解度のビジュアル化を可能にし、学習指導(ナビゲーション)が適宜行えるようにする。

3. 記述問題の現状調査結果

現在の大学教育において記述問題がどのように扱われているかを把握するためにアンケート調査を実施した(1999年7月)。質問は、担当科目について、記述問題の出題頻度について、出題と解答回収の方法について、記述問題の種類について、記述問題の評価方法についての5項目にわたる。大学教員延べ400人に発送し、有効回答数は126であった。

回答いただいた教員の専門分野は、人文学・社会学(16%)、自然科学(38%)、情報関連領域(26%)、学際領域・その他(20%)である。授業における記述問題出題頻度は、1回/期(37%)、2~3回/期(27%)、3~7回/期(21%)、8回以上/期(9%)、0回(6%)という状況であった。

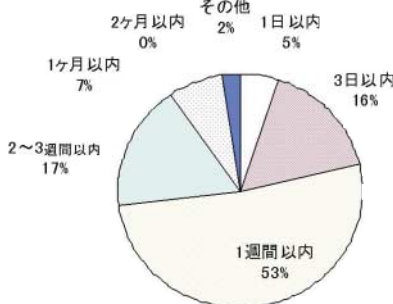


図1 記述問題の採点に要する時間

出題形式としては、印刷物による場合がもっとも多く(67%)、板書(19%)、電子メール(5%)、Webページ(6%)の順となっている。解答形式も手書きがもっとも多く(47%)、ワープロで印刷したもの(32%)と続き、電子メールやFTPなどの提出方法(21%)も実施されつつあることがわかった。一方、解答を回収してから採点が終了するまでの程度の日数を必要としているか。その延べ日数は図1に示すとおりで、半数以上の教員が1週間程度を必要としている。

さらに、記述問題を次の六つに分類して、どのような問題が実際に実施されているかについて調査した結果、以下

のようになった。パーセントは複数回答の集計結果を示している。

テーマ、項目、現象の説明を問う(30%)

(例)ルーブル危機について説明しなさい。

語彙(用語)の内容を説明するように問う(20%)

(例)エレクトロニックコマース(200字以内)

現象、症状、状態の原因、根拠を問う(16%)

(例) という現象が起こる原因を整理して述べよ。

観察、要点抽出、考察結果を問う(13%)

(例)下記のデータを見て、疑問点を挙げなさい。

テーマを与えて自由意見を述べさせる(13%)

(例)日本国の自衛権について述べよ。

自由に主張させる(5%)

(例)自己アピールを1,000字程度で書きなさい。

その他(3%)

語彙、テーマ、現象などについて説明を求める問題が半数を占め、次いで、要点を抜き出してまとめさせたり、原因や理由について考察した結果を記述する問題が多くなっている。自由意見を述べる問題も20%程度出題されている。記述問題の評価方法の実態は以下のようにまとめられる。すなわち、多くの教員(93%)が記述問題に評価点をつけていると答えているが、採点基準を公表しているという回答は約1/4(23%)にすぎない。一方、記述問題の評価・採点は多面的に行われている。表1には、回答があった採点基準を整理した。表は回答の多かった順に並べているが、「重要度を考慮しながら記入すべき内容が含まれているかどうかを見る」だけでなく、「論理性や日本語のチェックを行っている」、また、「ユニーク性を評価する」という解答も比較的多いことがわかる。

表1 記述問題の評価基準

(1) 記入すべき内容(項目)が幾つ入っているかを見る。	19%
(2) 論理性を見る。(矛盾がないかどうか)	19%
(3) 記入すべき内容(項目)の重要度を考慮する。(重要な項目が入っているかどうか見る)	16%
(4) きちんとした日本語になっているかどうかを見る。	11%
(5) ユニーク性を評価する。	9%
(6) 起承転結、文章の組立を重視して見る。	7%
(7) 提出期限(期日)を守っていることをチェックする。	6%
(8) 基準点ごとの模範解答(基準になる回答)を用意し、類似しているものを採す。	5%
(9) 題意に合わなくても、内容によっては評価する。	3%
(10) 多面的に判断し、総合評価を行う。	3%
(11) 字数が適当であるかどうかをチェックする。	2%

4. システム構成

教育支援システムとしての要件を満足し、「記述問題の評価支援」、「きめ細かいステップ評価」および「参加型の講義・グループ学習」によってInteractive Educationを実現するため、図2に示すような教育支援システムを開発した。このシステムでは、教材登録とカリキュラム構築支援機能、課題配信と解答受信・集計機能、個人の学習理解度に応じたナビゲーション機能、記述問題の解答評価機能、個人別成績管理・分析機能、相互啓発機能という六つの機能を備えている。

ここでは、フォーラムと称する管理単位を用いる。すなわち、フォーラムは、各科目、ゼミ、プロジェクトなどに

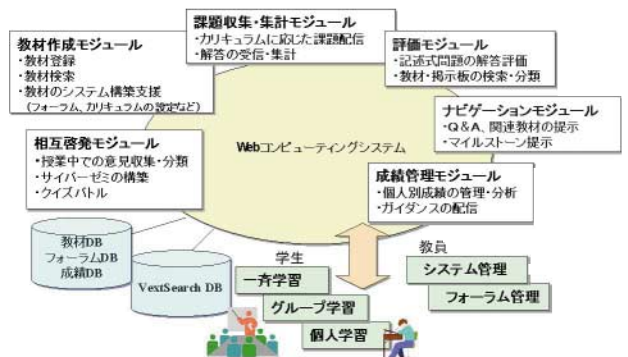


図2 開発した教育支援情報システムの構成



図3 フォーラム設定画面の例
 フォーラムごとにカリキュラム, マイルストーン, 教材, 課題等を登録. 受講生は認証後, 閲覧可能なフォーラムが表示される.

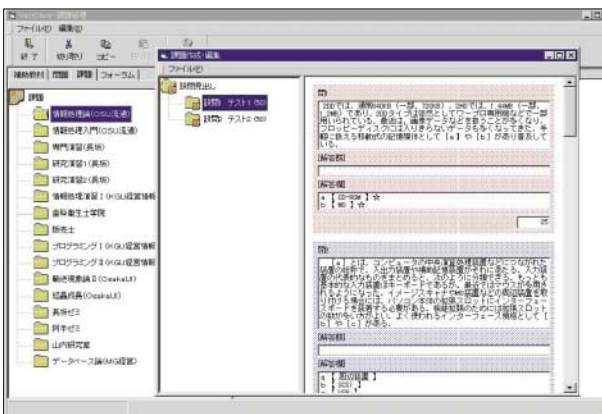


図4 問題作成・登録画面の例
 問題, 正解をフォルダに登録. 複数の問題を組み合わせることで配信すべき課題の作成, 配点の設定が可能

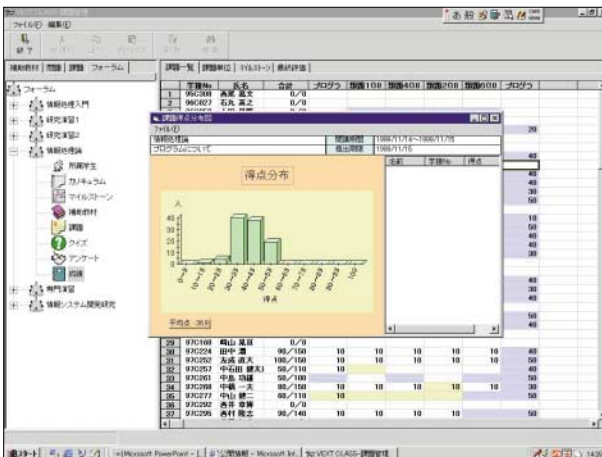


図5 成績管理モジュール画面の例
 各課題の採点結果, クイズバトルや電子ディベートへの参加度を一覧表示. グラフ表示, CSVファイルへの出力も可能.

データベースに登録された後, いくつかを組み合わせることで課題(試験問題や練習問題)を構成することができる(図4参照). このとき, 模範解答や配点も同時に登録される. 教材は, 特定のフォーラムに関連づけられ, 受講生に公開される. 課題には提出義務の有無, 期限などの付帯情報があり, 各学生は受講生として登録されているフォーラムのみにアクセスが可能である.

問題に対する解答方法は, Webブラウザから直接入力して送信する, 問題をダウンロードした後, 専用の課題解答ツール(課題ビューワと呼ぶ)を用いて解答を入力し電子メールで送信するという二つの方法がある. これによって, 受講生のPCがインターネットに常時接続されていなくても解答することが可能であり, すべての問題を終了してからメールで送信できる. 課題ビューワにはユーザーIDとパスワードが埋め込まれており, 解答ファイルにはそれらの情報が付加されて送信される. また, 他人の課題ビューワでは自分の解答ファイルを開くことができない.

解答が送信されるとシステムが受理した旨を受講生の画面に表示する. 解答は逐次自動的に集計され, 図5のように教員の画面でビジュアル化することができる. 受講生の画面では, 自分自身の課題提出状況や成績を逐次チェックすることができ, 平均点や段階的な目標(マイルストーン)との比較によって達成レベルを把握できる. また, 電子ディベート機能では, いくつかのグループに分けて, チャットを開設することができ, リアルタイムに各グループの内容比較を行ったり, 発言回数や発言量などによる活性度をビジュアル化できる.

さらに, 「クイズ・バトル」と称する相互啓発ツールを用意した. これは, 受講生が問題を作成し, 受講生同士で出題し合い, 啓発を促そうというもので, ゲーム感覚で取り組めるようにアレンジしている. システムのデータベースに登録されている問題を自習することも可能であり, 相手を見つけてリアルタイムに問題を出し合い正解率を競うことも可能である(図6参照). 本システムの機能とねらいを図7にまとめた.



図6 問題作成・出題による相互啓発モジュール画面例
 受講生自身が問題を作成. 自主クイズではランダムに選択問題が出題され, 正解の場合, 不正解では×が表示される. 相手を選び, 出題し合い, 正解を競うことも可能.

対応している. 図3にその設定画面を示す. システム管理モジュールでは, 利用者の登録, 権限, パスワードの管理を行う. また, 教材管理, 問題管理, 成績管理などは専用の教員モジュールを使う. システム管理モジュールと教員モジュールはCSSのクライアントにインストールされ, ユーザーIDとパスワードによってアクセス可能になる. また, 学生用のモジュールはすべてWebブラウザで操作する. 掲示板, 電子ディベート, 課題, クイズバトル, 電子アンケート, マイルストーン画面などがこれにあたる.

教材は, 閲覧を目的とした補助教材と問題に分けて管理される. 個別の問題はオフラインで作成することが可能で,



図7 本システムの機能とねらい

5. テキストマイニングによる記述問題の評価支援

ここでは、記述問題を評価するために概念情報のマイニング技術(知識習得型ベクトル化技術)¹⁶⁾の応用を考えた。この技術では、まず、いくつかの文書データから単語間の関連度を学習する。関連の高い単語は文書の中で互いに近傍にしかも頻繁に出現するという性質(共起性)があり、それを分析してデータベース化する。そして、その知識を基に文書間の関連性を判断して、概念的な検索機能や連想性による分類機能を実現する。特に多次元ベクトル空間に単語をマッピングできたことで既存の統計手法の適用を可能とし、実務での幅広い活用が可能となった。図8はその手順の概要を示している。

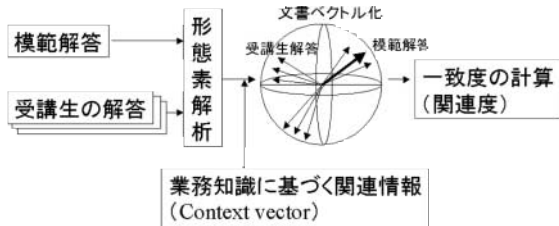


図8 概念検索の手順

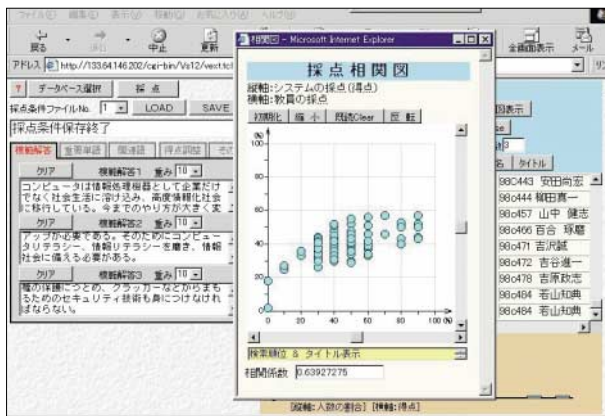


図9 記述問題評価画面の例

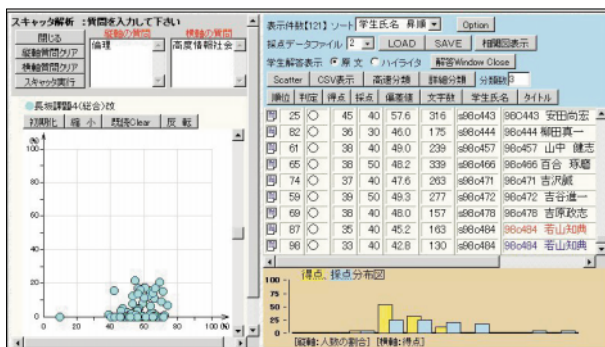


図10 クラスタリング画面の例

この技術を用いれば、キーワード検索のように質問語句の有無を検出するのではなく、近い意味の単語であることを判断するために文書の主旨に沿った検索・分類が可能となる。また、模範解答との関連度を定量的に表すこともできる。実装するためのエンジンとしてはAPTEX社、コマツソフト(株)が開発したVextSearch¹⁷⁾を採用した。これによって、表1の陰影部分の評価支援が行えると考えた。そして、記述問題の出題形式にあわせて、模範解答の設定と教員の意図したおりの採点基準になるようなチューニング方法を検討し¹⁷⁾、実際の授業で運用した。対象とした記述問題は、語彙説明問題(用語の説明力、理解度を測る)、要点抽出問題(重要な点の抽出能力を測る)、原因探索問題(ある事象の理由や原因についての記述能力を測る)という三つの形式である。基本的には、模範解答との関連度を点数評価する。ここで、あらかじめいくつかの

フレーズや単語に重み付けを行い、重要な事柄が入っていれば点数が高くなるように設定したり、字数制限を設定した場合に文字数をカウントし減点するといった配慮が可能である。一般に、模範解答から大きくずれているものは稚拙な解答か、または、ユニークな解答である可能性が高い。つまり、ユニークな解答を短時間に抽出することができる。

教員の採点結果とシステムの評価点を比較しながら、チューニングによって意図通りの採点が可能になるかどうかを検証した結果、模範解答の文章以外に重要単語、重要文書を別途用意し、重み付けを適宜行うことでより教員の意図に近づいた評価が行える場合が多いことがわかった。たとえば、図9は横軸に教員の採点結果、縦軸にシステムの評価点をプロットしたものである。中位の点数において特にばらつきがあるが、全体として相関が認められる。各プロットの点上にマウスカーソルを合わせてクリックすれば即座にその解答を見ることができ、教員が再度確認して採点し直すことができる。200字程度、約300人分の解答を模範解答と比較し、関連度一覧表を表示できるまでの待ち時間は約3分間であった(WindowsNT, Pentium,メモリ512MB)。

この他、複数の模範解答を区分けして用意し、それらとの関連度を評価して、グループ化すること(クラスタリング)も容易であり、解答の偏り、傾向を知ることができ。たとえば、図10では、横軸で指定した「高度情報化社会」に関する内容を含んだ解答は適度に分布しているが、縦軸の「倫理」に関する内容を含んだ解答は少ないことを示している。これらによって、授業中に出現して、短時間に解答を回収すること、さらに評価結果の提示までが可能になる。

6. 適用結果

(1) 記述問題評価支援機能について

記述問題の評価支援機能では、収集した解答をデータベースに登録した後、模範解答との類似度を定量的に表す。このとき、従来のキーワード検索のように質問語句の有無を検出するのではなく、あらかじめ文書データベースから単語間の関連度を学習した知識を基にして文書間の関連性を判断する。ここでは、この知識データに、日経新聞過去5年間のテキストデータ、さらには、専門書のテキストデータを入力した。

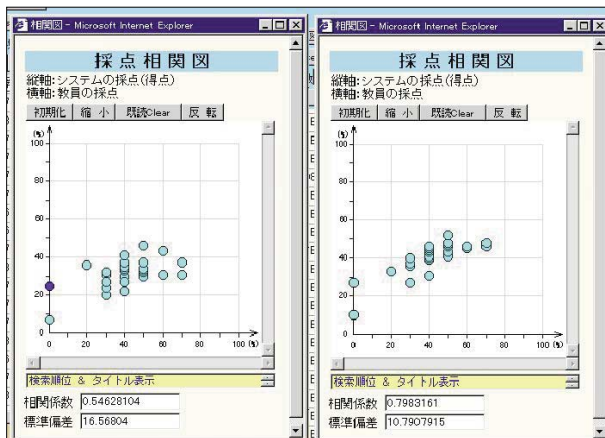
表2 重要単語を加味した加点機能によるチューニング例

種類	問題	加点なし	重要単語の加点あり
		相関係数	相関係数
語彙説明問題	表計算ソフトとは?	0.585	0.675
語彙説明問題	エレクトロニックコマースとは?	0.546	0.555
要点抽出問題	「経営情報処理」テキスト第1章の要点を3つ以上書きなさい。	0.493	0.611
原因探索問題	インターネットが何故これだけ急激に普及したか述べなさい。	0.673	0.669
原因探索問題	データベースの必然性について述べなさい。	0.556	0.546

実施した記述問題の抜粋を表2に示す。ここで、教員自身による採点結果とシステムの評価点を比較し、相関係数を調べた。重要単語またはフレーズに重みづけを設定し、解答に含まれている場合は加点するというチューニング機能を追加した結果も表2に示している。重要単語の加点によって、相関係数が0.1以上増加する問題とあまり変化しない問題があった。これは、採点意図としてある単語やフレーズを重視しているのかどうかに関わるものであり、意図に沿ったチューニングであれば効果があることを示すのである。また、あらかじめ登録している知識データの違いがシステムの評価点に影響を与える場合があることがわかった。

たとえば「インターネットがなぜこれだけ急速に普及したか理由を述べよ」というような問題では、日経新聞の知識データでも専門書を組み込んだ知識データでもさほど評価点は変わらないが、「データベースの必然性について述べよ」というような問題では、図11に示すように専門書をもとにした評価点と教員の採点結果の相関が良くなっている。したがって、各専門分野別の知識データの充実が望まれる。

実証実験を繰り返し、本システムが記述問題の採点に有効であるという結論を得た。つまり、模範解答との類似度という視点から客観的に完成度の高い解答と稚拙な解答とを層別化することが可能であった。200人程度の解答(400字程度)の類似度の計算は数分間で行える。この結果を見ながら教員自身が最終的な採点を行えば、記述問題採点の効率と精度が向上する可能性が高い。少なくとも模範解答との類似度が低い解答は、稚拙であるか、ユニークであるといえるので、ユニークな解答の抽出にも役立つ。すなわち、一次スクリーニングのツールとしては有効である。また、どんな意見が多いか、意見が偏っていないかをクラスタリング機能によってビジュアル化して解答例を示しながら授業を進めることができるため、記述問題を介した1対多のコミュニケーションが行える実感がある。



(a)日経新聞(相関係数0.546) (b)情報関係専門書(相関係数0.798)

図 11 知識データの違いが採点結果に与える影響
教員の採点結果とシステムによる評価点の相関

(2) システム全体について

様々な授業形態に適用し、学生モジュール、教員モジュールともに操作性やレスポンスは快適で、快適な学習環境と作業環境を提供していることが確認された。教員の登録した補助教材や課題がリアルタイムに学生画面に反映され、閲覧やダウンロードもスムーズに行える。フォーラムの開設、課題や補助教材の登録などは容易であり、従来の印刷物配布形式などに比べて教員の単純作業の負荷が大幅に軽減される(約1/5)。解答の受理、集計処理においても、信頼性と満足できるレスポンスが確認された。これにより、採点結果やアドバイスを迅速に学生にフィードバックすることが可能になったばかりか、教員はよりきめ細かな指導に当たる時間を持つことが可能になった。本システムに対する学生の反応は概ね良好であった(図12)。学生からは

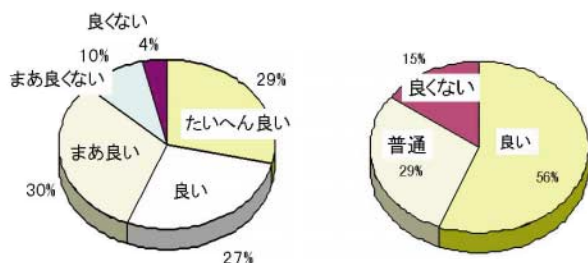


図12 本システムに対する受講生の感想(1999年度後期)

「自習や質問に場所や時間の制約がなく便利」、「課題提出が容易」、「早く結果が見られるから良い」などの意見が多く、本システムの提供する時空の制約のない学習環境や短期間でのフィードバック(クイックレスポンス)、教員や他の学生とのコミュニケーションの容易さなどに好意的な反応を示していることが分かる。

問題、教材作成機能に対する考察

問題を作成するためには、必ずしも教員モジュールを起動させる必要がなく、適当なテキストエディタがあればよい。簡単なタグを付けるだけで、問題、解答群、正解などを定義できる。一旦蓄積した問題は容易に再利用が可能であり、プロパティを変更することで本システムを利用している教員すべてに共有される。個々の教員が分担して問題を作成し、相互利用するという組織的な取り組みがしやすい。また、そのような組織的な取り組みがなくても、自発的にある教員が問題を公開し、必要だと認識した別の教員がそれを利用するという自然な形での「共有」が進むことも大いに期待できる。

本システムでは問題の組み合わせを変えて出題することが容易であり、たとえ同じような問題でも繰り返し解くことによって実力が養える。また、パソコン教室での一斉定期テストが可能である。マークシートの代わりにWebブラウザ上の解答記入画面を用い、採点集計を即座に実施して受講生にフィードバックできる。実際にこの方式の一斉テストを行った結果、問題の配布、解答の回収・確認といった作業が軽減されるほか、受験者の確認や提出済み解答の保管についての厳正さが保証されるというメリットも大きいことがわかった。

サイバゼミの運営による効果

フォーラムの開設は、いくつか用意されているテンプレートを選択するだけで容易に行える。ゼミのメンバーだけに情報を発信したり、会話の場としたり、活動の一部を積極的に一般に公開したりするために、フォーラム機能は有効である。

現在の大学には、担任制やクラスのないこと、コミュニケーションの場が少ないことなどにとまどいを感じ、授業だけ出て誰とも会話をせずに帰宅する学生、自分の居場所を見付けられずにいる学生が存在する。また、より多くの仲間とのコミュニケーションを求めてもその機会が少なく、いつも固定したメンバーでの会話になることも多い。このような現状に対して、フォーラムは学生にコミュニケーションの場、仲間との居場所、新しい仲間との出会いの場を提供できる可能性がある。

中間テスト後に「サイバゼミ」と称する補習授業の参加を募ったところ、10数名が自主的に登録した。サイバゼミは勉強会的な位置付けで実施し、電子掲示板を利用した仲間あるいは教員とのQ&A、クイズバトルなどを授業と平行して行った。最初の3週間程度は教員も参加し、その後は学生の自主性に任せたが、2ヶ月後の期末テストでは明らかな成績の向上が認められた(参加者の2/3以上が5段階評価の1段階以上向上)。このことはネットワーク上の学習コミュニティに、相互啓発や現実の授業への参加意欲向上の効果を期待できることを示すものと思われる。

電子掲示板、電子ディベート機能についての反応

受講生へのアンケートによれば、約1/3の受講生が「口で言うよりもスムーズに意見を発信することができた」と回答している。また、「普段あまり会話しない人とても問題なくコミュニケーションが図れるようになった」との意見もある。現在の学生にとってこれらの機能は、他人の顔色を見ずに自分の意見を述べたり、現実の会話を始めるきっかけを掴んだりするツールとして、多くの可能性を含んでいるように思える。授業では、多人数が一度に意見を交換することは難しくグループで討論することが多い。この場合、各グループで交わされた議論の詳細な内容や過程を、互いに知ることはできない。しかし電子ディベート機能を利用すれば、いつでも他のグループの議論の経過を閲覧できる。また、抽出したユニ

クな意見やクラスタリングによる意識分布を公開することでケースを学ぶことができ、学生に好評であった。

電子アンケート機能の有効性

Webブラウザさえ使えれば、その場でアンケートを作成し、受講生の回答を収集することが可能である(必ずしも事前に準備しておく必要はない)。講義の途中で理解度を知りたいときや賛否のカウントを要するときなど便利である。これまでは、受講生から一斉に意見を収集し、それを反映しながら授業を進めることは不可能であった。また、受講生もホットな意見を教員に伝える場がなかった。アンケート機能はこれを補う可能性も高く、1対多のコミュニケーションツールとして大変有効である。

クイズバトル機能の課題と今後の展開

「クイズバトル」は受講生が問題を作成し、お互いに出题しあう相互啓発ツールである。「問題の質は?」、「受講生がどの程度まじめに問題をつくるか?」、「学習効果は?」など心配は多い。しかし、受講生へのアンケートでは、「楽しく学習できた」という好意的なコメントが多く見られた。また「もっとみんなが真剣にやったらもっと良いものになる」と、期待する意見も多かった。支配や管理を受けずに、学生が自由に参加して学習できる場を提供するツールとして、クイズバトルは大いに期待できる。

継続期間が長くなるほど参加頻度の低い学生のランクは低下するので、途中で放棄してしまう学生が現れる。期間を区切ったランキングが出るようになれば利用法にもバリエーションが出る。質の悪い問題、正解の設定が誤っている問題については、参加者からコメントが届き、クレーム件数が表示されるような機能を付加すれば、問題の質はさらに向上すると思われる。学生の作成した問題で質の高いものはデータベースに保存し、フォーラムの課題として再度配信することもできる。それらを蓄積すれば一つの教材になり、活用範囲の広がることが予想される。

マイルストーン機能の意義

各マイルストーンについては、内容、期間、目標値、平均値が棒グラフとして受講生画面に表示される。電子掲示板や電子ディベートへの発言回数、課題の習熟度、クイズバトルへの参加度などが平均値や目標値と比較できる。従来、「授業に積極的に参加している」などと定性的な表現で各受講生の学習活性化度を表現していたものを一部分ではあるが数値化し、ビジュアル化できる。

また、小目標を明確にすることが、最終の学習目標に近づくために有効な方法の一つであり、マイルストーン機能によって教員と受講生がお互いに達成度を自覚しあえる。もし、同じ科目について複数のクラスが同時並行的に開講されていれば、クラス比較が可能になるし、各自の活性化度を他のクラスの受講生に対してさえ比較することができる。

個人別成績管理機能の応用

いくつかの小課題を積み重ねていく場合、途中まで一生懸命に取り組んでいる学生が突然提出しなくなったり、間引いて提出するようになることがある。これらができるだけ素早くキャッチして個別指導するために本システムでのモニタリングが有効である。一方通行に課題をこなし提出するだけでは学習意欲が継続されない。課題の度にメッセージが受講生に届けば、何らかの動機づけを期待できる。理解度の計測のための課題ではなく、実力をつけるための課題であればなおさら双方向のやりとりが必要である。

図13は一定期間後に課題点数およびクイズバトル参加度を分析したものである。提出課題点数とクイズバトルへの参加度の関係を見ると、「(1)どちらにも参加していない」、「(2)課題のみの参加」、「(3)どちらか」といって課題に参加、「(4)どちらとも積極参加」、「(5)ど

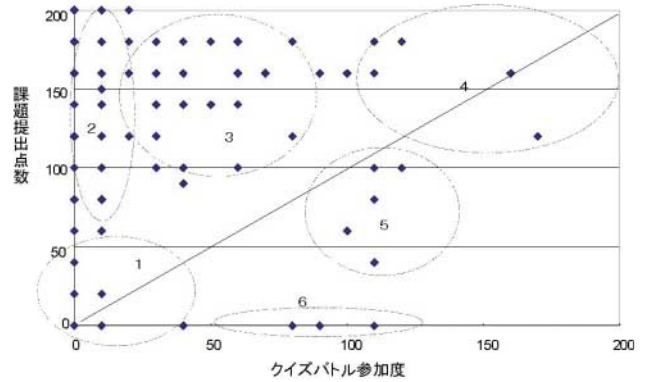


図13 成績分析例(提出課題点数とクイズバトル参加度)

ちらかというクイズバトルに参加」、「(6)課題はやらせず、クイズバトルだけ参加している学生」(図13の各群)に分けられる。これらの分析から、ディベートなどへの参加はあまり行わないが、出題された課題はきちんとこなしている学生群や、クイズ機能などの相互啓発機能には興味を示さない学生群もあることなどが浮き彫りになり、それを踏まえた授業運営が可能になる点で有効である。

7. おわりに

本研究では、Webコンピューティング環境において、教材、課題データベースを構築、配信、採点集計、提示できる教育支援システムを開発し、その中に記述問題の解答収集と採点支援機能を含めることができた。さらに、電子掲示板や電子ディベート、リアルタイムアンケート、クイズゲームという相互啓発ツールを開発し、授業で運用、その効果を確認することができた。

研究のねらいは、ITツールによって学習する場を形成し、相互啓発が可能な学習コミュニティを形成することにある。自分の存在を時々確認できる場、管理と支配からは独立している学習の場、学習の途中成果がビジュアル化されている場、他者に呼びかけたり、呼びかけられたりして学習できる場の支援が本システムのフォーラムによって提供できないか、今後、さらに教育現場で運用し効果を確認していきながらシステムの改良を進めていきたい。特に、記述問題での評価支援機能の充実を図るべく、考察、意見や感想を述べる問題などの評価支援や日本語の文法チェックへの取り組みについて検討したい。

なお、本システムは、IPA(情報処理振興事業協会)の「教育の情報化推進事業」の一環として具現化したものである。プロジェクトメンバーの方々、並行して記述問題評価の実証実験を重ねていただいた大阪大学大学院工学研究科山内勇助教授に深く感謝いたします。

参考文献

[1] 佐伯 胖: 新・コンピュータと教育. 岩波書店,1997.
 [2] 佐伯 胖: インターネット教育からInteractive Educationへ, Interactive Education '99資料. pp.4-5,1999.
 [3] 三宅なほみ: インターネットと子どもたち. 岩波新書, 1997.
 [4] 石田晴久: インターネット自由自在. 岩波新書,1998.
 [5] 野口正一, 牧野武則: 自然言語処理. オーム社,1991.
 [6] 浅岡伴夫, 石井哲, 小山健治: CRMからCREへ. 日本能率協会マネジメント,1999.
 [7] 長坂悦敬, 石井哲, 阿手雅博, 山内勇: テキストマイニングを利用した記述問題評価支援システムの研究. 経営情報学会1999年秋季研究大会予稿集, pp.215-218, 1999.
 [8] 長坂悦敬, 片山益男, 大垣斉: ネットワークを利用した文科系情報教育システムに関する事例研究. 大産大論集社会科学編, 107巻, pp.107-125,1997.