

学習履歴情報と AHP を活用した学習者管理

宮崎 佳典[†] 加藤 真悟[‡]静岡大学情報学部[§] 静岡大学情報学部

CALL システム、LMS システムなど、e-Learning による学習はすでに多くの研究者・企業によって研究・開発され、一定の成果を上げているが、情報の宝である「個々の学習者の学習履歴」を有効に収集・分析を行っている製品は果たしてどれほどあるだろうか。種々の属性のデータを横断的に閲覧し、時に全体(グループ全体)の統計値との比較なども行って教員が学習者の学習動向を個別にそして時に大局的に(統計的に)眺めながら講義を行うことは重要である。また本発表では、AHP 分析、クラスタ分析をも応用例としてシステム中に組み込んだ学習者管理の方法について論じる。

1. はじめに

IT 化が進んだ現在、情報教育や語学教育にコンピュータを用いるのはごく自然になっている。CALL システム、LMS システムがその典型例である。しかし技術的な進歩は遂げているものの、教育者の要望を考慮したようなシステム作りがされていないことが多く、有効に活用されていないケースが多いのが現状である。実際この数年 e-Learning World[1]へ出向き、種々の e-Learning システムを調査したが、学習者の学習状況や学習効果のわかりやすいシステムは少なかったように思われる。

学習者の学習状況や学習効果を把握するためにはシステムから得られる解答数や正解率などの学習履歴を分析することが有効であると考えられる。山川ら[2]によると学習履歴の分析は学習者の学習行動の把握につながり、授業の改善が可能になるが、分析方法に関する研究はまだあまり進んでいない。そのため本研究では学習履歴を分析することによって学習者の学習状況や学習効果の把握を支援するシステムの開発を行う。その中で CALL システムにおける新たな分析手法として AHP とクラスタ分析を実装し、CALL システムにおける有効性の検証を行う。

2. AHP とは

AHP (Analytic Hierarchy Process、階層分析法)は意思決定問題に対する分析手法である。AHP は一対比較を行うことで人間の直感などの曖昧なものを数値化して複数の案(代替案と呼ぶ)の中から最適解を導くことを目的とし、特に感覚的な意思決定が必要な場面で効果がある。有名な活用事例としてはペルー日本大使館占拠事件における解決策の選択問題や日本の首都機

能移転候補地選択問題などが知られている[3]。

分析手順としてはまず問題に対し代替案とそれを選定するための判断基準を用意し、階層モデルを作成する。そして判断基準同士を一対比較して比較値を出し、各判断基準の重要度を算出する。また各判断基準において代替案同士を一対比較して比較値を出し、各判断基準における代替案の重要度を算出する。最終的に各判断基準での代替案の重要度と各判断基準の重要度の積の総和を総合的な重要度とし、重要度の最も高い代替案が AHP が推奨する代替案となる。

本研究では AHP を意思決定のためには使用せず、教育者の直感に則した各学習者の評価に用いる。判断基準を学習履歴のデータ項目(解答数・正解率・アクセス回数・アクセス日数・アクセス時間)、代替案を各学習者とし、学習履歴のデータ項目の一対比較は評価者が行うが、各判断基準における代替案の比較は学習履歴のデータを用いて行い、算出された各学習者の重要度によって学習者のランキング付けを行う。なお、教育分野での AHP 活用事例としては[4]などアンケートによる多数の意見を元に AHP を行う事例はあるものの、重要度算出に学習履歴などのデータを用いるような事例は見当たらない。

3. 英単語学習プログラム

学習履歴データを収集するための学習プログラムとして、TOEIC 学習用の英単語リスト(700点コース、550点コースの2種類)と、独自に収集した英単語リストを用いた英単語学習プログラムを実装し、4択問題と筆記問題の2種類の問題形式を用意した。4択問題では英単語から意味、または意味から英単語を復元させる。筆記問題では10個の単語と意味を記憶させ、その後に単

語の意味を提示し、対応する単語のスペルをキーボードで入力させる。収集するデータはシステムの起動日時・システムの起動期間・全単語リストに対する解答数と正解数・各単語リストに対する解答数と正解数・各単語の解答数と正解数（以上4択問題・筆記問題）とした。

4. 学習履歴分析プログラム

開発中の学習履歴分析プログラムは英単語学習プログラムで収集した学習履歴から学習者の学習状況や学習効果について分析し、その結果をユーザに提供するプログラムである。

各モジュールは図1のように関連している（各画面のメニューには学習者全体分析・学習者別分析・全問題分析、問題別分析へのリンクがあるが省略する）。

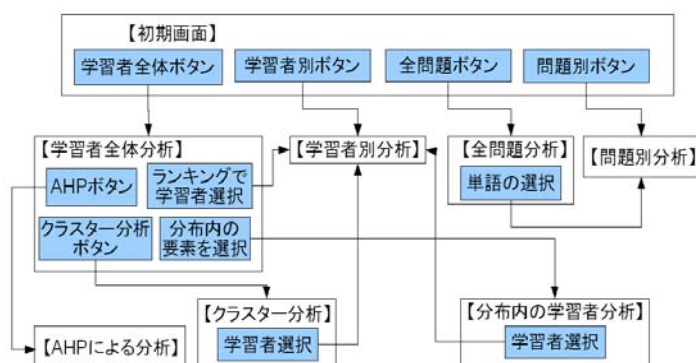


図1：各画面の関連図

・学習者全体分析

学習者別の解答数・正解率・アクセス回数・アクセス日数・アクセス時間のランキングと分布を表示している。通常は全データのランキングの分布で、日付入力により期間内のランキングと分布が表示される。また、ランキング内の学習者名をクリックすると学習者別分析へ移動し、分布のリスト内の要素をクリックすると分布内の学習者分析へ移動する。さらにクラスター分析とAHPによる分析へのリンクがある。

・学習者別分析 (図2)

指定した学習者のアクセス回数・アクセス日数・アクセス時間・全解答数と正解率・各単語リスト全体での解答数と正解率・各単語リストの単語の解答数と正解率と各データの全学習者内における順位が表示される。同様に、指定した期間内のデータを表示させることができる。

また、週ごともしくは日ごとのデータの推移をグラフとリストで表示させることができる。別画面で学習者が選択されてこの画面が表示された際には、当該学習者のデータが表示される。

・全問題分析

全解答数と正解率・各単語リストでの解答数と正解率・各単語リストでの単語の正解率の分布が表示される。単語の正解率の分布のリスト内の要素を選択すると、対応する単語の一覧が表示され、その一覧の中で単語を選択すると問題別分析へ移動する。

・問題別分析

指定された単語の解答数と正解率と筆記問題での誤答が表示される。別画面で単語が指定されてこの画面が表示された際には、指定された単語のデータが表示される。

・AHP分析

ユーザに各データの重要度を対比較させた結果と学習履歴の各データから学習者別の重要度を算出し、その結果がグラフとリストにランキング形式で表示される。

・クラスター分析

ユーザにクラスター分析で距離計算に用いる学習履歴のデータと分類するクラスター数を選択させる。分析結果は各クラスターに属する学習者の各データの平均値が表示される。

・分布内学習者分析

学習者全体の分析で表示された分布のリスト内要素をクリックすると表示され、当該要素に含まれる学習者のデータの平均値が表示される。



図2：学習者別分析用画面

参考文献

[1] e-learning World 2006 ホームページ (<http://www.elw.jp/>)
 [2] 山川修、菊沢正裕、田中武之、「学習履歴情報の詳細分析」、第3回 WebCT ユーザカンファレンス予稿集、pp. 29-33、2005。
 [3] 八巻直一、高井英造、「問題解決のためのAHP入門」、日本評論社、2005。
 [4] 下山幸成、「CALL 授業におけるウェブアンケートを用いた個別指導—インストラクショナルデザインの枠組みを利用して—」、TALK Dialog 2005、Vol. 4、pp. 75-85、2005。