

# e-Learningによる学習支援システム Study Support System in e-Learning

土屋嘉宏 山下和也 伊與田光宏 前川仁孝  
Yoshihiro Tsuchiya Kazuya Yamashita Mitsuhiro Iyoda Yoshitaka Maekawa

千葉工業大学

Chiba Institute of Technology

## 1.はじめに

現在、コンピュータシステムやネットワークなどの情報技術を活用した、e-Learningシステムが企業や学内教育の一環として導入されている。LCMSなどコンテンツ管理の確立により導入が進む一方で、e-Learningシステムは時間的・空間的自由度の特徴があるゆえの問題点も顕在化してきている。

自主環境下において学習するため学習意欲の低下というものである。これはe-Learningシステムが、講師または学生同士のコミュニケーションなどの相互作用が少ないためである。従来の対面授業とは異なり、遠隔地に居る学生の理解状況を把握することが困難であり、学生に適した支援体制が出来ていない。

そこで本研究では、蓄積した学生全体の評価を元に教材データを相関分析することにより、学生に沿った問題を自動的に出題する。また、集団学習を仮想的に行うナレッジコミュニティ形態を実現する。

## 2.ナレッジコミュニティについて

ナレッジコミュニティとは、電子掲示板やチャットなどの不安定性を排除し、ナレッジマネジメントとネットコミュニティの利点を活かし知識を交換する場である。代表的なものとして「OKWeb」や「知恵の輪」が挙げられる。

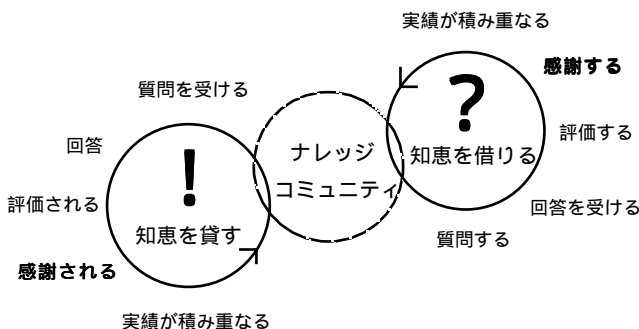


図1 ナレッジコミュニティの仕組み

ナレッジコミュニティでは、図1のように価値の高いと評価された知恵の提供者に対してインセンティブを与えることが特徴であり、知恵を貸したい人と借りたい人とで循環機能を果たす。

ナレッジコミュニティをe-Learningシステムと融合させれば情報の循環が活発化し、学習支援になると考えられる。また、足りないコンテンツの質を補完したり、学習者を支援するチューターの負荷を軽減することができる。

## 3.システム提案

学生と講師の双方に学生の理解状況を把握させることを実現し、教育効果の向上を目指す必要性がある。

そこで、相関分析を用いて問題間の依存関係を見つけたし、学生に適した問題を自動出題することで学習の理解を深めることを可能としたシステムを提案する。主要機能を以下に示す。

### (1)学生に沿った問題出力

- ・学生全体の評価値から教材データの相関分析により、学習者に適したコースウェアを導出
- ・学生の欠如部分に対応した問題を出力可能

### (2)仮想的集団学習

- ・ナレッジコミュニティの形成
- ・教材コード指定により、他学生と教材に対する知識共有や意見交換が可能

## 4.問題出力

教育においては、問題というモジュールに対して、各モジュール間には依存関係が存在するとされている。

問題間の依存関係を見つけたすために、変量間にある関連度合を解析する手法である相関分析を用いる。例えば学習において、「問題Aを間違えた学生Aは、問題Bを間違えやすい」といった事実が分かる。SPIを題材とした時、学生全体の評価値を元に得た教材データの相関係数が表1である。

表1:教材データの相関係数

	仕事算	水槽算	鶴亀算
仕事算	1	0.902	0.601
水槽算	0.902	1	0.742
鶴亀算	0.601	0.742	1

表1では、仕事算と水槽算の相関係数は0.902であり、仕事算と水槽算は最も高い相関関係にあることが分かる。このことより、

- ・仕事算が不正解の学生には水槽算を出題
- ・仕事算が正解の学生には鶴亀算を出題
- ・水槽算が不正解の学生には仕事算の類似を出題

といったように、相関分析を用いることで問題間の依存関係を導きだし、分析結果に基づいた問題を出力することで学習効果が向上すると考えられる。

以下に相関分析の処理の流れを示す。

- (1)学生データベースに評価データを蓄積
- (2)評価データから問題毎に対する正答・誤答に分類分けを行い、それぞれのデータを集計
- (3)正答 $x$ ・誤答 $y$ として問題間の相関係数 $r$ を導出
- (4)学生数 $n$ として $r$ の相関判定
- (5)相関係数の値が1に近いデータを相関度の高い関係すなわち依存関係がある

## 5. システム概要

以下にシステム構成図を示す。

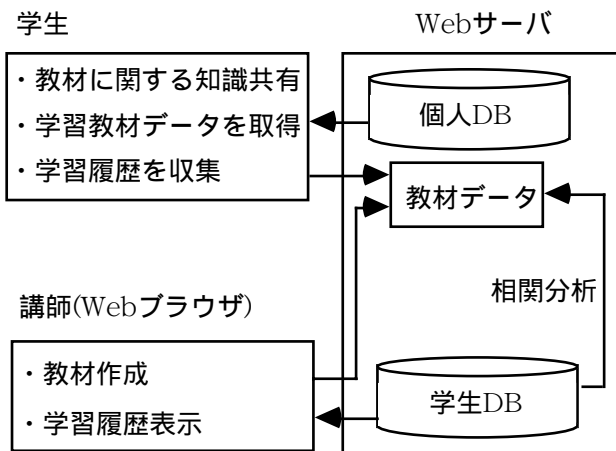


図2 システム構成図

e-LearningシステムはJSP, Servletで構築し、コンテナはTomcat、データベースにはMySQLを用いる。Tomcat標準のレルムであるDataSourceRealmを利用しID・Passwordを用いたFORM認証を利用する。認証状態をセッション属性とクッキーとに記録する。サーバは、クライアントから送信された情報に実行日時を付加したものを学習履歴、問題の解答を評価値として個人DBに蓄積する。格納された学習履歴および学習理解度をJFreeChartを用いて棒グラフ・レーダチャートを生成する。

講師はWebブラウザを通して教材セッションごとに多岐選択式のテストや教材コンテンツを作成する。

コミュニティには、セッション属性に記録されたIDと講義コードにより書き込み権限を制御し、講義内での情報共有を管理する。各講義の講師同士による認証制を用いることで講義間での知識共有を可能とする。

各教材の初回起動時に単元毎のテストを行い、学習者の評価を個人DBに集計し格納する。蓄積された学生全体の評価値から教材データ(問題)をJavaにより相関分析を行い分析結果として保存される。相関度と学生個人の各問題に対する解答状況との比較を行い、学生毎に適した教材データ出力する。

## 6. 画面例

以下に画面例を示す。

最終学習日	教材	質問履歴
2006/12/29	SPI問題	
2006/12/31	コンピュータセキュリティ	

教材Number	質問タイトル	質問分野	質問者	回答
12	鶴亀算の解き方について	SPI → 鶴亀算	yokosaka	2件
32	情報セキュリティの今後	コンピュータ → セキュリティ	uekusa	11件
36	form認証	コンピュータ → セキュリティ	ide	3件

図3 学習教材に対するナレッジコミュニティ

ログインを行うと、図3- TOP画面のようにプロフィール及び学習履歴を表示の行う。学習履歴では最終学習日が表示され、続きからの学習が可能となる。学習の終了した教材については評価履歴がグラフにより表示される。

図3- では、各教材に対する質問や回答の履歴が表示される。教材コード毎に、教材を介したコミュニケーションを行い知識共有を行う。また、回答に対するインセンティブを質問者が定量的に評価した、回答実績を表示する。

## 7. おわりに

本稿では、学生全体の評価値より教材データとの相関関係を導き出すことで、個々の学生に適した問題や解説を出力するe-Learningシステムを提案した。

このことにより、WBTのe-Learningシステムにおいて学習効果が向上されると考えられる。また、学習支援体制として、ナレッジコミュニティ型の仮想集団学習により、他学生や講師との相互間の協同が可能になる。