

知識を介して科目関係の提示を可能とする カルテシステムの開発

池田 悠樹[†]加藤 桂[†]山川 広人[‡]立野 仁[‡]小松川 浩[†]千歳科学技術大学 光科学研究科[†]

Graduate School of Photonics Science, Chitose Institute of Science and Technology

千歳科学技術大学 情報・メディア教育センター

The Promotion Office of Multimedia Education, Chitose Institute of Science and Technology

Email : ikeda@kklab.spub.chitose.ac.jp*

概要:我々は、理工系学部学士課程で必要な知識を全学的に約 2000 ワード定義し、これらを各教員の授業単位で登録できるシステムの開発と実践を行った。さらに、登録した知識を介した科目関係を一元的に把握できるシステムの開発と、学習者一人一人の履修状況を考慮した知識の修得度を把握できる学習カルテシステムの開発と評価を行った。

キーワード:知識, 知識マップ, 授業支援システム, 学習トレーサビリティ

1. はじめに

近年, 高等教育機関においては, 学生の質保証を図ることが重要となっている。学生の学習状況を把握するためには, 学生がさまざまな科目を履修することにより, 形成されていく知識がどのような状態にあるのかを知る必要がある。千歳科学技術大学(以下, 本学)では, eラーニングシステム(CIST-Solomon)と授業支援システム(CIST-Portal)を構築し, 運用している。本システムは, 科目単位での個々の学生の学習支援を行うことができる。今後, より細かい学生の学習状況を把握するためには, 現状のシステムの機能だけではなく, 同じ内容による異なる科目間での繋がりを見ていくことにより, 知識という尺度での学習者の学習状況を把握していく必要がある。このため, 本学のシステムを拡張し, 科目間の繋がりを見ることができるよう改良した。具体的には体系化された知識を利用することで, 学生個々の知識の習得状況や科目関係を一元的に把握できる機能の開発を行った。

2. 授業支援システム

2.1 学習カルテ

本研究で開発した, 学習カルテシステムは, 学生の成績状況や個人情報, 所見, 自己分析などを, 閲覧することができることに加え, 科目と科目を後述する体系化された知識と関連付けることで, 分野や学年を横断した科目の繋がりを閲覧することができる。

2.2 知識の定義と体系化

知識を体系化する上で, 本学の学部教育で教授する理工系知識を明確化するため, 知識マップを構築した。この知識マップは一般的な理工系用語をワードとして用いており, 数学, 物理, デバイス, 情報, 化学, バイオ, 回路, 制御, 通信, 計測, 英語といった11の知識分野に大別される。またこのワードは章節構造に分類化され, 4階層までの階層関係として定義される^[1]。これらの定義は科目責任者によるFD委員会にて行われ, その妥当性が

保証されている。知識マップの一例を図1に示す。

第1階層 開設	第2階層	第3階層(キーワード)	第4階層
	初等関数		
		三角関数	円周率 π 弧度法 ラジアン 逆三角関数 三角関数の加法定理
		指数関数	ネイピア数 e 双曲線関数 逆双曲線関数
		対数関数	自然対数 常用対数 対数の応の交換
	特殊関数		
		ベータ関数・ガンマ関数 ベッセル関数	円柱座標 ベッセルの微分方程式
		ルジャンドル関数	球座標 ルジャンドルの微分方程式
その他の開設		デルタ関数	線関数

図1 数学科目の知識マップ

構築した知識マップを体系的に維持するために, 科目と知識の関連付けを行った。また, 知識にはその科目で利用される既習知識と, その科目を履修することによって得られる習得知識があり, それぞれを再定義した。これらの知識の体系化により, 我々は知識体系と学生の単位修得状況や普段の取り組みを照らし合わせることで, 学生個々の入学から卒業までの時系列的な知識獲得の履歴を得ることが可能になり, 学生個々の指向性・専門性に応じた学習支援(学習トレーサビリティ)の実現が可能になると考えた。^[2]

3. システムの詳細

3.1 成績状況閲覧

縦軸を知識分野, 横軸を時系列とし, 科目それぞれを成績ごとに色分けした(図2)。このことにより, 入学から卒業までの学生の単位習得状況が一覧でき, 個々の科目における出席情報なども閲覧することができる。さらに, 科目と関連する知識を持つ他の科目を閲覧することや,

学年や知識分野を横断して、学習者の学習履歴を追うこと、加えて先の科目についても閲覧することもできる。

3.2 個人情報

教員が指導権限を持つ学生の氏名や住所、入試の形態、出身校、顔写真などの個人情報を閲覧することができる。(図3)

3.3 自己分析

CIST-Portalのグループウェア機能で習得した自己診断調査結果などを表示でき、学生を取り巻く環境や、進路を見据えた指向性を確認することができる。

3.4 知識分析機能

知識分析機能は、学生の単位習得状況から、得意とする知識・苦手とする知識のランキング(図4)を表示し、それぞれの知識に関連する未取得単位を閲覧できる。また、習得してきた知識の傾向と習得率を、レーダーチャートを用いて閲覧することができる。これにより学生は、学科や科目選択の際などに、自分の指向性や進路の他、得意不得意な知識を持つ科目を意識することが可能となる。

4. 評価

これらの機能について、本学の学部生を対象に機能評価を行った。結果、おおむね良い評価は得られたものの、知識ランキング等一部の機能において、「意味がわからない」「見方がわからない」など、学生にとって可読性に欠けることがわかった。アンケート結果の一部を図5に示す。

5. まとめと今後の開発予定

今回、大学の教育力向上・質の保証をめざし、既存のICTシステムと学生カルテを知識体系で連動させ、得られる知識習得状況から学習指導を目指す取り組みの現状について報告した。これらの機能により、学部教育を通じた学習トレーサビリティを実現したいと考えている。今後は、定期的な生活・進路相談、学部1年時の学科選択、就職内定者への学習指導等での利用検証を予定しており、この検証結果を通して各システムの改良を行っていく。また知識体系においても、実際の体系化の状況から不要な知識、不足している知識などが生じることが予想される。さらに、システムの展望として、eラーニング教材と知識の関連付けを進める他、学生の知識習得情報を一元管理し、教員間で共有して学習指導を行うための学習カルテの検証運用を行い、平成21年度からの正式運用を目指して計画している。

参考文献

- [1] 山川 広人, 立野 仁, 小松川 浩:「知識習得状況をベースとした学習トレーサビリティを実現する授業支援システムと学習カルテシステムの開発」, 情報教育研究集会, P3, 2008年
- [2] 山川広人, 茂木 正憲, 杉山秀則, 小松川浩:「授業支援システムとeラーニングを基盤とした学習カルテの開発」, 平成19年度情報教育研究集会, 講演論文集 P244, 2007年

The screenshot shows a grid interface for reviewing student performance. The columns represent years (1st, 2nd, 3rd, 4th) and semesters (Fall, Spring). The rows represent subjects like Mathematics (数学), English (英語), and Information Systems (情報システム). Each cell contains a status indicator (e.g., '習得済' for completed, '未習得' for not completed) and a score or grade.

図2 学生成績閲覧機能

個人情報				
フリガナ	山田 太郎	性別	男性	写真
氏名	山田 太郎	生年月日	2000/01/01	
郵便番号	001-8585			
住所	札幌市中央区南一条西五丁目			
自宅電話番号	011-233-XXXX	携帯電話番号	090-XXXX-XXXX	
学生情報		出身校情報		
学年	1	出身校	札幌学院大学	
クラス	A	出身校備考欄		
出席番号	10	出身校卒業年月日	2007/03/31	
在学情報	在学	受験種別	AO入試	
学科名				
入学時期	春期			
入学日	2007/04/01			
卒業予定日	2011/03/31			

図3 個人情報表示機能

知識分析						
カリテ情報	知覚情報					
成績情報[知識]	成績情報					
個人情報	アンケート					
知識分析						
得意な知識	苦手な知識					
未習得						
得意	4点					
良	3点					
可	2点					
不可	1点					
未習得	0点					
ランク	得意度	加算点	平均値	科目数(未履修)	科目数(履修)	合計
1	一般解	80点	3.99	15	9	11
2	特殊解	75点	3.95	13	1	14
3	解の存在と一意性	70点	3.45	10	2	12
4	同次方程式	70点	3.22	9	3	12
5	非同次方程式	60点	2.86	6	4	10

図4 知識分析機能

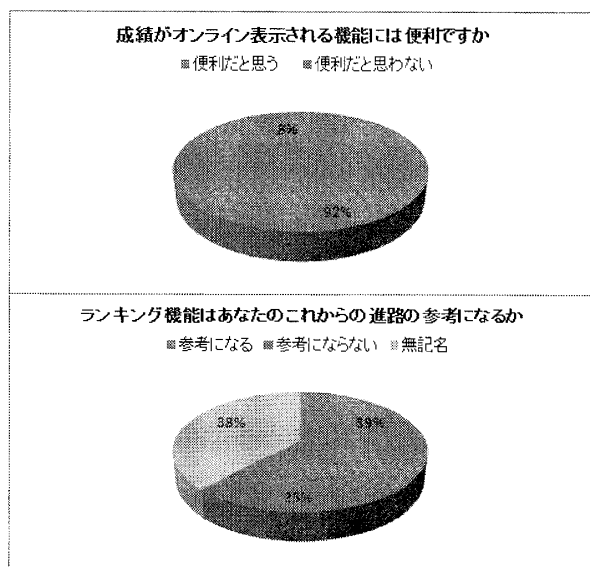


図5 アンケート結果