

カリキュラム評価や履修科目の選択を支援するシステムの開発 Development of a System to Support Curriculum Evaluation and Course Selection

仲山 莉功¹⁾ 神屋 郁子²⁾ 藤野 友和²⁾ 下川 俊彦¹⁾

Riku Nakayama Yuko Kamiya Tomokazu Fujino Toshihiko Shimokawa

1 研究背景

近年、高等教育機関における自己点検、評価の重要性が高まっている。教育プログラムの自己点検、評価とその結果に基づく改善活動は中でも特に重要である。教育プログラムの自己点検、評価の対象の1つにカリキュラムがある。しかしながら、高等教育機関におけるカリキュラムの評価において、カリキュラムの構造に基づいた客観的な評価手法は十分に確立されていない。そのため、科目間の関連度や科目がカリキュラムに与える影響度を考慮して科目が配置されているかどうかを1つの観点とし、定量的にカリキュラムを評価し、改善活動に活かしたいと考える。

一方、履修科目の選択に対して不安を抱く学生は毎年一定数存在する。特に、大学に入学したばかりの学生に顕著である。なぜならば、ほとんどの学生にとって履修科目の選択は、高校までに経験していない初めての取り組みだからである。そのため、学生に対し、カリキュラムの構造の理解を促したり、履修科目の選択の際や長期的な履修計画を立てる際に参考となる情報を提供したりすることで学生の履修科目の選択を支援したいと考える。

2 先行研究

先行研究 [1] の目的は、高等教育のプログラムにおける科目間の関連性に着目し、大学のスタッフがカリキュラムの自己点検・評価及び改善をする際の支援方法を確認することである。また、履修する学生が履修科目を選択する際の支援に活用するための方法を確認することである。

先行研究の内容は、カリキュラムを構成する科目間の関連度に基づいて、科目やカリキュラム全体を評価するための指標を開発するというものである。さらに、開発した指標を用いてカリキュラムを可視化する方法についても提案された。

先行研究によって開発された3つの指標について説明する。1つ目は、科目間関連度である。科目間関連度とは、最大値を1とした、2科目間の関連度のことである。科目間関連度は有向であり、基礎的な科目から応用的な科目へと関連が示される。2つ目は、実質影響科目数である。実質影響科目数とは、ある科目がカリキュラム全体に与える影響度を定量化したものである。ある科目から別のすべての科目への科目間関連度の総和である。3つ目は、実質参照科目数である。実質参照科目数とは、ある科目がカリキュラム全体から受ける影響度を定量化したものである。別のすべての科目からある科目への科目間関連度の総和である。

先行研究には2つの課題が存在する。1つ目は、示されたデータが直感的に理解しづらいことである。先行研究によって、図1のように科目間の関連を示すネット

ワーク図(以下、科目間関連度マップと呼称)が示された。しかし、科目間関連度マップには対話的機能がほとんど存在しない。現在利用可能な対話的機能は、科目間関連度マップの拡大及び縮小、科目を示すノードの簡単な移動といった機能のみである。科目数や関連を示すエッジが膨大であるため、このままでは、科目間の関連を読み取ることが困難である。2つ目は、データの更新に手間が掛かる点である。現状では、カリキュラムの構造が変化した場合、データベースを直接操作する必要がある。したがって、カリキュラムの構造が変化した場合の対応は限られた人にしかできない。さらに、その都度、データベース操作を手作業で行う必要があるため、作業負担の増加や、入力ミスの発生につながる。

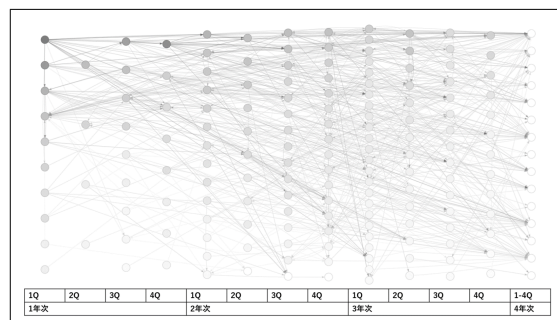


図1 先行研究にて示されたネットワーク図

3 本研究の目的と解決策

本研究の目的は2つある。1つ目は、大学のスタッフのカリキュラムの自己点検・評価及び改善を支援することである。2つ目は、学生の履修科目の選択を支援することである。そのために、先行研究で開発された指標や可視化手法をシステム化し、汎用的な可視化ツールとして利用可能にすることを目指す。課題の解決策として、以下の2つを提案する。

- 科目間の関連を読み取りやすくする
- システムの維持管理を効率化する

これらを実現するためには、科目間関連度マップに対し、対話的機能を増やす必要があると考える。具体的には、科目間関連度マップ内の特定の科目をハイライトする機能や、科目間関連度マップを補助する具体的な値などの情報を出力する機能などである。さらに、管理者専用の機能が必要であると考えられる。具体的には、カリキュラムの情報を受け取り、指標の再計算などを自動化する仕組みや、システムを維持管理するユーザーを管理する機能である。

本研究では、目的達成のための2つの解決策を取り入れたWebアプリケーション *EduPathFinder* を開発する。

4 EduPathFinder の機能要件

EduPathFinder は、PCでの利用を想定したWebアプリケーションであり、3種類の利用者を想定している。第

1) 九州産業大学 Kyushu Sangyo University

2) 福岡女子大学 Fukuoka Women's University

1の利用者は、大学教員で、カリキュラムの点検・評価を目的として利用する。第2の利用者は、学生で、履修科目の選択をする際の判断材料の収集を目的として利用する。第3の利用者は、システム管理者で、システムの維持管理を目的として利用する。

EduPathFinderの機能要件は、大学教員と学生に向けたものと、システム管理者に向けたものとに分けられる。

まず、大学教員と学生に向けた4つの機能要件について述べる。1つ目は、科目間関連度マップ出力機能である。この機能は、指定された内容に沿った科目間関連度マップを出力する機能である。2つ目は、影響科目出力機能である。この機能は、「実質影響科目数」または「実質参照科目数」の値が多い、あるいは少ない科目を表形式で出力する機能である。3つ目は、関連科目出力機能である。この機能は、「指定された科目からの科目間関連度が高い科目」「指定された科目への科目間関連度が高い科目」「指定された2つの科目の経路上に存在する科目」を表形式で出力する機能である。4つ目は、条件指定機能である。この機能は、科目間関連度マップや表の条件を指定する機能である。科目間関連度マップ機能では、「シラバス年度」「学部学科」「指標」「科目」「ハイライト条件」を指定する。影響科目出力機能では、「シラバス年度」「学部学科」「絞り込み条件」を指定する。関連科目出力機能では、「シラバス年度」「学部学科」「絞り込み条件」を指定する。

次に、システム管理者に向けた2つの機能要件について述べる。1つ目は、カリキュラム情報管理機能である。この機能は、カリキュラムの情報を受け取ると、自動的に指標やカリキュラムの情報を更新する機能である。また、指定されたカリキュラムの情報の削除も行う。2つ目は、管理者認証機能である。この機能は、ID、パスワードを用いて管理者を認証する機能である。さらに、管理者アカウントの管理も行う。

5 EduPathFinderの画面設計

機能要件を元に画面を設計した。なお、ここでは、大学教員と学生に向けた3つの画面に絞って説明する。

科目間関連度マップ画面(図2)は、条件に沿った科目間関連度マップを出力する。この画面により、カリキュラムの構造を視覚的に把握できる。これにより、カリキュラムが望ましい構造になっているか、望ましい構造になっていない場合は、どの部分に問題があるのかといった確認が容易になることが期待できる。

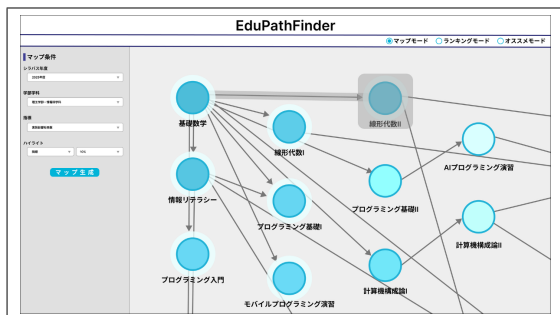


図2 科目間関連度マップ画面

影響度順科目提示画面(図3)は、2つの表を出力する。1つ目は、科目を実質影響科目数の順に並べた表である。

2つ目は、科目を実質参照科目数の順に並べた表である。この画面により、各科目の具体的な情報といった、科目間関連度マップ画面では確認しづらい情報を確認できる。これにより、科目間関連度マップ画面では見落としてしまうような情報の発見が期待できる。

影響度ランキング			被影響度ランキング		
科目	期間	値	科目	期間	値
基礎数学	1年10	30.1	卒業論文(国語教育)	4年通年	30.1
統計学I	2年10	26.6	卒業研究演習(国語教育)	4年通年	26.6
情報リテラシーI	1年10	22.2	卒業論文(環境科学)	4年通年	22.2
情報インテリジェンスI	1年30	17.6	卒業論文(色・健康)	4年4Q	17.6
基礎物理学	1年10	16.9	数理解と現代社会	4年4Q	16.9
統計学II	2年10	15.0	国語文化と日本	4年4Q	15.0
情報リテラシーII	1年10	14.7	情報メディアの活用	3年2Q	14.7
内定面接準備工学	2年30	14.0	体験学習(SOPPI)	3年2Q	14.0
環境科学概論	1年30	13.9	中学校教育実習	4年通年	13.9
基礎物理学実験	2年20	13.7	高等学校教育実習	4年通年	13.7
統計学III	2年20	13.3	卒業教育実習	4年通年	12.7

図3 影響度順科目提示画面

推奨科目提示画面(図4)は、ユーザが2つの科目を選択することで、3つの表を出力する。1つ目は、ユーザが指定した科目からの関連が存在する科目の表である。2つ目は、ユーザが指定した科目への関連が存在する科目の表である。3つ目は、ユーザが指定した2つの科目の経路上に存在する科目の表である。この画面により、指定した科目との関連が存在する科目を把握できる。これにより、履修科目を選択する際の参考になることが期待できる。

関心を持った科目の知識を用いる科目		目標科目の履修に向けて事前に履修すべき科目		2つの科目の経路上に存在する科目	
科目	期間	科目	期間	科目	期間
プログラミング基礎	1年30	オブジェクト指向設計	1年10	データ構造とアルゴリズムI	2年30
プログラミング基礎II	1年40	ソフトウェア工学	1年10	データベース	1年10
AIプログラミング演習	2年10	Webアプリケーション開発	1年10	プログラミング演習とコンパイル	2年30
クラウドシステムプログラミング概論	2年30	データベース	1年10	ハードウェア設計I	2年10
プログラミング基礎とコンパイル	2年30	ハードウェア設計II	1年10	コンピュータネットワーク	2年30
ゲームプログラミング演習	1年10	データ構造とアルゴリズムI	1年10	組み込みシステム演習	2年10
情報リテラシー	1年10	ハードウェア設計II	1年10	オペレーティングシステム	2年30
モバイルプログラミング演習	1年30	ハードウェア設計III	1年30	データ構造とアルゴリズムII	1年10
オペレーティングシステム	2年30	ハードウェア設計IV	1年30	ハードウェア設計II	2年30
コンピュータネットワーク	2年30	ハードウェア設計V	1年30	ハードウェア設計III	2年30
組み込みシステム演習	2年10	データ構造とアルゴリズムII	2年30	オブジェクト指向設計II	1年10

図4 推奨科目提示画面

6 まとめ

本研究の目的は、大学のスタッフのカリキュラムの自己点検・評価及び改善の支援や、学生の履修科目の選択の支援である。そのために、先行研究で開発された指標や可視化手法をシステム化し、汎用的な可視化ツールとして利用可能にすることを旨とする。目的達成のために課題の解決策を2つ提案し、その解決策を取り入れたWebアプリケーション EduPathFinderを開発する。

参考文献

- [1] 藤野友和, “科目間関連度に基づくカリキュラムの可視化とその活用”, 日本教育工学会論文誌, 2024-5-30, 48巻1号, pp.61-73