

Web シラバスと連動した科目間関係図のデザイン手法

久保 裕也[†]

千葉商科大学[†]

1. はじめに

科目間関係図 (prerequisite chart または prerequisite diagram) とは、大学などの教育機関における科目同士の内容的関連、先修条件や同時履修条件などを、グラフ構造として視覚的に分かりやすく図式化したものである。教員によるカリキュラムのデザイン、学生による履修指導などに使われている。文部科学省も、各大学に対して「学生に事前に提示する授業計画 (シラバス) は、単なる講義概要 (コースカタログ) にとどまることなく、学生が授業のため主体的に事前の準備や事後の展開などを行うことを可能にし、他の授業科目との関連性の説明などの記述を含み、授業の工程表として機能するように作成されること」^[1]を求めており、科目間関係図を適切に組み上げ学生が理解しやすいような表現として工夫して提示することを、教育上の重要な課題としている。本稿では、複数教員が協力して Web シラバスを作成する作業と連動させて、こうした科目間関係図を作成する手法とその支援システムについて提案する。その成果物となる科目間関係図は Web を通じてインタラクティブに閲覧利用することができるものとする。

2. 先行研究

シラバスの可視化と科目間関係図の作成に関する研究は、様々な教育現場で行われている。ここではその中から、大学内で実運用された取り組みを例示する。東京大学では、シラバスに含まれているテキストを自然言語処理で解析し、科目間の類似度を抽出することで科目間関係図を作成し提供する MIMASearch^[2]を、Java プラグインによるクライアントを介して利用させている。徳島大学では、シラバス内の先修科目指定の情報をもとに科目間関係図を作成し、学習計画づくりの検討材料として提供する Learning Path Finder^[3]を開発し、FlashPlayer によるクライアントを介して利用させていた。クイーンズ大学 (カナダ) では、L^AT_EX で科目間関係図を描画するためのマクロを定義したパッケージである prerex と、その記述用 GUI フロントエンドである vprerex をフリーソフトウェアとして開発し、[Design Method of Course Prerequisite Chart linked with Course Syllabus on the Web](#)

[†] Hiroya Kubo, Chiba University of Commerce, Japan.

自らもこれを用いて PDF/SVG ファイルとして作成して科目間関係図を作成して提供している^[4]。

3. 科目間関係図デザインの支援ツール

本研究では、シラバス作成担当教員達の共同作業における業務の流れをモデル化しつつ、シラバス上で記述された科目のメタデータや科目間関係情報を用いることで、科目間関係図を自動的に描画できるようなシステムを実現する。その要求仕様の概要を、先行研究が満たしていないニーズに対応づける形で、以下、説明する。

MIMASearch は、比較的大規模な教育機関がアプリオリに保有するシラバスを、事前に想定しきれないような様々なキーワードで検索することで、科目間関係を動的に事後的に図式化するものである。一方、教育現場の多くでは、科目間関係図を必要とされる文脈は比較的限定されており、まずは学年進行に応じた表現、履修モデルをもとにした表現などでの、静的な可視化をしたものを用意することが重要である。またそうした作図をすることを目的として、関係者が役割分担・協働作業をできるようにしくみが求められる。また Learning Path Finder は、学習者の学習計画づくりの支援を目的としているが、学習者個人の履修履歴に応じて科目間関係図の見え方をカスタマイズする機能は提供されていない。本研究では、このような、満たされていないニーズに対応したシステムとする。

なお、科目間関係図を作成するしくみを開発する際には、prerex のように、一定の書式で科目間関係のデータを与えることで、科目間関係構造をベクタ画像として出力するシンプルなツールを核として、必要に応じて表現をカスタマイズできるような、柔軟な設計とすることが望ましい。ただし、vprerex がユーザに手作業で描画内容の配置をさせるツールであるのに対し、本研究ではグラフ構造の自動レイアウトを用いることとする。科目の属性や科目間の関係に応じて、描画要素が自動的に配置されるようにし、科目に関する表記とその間の関係線がなるべく重ならないように、必要以上に隙間が空いてしまわないようにする。特定の担当者がこうした煩雑なレイアウトを手作業で行う手順とするのは、その工程がボトルネックになってしまうの

で、避けることにする。

4. 「えでゅま!シラバス/ナレッジマップ」の実装

前章の検討内容にもとづいて、科目間関係図を作成・提供する Web 上のサービスを開発した。その具体的内容を以下に示す。

本システムは、複数の教員が協力してシラバスを作成する「えでゅま!シラバス」^[5]と、その内容をもとに科目間関係図を描画する「えでゅま!ナレッジマップ」の2つの Web アプリケーションから構成されている。

「えでゅま!シラバス」は、MongoDB をストレージとし、Express/Node.js 上で動作する WebAPI を基盤として、AngularJS による UI でシラバスの編集・閲覧をするためのアプリケーションである。科目担当教員達によって編集されるそれぞれのシラバスは、下書き中・査読中・公開中の3状態を遷移する。状態ごとに設定された担当者が、シラバス項目の編集、ワークフローに従っての承認や差し戻しなどの操作を、所定の権限に基づいて実行するしくみとした。なお、編集作業において、先修科目などの科目間関係を指定する際には、所定のフォーム内に科目コードや科目名の一部を入力することで、typeahead による補完候補が提示され、その選択肢から科目を選ばせる手順とし、存在しない科目や条件を満たさない科目を誤って指定することがないようにしている。

「えでゅま!ナレッジマップ」^[6]は、「えでゅま!シラバス」上で作成された科目間関係構造の内部的な表現である JSON データから、DOT 言語データを生成し、graphviz による自動レイアウト処理を経て、SVG 画像を生成するという流れで動作する。加えて、この SVG 画像上の個々の描画オブジェクトにイベントハンドラを登録し、閲覧中のユーザに応じて履修済み科目をグレイアウトするなど、描画内容のカスタマイズする後処理を柔軟に行えるものとしている。最終的に生成された SVG 画像は、Web ブラウザ上で、科目間関係図全体のサムネイル表示と、その一部領域の拡大表示として提示される。画像上でのマウス操作によるパン・ズーム操作、科目上にマウスを重ねることでの科目概要のポップアップ表示、前後関係にある科目の強調表示の機能などを備える。また、科目上でクリックすることでその科目のシラバス画面を開くことができる(図1)。

5. まとめと今後の課題

本稿では、Web シラバスと連動した形で科目間関係図をデザインし利用させる手順について、

本研究で開発する「えでゅま!シラバス/ナレッジマップ」を用いて実施する方法を示した。このシステムは一連の要求仕様を満たす形で実装を終え、筆者の勤務先の大学において、2015年度から実際に運用を開始している。科目間関係図をデザインする作業手順や作成される内容について、シラバス作成担当教員やシラバスを閲覧し利用する学生からフィードバックを得ながら改善に取り組むことが、今後の課題である。

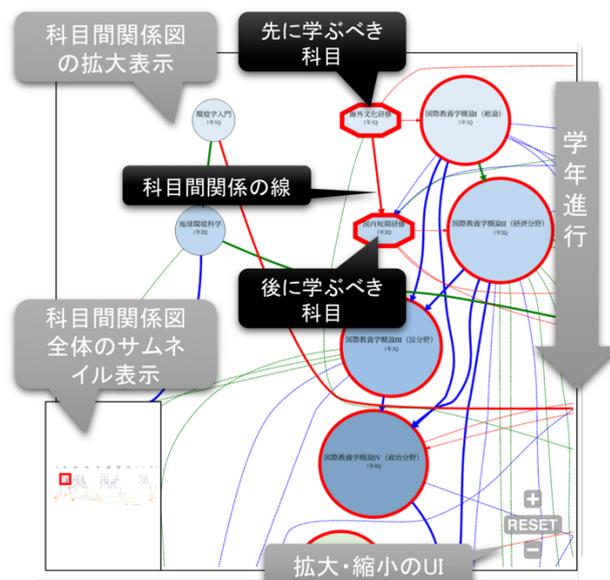


図1: えでゅま!ナレッジマップ

参考文献

- [1] 文部科学省 中央教育審議会答申「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて」p. 15, 平成 24 年 8 月 28 日.
- [2] Mima, H. "Structuring and Visualizing the Curricula with MIMA Search." In *Proc. 7th APRU Distance Learning and the Internet Conference 2006*, 2006.
- [3] 三好康夫, 大家隆弘, 上田哲史: EDB を利用した学習経路探索を支援する e シラバスシステムの構築, 大学教育研究ジャーナル(3) 徳島大学, pp. 1-9, 2006-03.
- [4] Queen's University: Prerequisite Charts, <http://www.cs.queensu.ca/students/undergraduate/prerequisites/>
- [5] 久保裕也, 武山 俊, 杉山絃一: 「構造化シラバスの項目間関係記述を支援するシステム」、第 77 回情報処理学会全国大会論文集 2015(1), pp. 531-533, 2015.
- [6] 千葉商科大学国際教養学部: えでゅま!ナレッジマップ <https://eduma.fgs.cuc.ac.jp/km/>