

教学データの学習エビデンスに基づく GPA 向上のための 情報推薦・学習支援システムの開発

滝沢 光介

富山県立大学 電子・情報工学科

December 3, 2021

- 1 はじめに
- 2 教学データ分析
- 3 取得科目の推薦
と教材の最適化
- 4 提案手法
- 5 実験結果並びに
考察
- 6 おわりに

1.1 研究の概要

2/13

背景

大学における成績評価方法の一つとして Grade Point Average(GPA) 制度が存在する. 学生は上位の GPA を収めることで, 自分の希望する研究室に入りやすくなったり大学院入試で大きく有利を得ることができる. しかし, 自分がよい成績を修めることができるかどうかはその科目を履修してみないとわからない. さらに, 大学における卒業要件単位を満たすために自分の不得意とする科目もある程度取得する必要がある.

目的

過去の卒業生の教学データに対して分析を行い, システムを使用する学生がまだ取得していない科目において成績評価の予測を行い, 高い GPA を獲得できるように単位選択を推薦するとともに, 全ての科目について良い成績がとれるように予測成績が低い科目については Web 上から関連情報を推薦するようなシステムの開発を行う.

- 1 はじめに
- 2 教学データ分析
- 3 取得科目の推薦と教材の最適化
- 4 提案手法
- 5 実験結果並びに考察
- 6 おわりに

教学 IR

IR とは Institutional Research の略であり，IR は「ある特定の目的に沿って情報を収集し，それらを加工・統合して分析し，計画立案や意思決定を支援するために展開される活動の総称」と定義されており，それらを教学データに応用させたものを教学 IR と呼んでいる [1].

教学データの利用

このような教学データ分析の広がりから全国の多くの大学で生徒の学習成績などの蓄積が行われている．本研究では，教学 IR を広義の意味で捉え，GPA 向上を目的とした推薦システムの実装を行う．

¹浅野茂，“データベースの構築と IR の課題”，高等教育研究，第 19 集，2016

2.2 eポートフォリオによる学習エビデンス

4/13

eポートフォリオ

eポートフォリオは生徒自身の学習の過程であり、その生徒がいかに学習を行ったかという証拠(エビデンス)となり得る。しかし、eポートフォリオは個人情報として扱われる [2]。一個人が扱える物ではないのでデモデータの作成を行った。

教学データのデモデータ

卒業済みの学生データ

学歴区分	国語Ⅰ	国語Ⅱ	国語Ⅲ	国語Ⅳ	国語Ⅴ	国語Ⅵ	国語Ⅶ	国語Ⅷ	国語Ⅷ	国語Ⅷ
卒業済	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
卒業済	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
卒業済	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
19150001	3	4	10	1	2	2	2	2	2	2
19150002	4	1	0	4	1	1	2	2	4	1
19150003	3	2	1	1	0	2	4	4	2	2
19150004	2	2	1	1	0	2	4	4	2	2
19150005	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19150006	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1
19150007	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1
19150008	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1
19150009	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1
19150010	3	3	0	3	2	2	2	2	1	1
19150011	1	1	2	3	2	2	2	2	1	1
19150012	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1

在学中の学生データ

学歴区分	国語Ⅰ	国語Ⅱ	国語Ⅲ	国語Ⅳ	国語Ⅴ	国語Ⅵ	国語Ⅶ	国語Ⅷ	国語Ⅷ	国語Ⅷ
在学中	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
在学中	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
在学中	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
19150001	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2
19150002	2	1	2	1	3	2	2	2	2	2
19150003	3	2	2	2	1	4	2	2	2	2
19150004	2	1	2	2	1	4	2	2	2	2
19150005	4	4	1	1	1	4	2	2	2	2
19150006	4	4	1	1	1	4	2	2	2	2
19150007	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2
19150008	3	3	2	2	3	1	2	2	2	2
19150009	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2
19150010	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3
19150011	2	1	1	4	1	4	1	1	4	1
19150012	3	1	1	4	2	4	2	2	4	2

年度ごとの
科目名の違い
については
別途対応表を
作成

未履修のため空白

学歴区分	国語Ⅰ	国語Ⅱ	国語Ⅲ	国語Ⅳ	国語Ⅴ	国語Ⅵ	国語Ⅶ	国語Ⅷ	国語Ⅷ	国語Ⅷ
卒業済	4	S	90点以上							合格
卒業済	3	A	80点以上 90点未満							合格
卒業済	2	B	70点以上 80点未満							
在学中	1	C	60点以上 70点未満							
在学中	0	不可	60点未満							不合格
空白			履修なし							

2.3 情報推薦と協調フィルタリング

5/13

協調フィルタリング

情報推薦のアルゴリズムとして協調フィルタリングがある。協調フィルタリングは与えられたデータから規則性を見つけ出し、利用者がまだ知らない情報を予測するものである [3]。本研究では、教学データに対してユーザーベース協調フィルタリング (UBCF) を適用する。

ユーザーベース協調フィルタリング

	国語	数学	理科	社会
学生a	A	B	S	C
学生b	C	B	C	A
学生c	S	C	B	C
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
学生x	A	B		B

Pearson関数

$$\rho_{ax} = \frac{\sum_{y \in \mathcal{Y}_{ax}} (r_{ay} - \bar{r}_a)(r_{xy} - \bar{r}_x)}{\sqrt{\sum_{y \in \mathcal{Y}_{ax}} (r_{ay} - \bar{r}_a)^2} \sqrt{\sum_{y \in \mathcal{Y}_{ax}} (r_{xy} - \bar{r}_x)^2}}$$

学生の成績から類似する学生を見つける

加重平均

$$\hat{r}_{ay} = \bar{r}_a + \frac{\sum_{x \in \mathcal{X}_y} \rho_{ax} (r_{xy} - \bar{r}_x)}{\sum_{x \in \mathcal{X}_y} |\rho_{ax}|}$$

類似している学生aは理科で良い成績を修めているのでおすすめできそう

図 2: 協調フィルタリングで用いられる評価指標

³神嶋敏弘, “推薦システムのアルゴリズム”,
(<https://www.kamishima.net/archive/recsysdoc.pdf>, 2021.10.28)

3.1 協調フィルタリングからの科目の推薦

6/13

教学データにおける UBCF の利用

本研究では UBCF における利用者＝学生，アイテム＝科目，評価値＝成績と置き換えて，同じ科目で高い成績を修めている生徒同士は，互いにまだ取得していない科目でも片方が良い成績を修めていれば，もう片方も良い成績を取ることが出来るという考えのもと UBCF を実装する．

予測評価値からの科目の推薦

UBCF による予測評価値から学生に対して，科目の推薦を行う．この際，大学の卒業要件単位を満たすように科目の推薦を行う．

- 1 はじめに
- 2 教学データ分析
- 3 取得科目の推薦と教材の最適化
- 4 提案手法
- 5 実験結果並びに考察
- 6 おわりに

3.2 シラバスからの教材作成

7/13

教材の作成

富山県立大学のシラバスにおける各科目のキーワードの中から自然言語処理を行いその科目と関連付けられるような単語を抽出し、あらかじめデータを蓄積しておく。そして教材提供が必要になった場合には、抽出された単語について、Web ページ，YouTube の双方向に対して検索を行い、検索結果の上位数件を使用ユーザーに科目教材として提供し、学習を促す。

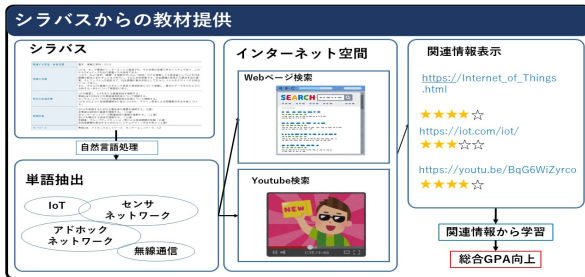


図 3: GPA 向上のためのシラバスからの教材作成

教材の洗練

その関連情報についてユーザーに評価してもらい、評価が低い関連情報は排除し価値のある情報だけを残す機能を実装する.

もう少し書く

今後の課題

- オリジナリティをどうやってだすか

4.1 提案手法の概要

9/13

提案手法

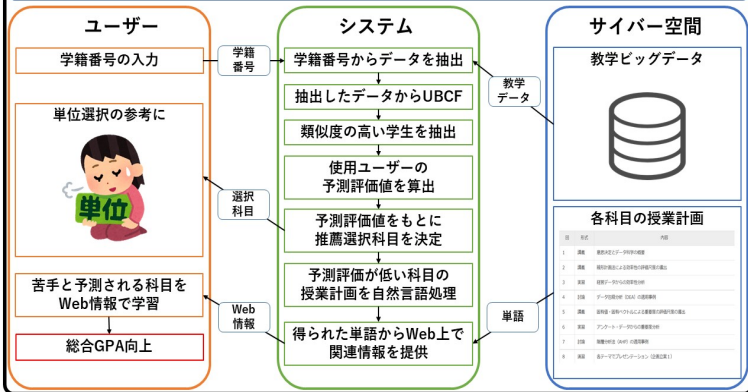


図 4: 本研究で構築するシステムの流れ

5.1 実験結果

10/13

できてからのお楽しみ

- 1 はじめに
- 2 教学データ分析
- 3 取得科目の推薦
と教材の最適化
- 4 提案手法
- 5 実験結果並びに
考察**
- 6 おわりに

6.1 おわりに

11/13

まとめ

今後の課題

- 1 はじめに
- 2 教学データ分析
- 3 取得科目の推薦
と教材の最適化
- 4 提案手法
- 5 実験結果並びに
考察
- 6 おわりに

今回やったこと

12/13

flask を使って web ページを作った.

デモ

デモを行います.

- 1 はじめに
- 2 教学データ分析
- 3 取得科目の推薦
と教材の最適化
- 4 提案手法
- 5 実験結果並びに
考察
- 6 おわりに

これからやること

スクレイピングした web ページと動画を評価によって洗練化するシステムを作る.

- 1 はじめに
- 2 教学データ分析
- 3 取得科目の推薦と教材の最適化
- 4 提案手法
- 5 実験結果並びに考察
- 6 おわりに