

## シラバス情報に基づく科目間類似度と科目成績の相関に関する一考察

## A Study on the Relationship Between Subject Similarity Based on Syllabus Information and the Correlation of Subject Grades in University Education

浮田 善文<sup>†</sup> 齋藤 友彦<sup>††</sup> 松嶋 敏泰<sup>‡‡</sup>

Yoshifumi Ukita Tomohiko Saito Toshiyasu Matsushima

## 1 はじめに

大学教育において、深い学びの視点から授業改善を行うには、個々の科目だけでなく、関連する科目全体との関係を把握することが重要である。大学では開講科目のシラバス情報が公開されているため、授業内容についてはこの情報を活用することで、科目間の類似度を算出することが可能である。一方、学修成果を含めた科目間の関連性を明らかにするには、各科目の成績情報が必要となる。そこで本研究では、筆者が所属する大学の全開講科目を対象に、匿名化された成績情報を用いて、類似度の高い科目間における成績の相関を求め、その関係性を明らかにすることを目的とする。

## 2 関連研究

シラバスに基づく科目間類似度を利用した研究は既に行われており、履修科目の推薦システムに関する研究 [1] や授業改善のための大学科目と高校科目の関係に関する研究 [2] などがあげられる。また、成績の相関に関する研究も行われており、大場ら [3] は、初年次プログラミング教育科目の成績評価点等を用い、プログラミング力と論理的文章作成力に強い相関が認められたことを報告している。このようにそれぞれ研究されているものの、これらを組み合わせ、類似度の高い科目間における成績の相関を明らかにするという研究はこれまで見られなかった。

## 3 科目の成績データ

本研究では、横浜商科大学から提供を受けた、匿名加工された成績データを用いる。今回対象とする成績データは以下の通りである。

- 対象学生：2022年度、2023年度、2024年度入学生
- 対象 Semester：2023年度秋学期、2024年度春学期、2024年度秋学期
- 対象科目：各 Semester において、20名以上の成績評価が付与されている科目
- 成績情報：評価点(100点満点)および成績評価

なお、同じ科目を複数履修した場合は最後の Semester の成績のみ対象とした。また、横浜商科大学で

<sup>†</sup> 横浜商科大学 商学部 経営情報学科  
Yokohama College of Commerce

<sup>††</sup> 湘南工科大学 情報学部 情報学科  
Shonan Institute of Technology

<sup>‡‡</sup> 早稲田大学 理工学術院 Waseda University

は、成績評価を評価点に応じて、A+(90点以上)、A(80点~89点)、B(70点~79点)、C(60点~69点)、R(資格取得および単位互換制度による単位認定)、F(59点以下)、W(評定不能)として表している。成績評価がF、Wの場合は不合格となる。なお今回は、成績評価がRのデータは対象外とした。以上で、該当する科目数は151、科目成績数は21661であった。

## 4 BERT を用いた科目間のコサイン類似度

科目間の類似度は文献 [2] で得られており、本稿ではその結果を用いる。その類似度を以下で説明する。

大学科目の情報として、横浜商科大学で2024年度開講された全237科目を対象に、公開されているシラバスに記載されている「授業の目的と概要」、「授業計画」、「到達目標」を用いる。次にBERTを用いた科目情報からのベクトル生成であるが、最長トークン数を512とし、各科目についてBERTの最終層の出力を平均したベクトルを科目ベクトルとした。科目間の類似度には、科目ベクトル間のコサイン類似度を用いた。

以下で例として、1年次春学期必修科目「ICTリテラシー1(以下、ICT1と呼ぶ)」を取り上げる。前章で説明した、今回対象とする3 Semester で20名以上の成績評価が付与されている151科目のうち、ICT1とのコサイン類似度の上位10科目を表1に載せる。

表1: 科目「ICTリテラシー1」との類似度

順位	科目名	類似度
1	ICTリテラシー2	0.9944
2	インターネットビジネス	0.9699
3	観光情報の作成と発信	0.9608
4	ソーシャルメディアマーケティング	0.9595
5	デジタルマーケティング	0.9551
6	ビッグデータ解析	0.9549
7	会社運営の基礎	0.9543
8	ユニバーサルデザイン	0.9531
9	ホスピタリティ・マーケティング	0.9496
10	キャリアデザイン1	0.9479

表1において、類似度が一番高い「ICTリテラシー2(以下、ICT2と呼ぶ)」は、1年次秋学期の必修科目である。二番目に高い「インターネットビジネス(以下、IBと呼ぶ)」は1年次から履修可能な経営情報学科の学科科目であり、他学科の学生は選択科目として履修できる。次章以降、この2科目について、ICT1との関係を見ていくこととする。

## 5 科目間の評価点についての散布図

ここでは、科目間の関係性を見るために、ICT1と類似度が高い2科目(ICT2、IB)について両科目の評

評価点の散布図を載せる。なお、成績評価 W は評定不能のため、本来、評価点は存在しないが、今回は単位を落としている学生についても関係を見るため、W は評価点 0 として散布図に載せることとした。

最初に、今回対象の 3 セメスターにおいて、ICT1 と ICT2 の成績が共に付与されている学生数は 335 である。ICT1 と ICT2 の評価点の散布図を図 1 に示す。

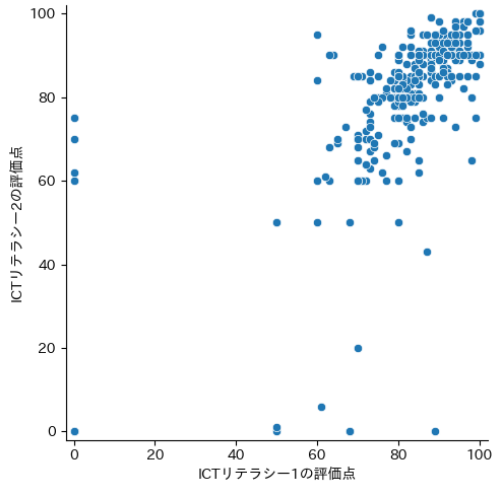


図 1: ICT1 と ICT2 の評価点の散布図 ( $n = 335$ )

図 1 より、ICT2 で最高点の学生は、ICT1 の評価点も高い (99 点以上) ことが分かる。一方、ICT2 は不合格だが、ICT1 の評価点は高い (80 点以上) 学生も 3 名いる。また、ICT1 が不合格、ICT2 は合格の学生も 4 名いて、その最高点は 70 点台である。

次に、ICT1 と IB についてであるが、両科目に成績が付与されている学生数は 85 である。ICT1 の評価点と IB の評価点の散布図を図 2 に示す。

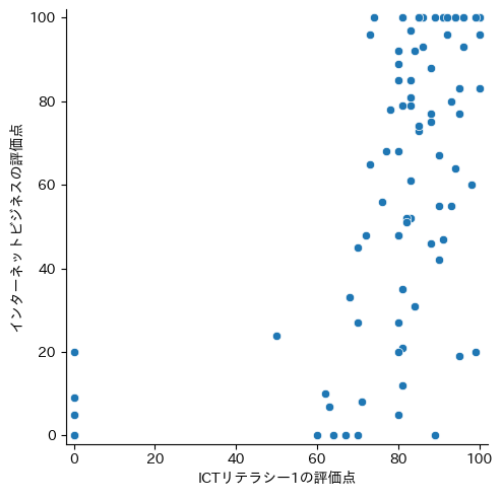


図 2: ICT1 の評価点と IB の評価点の散布図 ( $n = 85$ )

図 2 より、IB で最高点の学生は、ICT1 の評価点も高いが幅が広い (70 点台から 100 点まで) ことが分かる。一方、IB は不合格、ICT1 の評価点は 90 点以上の学生も少数名いることが分かる。また、ICT1 が不

合格だった学生は、IB も不合格である。

## 6 考察

本章では科目間での成績の相関を見るために、スピアマンの順位相関係数での検定 (有意水準 5%) を行う。

前章の散布図では、科目成績として評価点を用いたが、W には本来、評価点は存在しない。このため、本章の科目成績には、評価点ではなく、本学の GPA (Grade point Average) 算出時に使用する GP (Grade Point), A+: 4 点, A: 3 点, B: 2 点, C: 1 点, F および W: 0 点, を用いる。GP は順序尺度であるため、順序尺度に適用可能なスピアマンの順位相関係数 (以下、相関係数と呼ぶ) を用いる。ICT1 と 2 科目 (ICT2, IB) についての GP の相関係数を表 2 に載せる。

表 2: ICT1 との GP の相関係数

	ICT2	IB
$n$	335	85
相関係数 $r_s$	0.6492	0.4619
$p$ 値	$1.804e - 41$	$8.578e - 06$

表 2 より、ICT1 と ICT2 の GP の相関係数は  $r_s = 0.6492$  であり、有意である。また、ICT1 と IB の GP の相関係数は  $r_s = 0.4619$  であり、こちらも有意である。以上より、どちらも中程度の正の相関があることが分かる。また、ICT1 と ICT2 の間には、ICT1 と IB に比べ、より強い相関があることが確認できた。この理由の一つとして、成績評価方法は 3 科目とも課題が中心であるが、ICT1 と ICT2 の評価方法にのみ「タイピング」、「授業への積極的な参加・取り組み」が含まれることが考えられる。

## 7 おわりに

本稿では、取り上げた事例において、シラバス情報に基づく授業内容の類似度の高い科目間で、成績に中程度の正の相関があることを示した。今後の課題として、今回得られた研究成果を用いた、科目間連携を重視した授業改善があげられる。

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP22K02811 の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [1] 竹森汰智, 亀井清華: 履修支援のための Doc2Vec を用いた科目推薦システム, 情報処理学会論文誌 データベース, Vol.12, No.4, pp.1-14 (2019).
- [2] 浮田善文, 齋藤友彦, 松嶋敏泰: 学習指導要領とシラバス情報を用いた高校科目と大学科目の類似度に関する一考察, 第 23 回情報科学技術フォーラム (FIT2024), K-016, pp.507-508 (2024).
- [3] 大場みち子, 伊藤恵, 下郡啓夫, 薦田憲久: 論理的文章作成力とプログラミング力との関係分析, 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ, Vol.4, No.1, pp.8-15 (2018).