

高松大学経営学部のカリキュラム構造の可視化の取組み (2)

浮 穴 学 慈*

Report on a Visualization Work on the Curriculum Structure of Faculty of Business Administration at Takamatsu University (2)

Satoshi Ukena*

要約

近年、様々な大学においてカリキュラム構造の可視化や先修科目を明示した科目系統図(プレレキジット図)の整備が行われつつあり、学生を適切な履修行動に導くこと目的として様々な情報提示が行われるようになってきている。

筆者は、可視化情報の提示と学生の履修行動の関連性を明らかにすることを目的としている。本稿では、高松大学経営学部の平成23年度1年生を対象として、モデル履修表、および、科目系統図の提示効果について、その概要を報告した。

キーワード：カリキュラム構造、可視化、科目系統図、プレレキジット、先修科目、前置科目、シラバス

(Abstract)

In recent years, for the purpose of proper class registration, many colleges and universities provide visualized information on curriculum, e.g. prerequisite diagrams and figures which show each subject relates with and is arranged in a whole curriculum.

The author intend to examine effects of the visualized information against students' behavior of class registration. In this paper, the author report the causality between presentation of class registration model examples or prerequisite diagrams and freshmen behavior of Faculty of Business Administration at Takamatsu University 2011.

Key words : Curriculum Structure, Visualization, Prerequisite Diagram, Prerequisite Flowchart, Syllabus

* 提出年月日2012年11月30日、高松大学経営学部准教授

1. はじめに

近年、様々な大学において、学生に対して提示するカリキュラム情報の整備が進められている。学習内容や講義スケジュール、成績評価方法、使用する教科書などの情報を記載したシラバスに加えて、カリキュラム全体における授業科目の位置付けや履修順序を可視化し、先修科目を明示した科目系統図（プレレキジット図）の整備、授業科目の難易度の概要を示す科目番号の設定（ナンバリング）が行われつつある。高松大学経営学部（以下、本学部）では、以前から、各授業のシラバス、および、経営学科の各コースにおける4年間の履修スケジュールの模範例を示すモデル履修表を学生に対し情報提示してきた。平成23年度には、科目系統図が整備され（浮穴ら2011）、これらの情報の提示によって、自己の学習目的に合致する適切な授業科目の履修が容易になることが期待され、さらには、学生が自己の学習目的に合致する長期的な学習計画を立案する、授業科目の履修に必要な前提知識・能力獲得ために事前に先修科目を履修する、あるいは、準備のための自己学習をするなど、学生の積極的な学習活動を導くことが期待されている。

このように、学生の学習活動を支えるために様々な情報が整備され、情報提示が行われるようになってきているが、情報提示の効果を測定することは難しい。その理由として、これらの情報が学生全体に周知されるものであり、一方の群には情報提示を行い、もう一方の群には情報提示を行わないというような対照的な比較を行うことが困難であること、学生の入学年度によって母集団としての質やカリキュラムの内容が異なるため、情報提示を行わなかった年代と情報提示を行う年代とを単純に比較できないこと、さらには、アンケート調査を用いる場合、その調査自体が学生に対する啓発となって学習行動に影響を与える可能性が高いと考えられることなどが挙げられる。

筆者は、可視化情報の提示によって学生の学習行動が受ける影響を明らかにすることを目的としている。高松大学経営学部では、9月末に後期履修登録の内容を修正できる期間が設けられているが、本稿では、高松大学経営学部平成23年度1年生を対象としたカリキュラム情報の提示効果について、履修登録修正期間の前後における登録内容の変化に着目し、検討した結果を報告する。

以下、本稿は次のように構成される。2において、学生に提示した情報と提示スケジュールについて述べる。3において学生の履修登録の内容と提示情報の関係性を計測する方法論について述べ、4において提示効果について述べる。最後に、5においてまとめを行う。

2. 学生に提示した情報と提示スケジュール

本学部では、学生に対して提示するカリキュラム情報として、卒業要件単位一覧表、シラバス、モデル履修表、科目系統図が整備されている。

本学のシラバスは、授業科目名、および、担当教員名の他に、授業内容に関する項目として「授業の紹介」「教育目標」「授業計画」「授業時間外の学習」「成績の評価」「使用テキスト」「参考文献」を掲載している（付録：図10）。山田ら（2002）をはじめとする様々な報告によれば、項目の名称は大学によって異なるものの、構成内容については日本の大学シラバスとして一般的な内容になっている。

さて、本学経営学部では、学生を適切な履修行動に導くため、以前から、企業経営コース、経営情報コース、会計コースの3コース（注：平成24年度からスポーツマネジメントコースを新設し、4コース）について、各コースのモデル履修表（付録：図11）を資料提示してきた。しかしながら、学生にとっては、実際に授業科目を受講しなければ、シラバスに掲載された内容を理解することが難しく、また、授業内容自体は理解できても、それがカリキュラム全体のなかでどのように位置づけられるのかが分かりにくい。学生だけでなく非常勤教員にとっても、担当する授業科目がカリキュラム全体のなかで求められている位置付けと役割について、漠然とした理解のままに授業設計を行う状況であった。そこで、カリキュラム全体を視覚的な情報として俯瞰できる科目系統図（付録：図12）が平成23年度に整備された。

平成23年度1年生に対し、これらの情報を含む資料提示は、図1で示すスケジュールに従って実施された。まず、4月2日（土）の入学式において、時間割表とともに学生便覧冊子と履修ガイド冊子が配布された。これらの冊子において、卒業要件単位一覧表、モデル履修表、シラバスが掲載されている。これらの内容については、4月4日（月）の履修オリエンテーションにおいて、詳細な説明が行われた。このとき、各コースの概要について説明が行われたが、科目系統図の資料配布は行われなかった。そして、4月5日（火）から4月21日（木）までの履修登録期間のなかで、1年次の前期、および、後期の各学期の履修登録が行われた。前期15回の授業の開講と期末試験の後、夏季休業の直後の9月15日（木）に、成績発表と後期オリエンテーションが行われた。この後期オリエンテーションにおいて、各コースの概略が説明され、このとき初めて科目系統図が配布された。ここで、9月15日（木）から10月3日（月）までを後期の履修登録修正期間とし、4月当初の時点で履修登録した後期開講科目の内容に関して、学生は自分自身でWeb画面を操作す

ることで、履修科目の取消・追加登録・置き換えが可能であった。

平成23年度1年生の後期履修登録科目について、4月時点の履修登録内容（後期履修登録データ（前））、および、後期履修登録変更期間の締切後の履修登録内容（後期履修登録データ（後））を、モデル履修表の内容や科目系統図の内容と比較検討することで、提示された情報が学生の履修行動に与えた影響について検討していく。

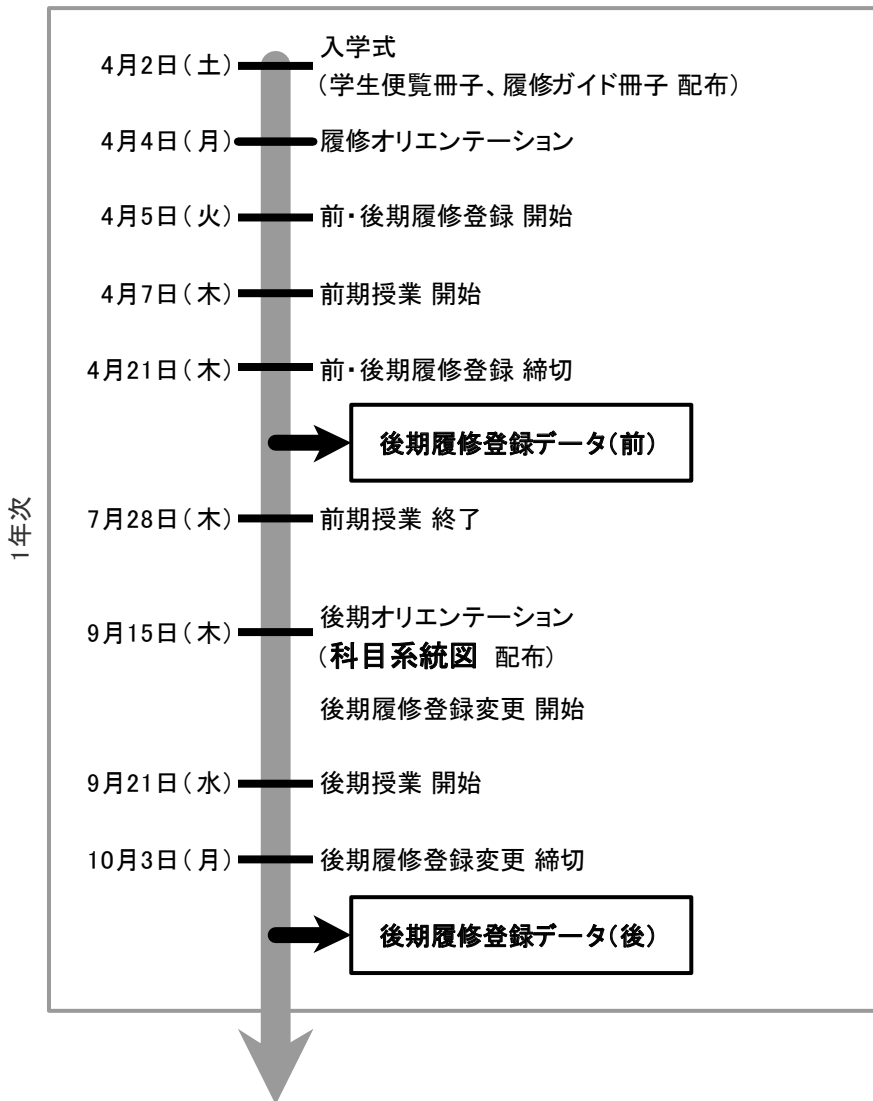


図1 1年次履修スケジュール

3. 情報提示効果の計測方法

まず、各学生の履修登録内容とモデル履修表に掲載されている科目群との間で、類似性を定量的に表す方法について検討する。

いま、H23年度入学生対象カリキュラム全科目の集合、経営情報コースのモデル履修表の全科目の集合を考える。さらに、第2セメスタ（1年次後期）における学生 x の履修科目の集合を S_x とし、経営情報コースのモデル履修表の1年次の欄に記載された科目のうちで後期開講の科目（2セメスタ科目）を C_{12} とする。集合 S_x と集合 C_{12} の間の類似性を定量的に表す方法はあるだろうか（図2・図3）。類似性を表す尺度として考慮しなければな

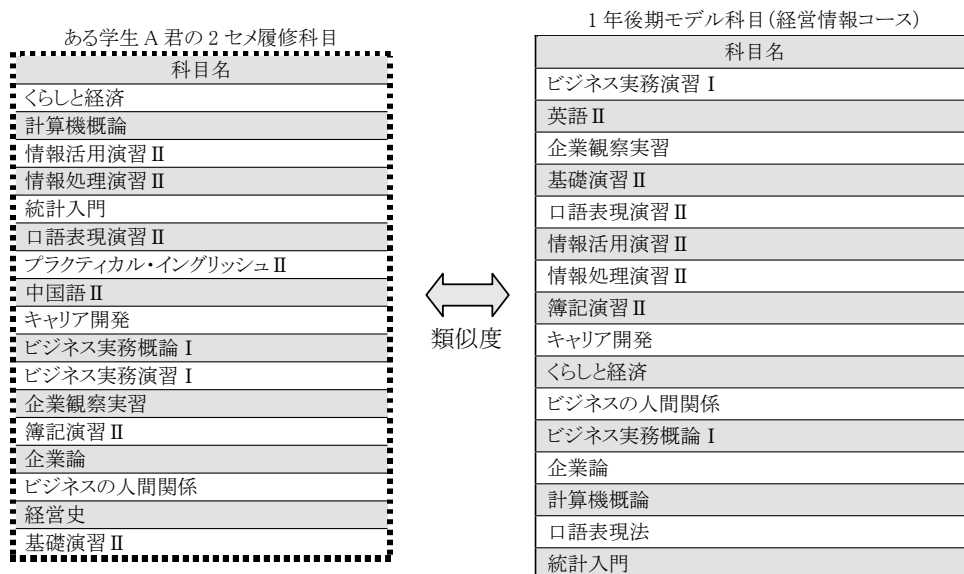


図2 履修科目とモデル履修表との類似性の計量化

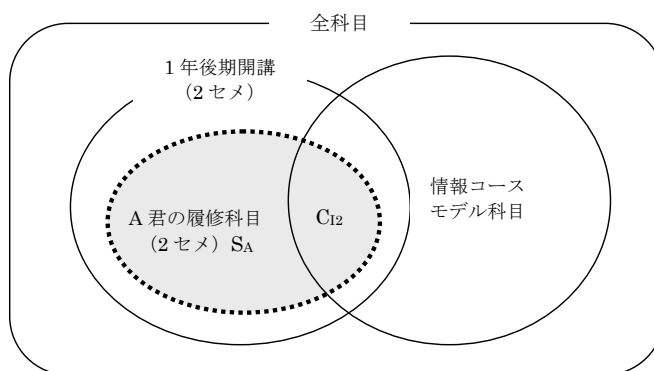


図3 科目間の関係（模式図）

らないのは、次の4つの事項である。

1. 任意の2つの科目の集合の間で、尺度が定義できること。
2. ある学生について、学年進級に伴う尺度の値の推移を得られること。
3. 学生の部分集合について、尺度の代表値が定義できること。平均値が定義できることが望ましい。
4. 異なる学生、および、異なる年度のカリキュラムに対して、代表値の大小が比較できること。

これらは、次の2つにまとめられる。

1. 科目の集合Uの部分集合 X, Y について、間隔尺度の値 $s(X, Y)$ が定義され、 $s(X, X) = 0$ 、および、 $X \subset Y$ ならば $s(X, Y) \neq 0$ であること。
2. 科目の集合Uの部分集合 X, Y, Z について、上記の尺度の値 $s(X, Z)$ 、 $s(Y, Z)$ について、 $s(X, Z)$ 、 $s(Y, Z)$ が比較できること。平均値が定義できること。

類似性を測る代表的な尺度として、コサイン類似度、ダイス係数、Jaccard係数、Simpson係数、相互情報量など様々な尺度が挙げられるが、上記に挙げた事項を考慮して、本稿ではコサイン類似度を採用した。

まず、H23年度入学生対象カリキュラム全科目の集合をU ($|U| = n$) とするとき、集合Uの部分集合 X, Y を、n次元のベクトル $x, y \in \{0, 1\}^n$ のように表す。ある科目 x_i がXに含まれる ($x_i \in X$) ならば、対応するベクトルの要素は1とし、ある科目 x_i がXに含まれない ($\neg x_i \in X$) ならば、対応するベクトルの要素は0とする。その上で、ベクトル x, y に対して、次式のようにコサイン類似度を定義する。

$$n\text{次元ベクトル空間における、ベクトル } x = \sum_{i=1}^n x_i e_i, y = \sum_{i=1}^n y_i e_i$$

の間の類似度は、次のように定義される。

$$\text{コサイン類似度 } (x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

数式1 コサイン類似度

本稿では、簡単のため、登録単位数ではなく登録科目数に基づいて様々な比較検討を行うが、登録科目数を採用することについて特に問題は生じない。後期履修登録データ（前）、および、後期履修登録データ（後）のどちらについても、登録単位数と登録科目数の間には0.9程度の相関があり、比較検討が容易な登録科目数を採用しても差し支えないと判断した。上記の式で定義される類似度を用いることで、学生をグループに区分したとき、各グループの代表値として平均値を比較することが可能であり、学年進級に伴う値の推移を比較することができる。また、今後カリキュラムに修正が加わり、科目が新設、あるいは、廃止されたとしても、サイズの大きなほうにベクトル空間を拡張することで、比較検討が行い易いという利点がある。

4. 情報の提示効果

平成23年度経営学科1年生のうち、平成24年4月に在籍している69名を対象として、2年次の所属コース別にコサイン類似度の分布を調べた。

まず、後期履修登録データ2における各学生の登録科目数・単位数は、平均15.9科目24.3単位であった。

ここで、もし学生がランダムに16科目を選択した場合に、どのようになるのかを述べる。2セメスタに受講可能な科目は44科目あり、そのうち情報コースのモデル履修表に掲載されている科目は16科目である。ランダムに科目を選択した場合に、情報コースモデル

表1 1年次後期の履修登録状況

y	科目数・単位数
情報モデル科目 全体	89科目139単位
1年生平均	15.9科目24.3単位
1年生（2年次「情報」選択）平均	16.1科目24.9単位

2セメスタ配当の科目が N 科目（ $N=44$ ）存在し、そのうち情報コースのモデル履修プログラム掲載の科目が n 科目（ $n=16$ ）（以下、情報モデル科目）、 M 科目（ $M=16$ ）を履修したなかに、情報モデル科目が m 科目含まれる確率は、

$$Pr(m) = \frac{\binom{n}{m} \binom{N-n}{M-m}}{\binom{N}{M}}$$

数式2 ランダムに科目を選択した場合の確率

ランダム探択の場合

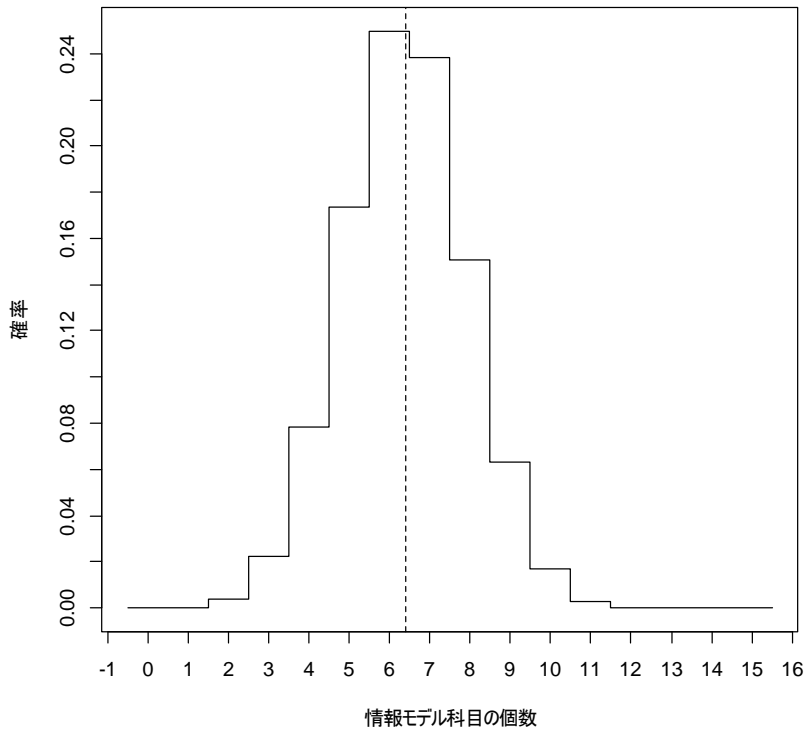


図4 情報モデル科目の個数の分布（ランダムで選択）

履修表に掲載されている科目（以下、情報モデル科目）が m 科目含まれる確率は、数式2で与えられる。その分布は、図4のようになり、平均6.4科目の情報モデル科目を履修することになる。情報モデル科目との間のコサイン類似度は、平均0.17になる。

それに対し、後期履修登録データ（後）における情報モデル科目との間の類似度の分布は、図5のようになっていた。2年次において情報コースへの所属を選択した学生（以下、「情報」）の平均が0.324、2年次において情報コース以外を選択した学生（以下、「非情報」）の平均が0.315であり、両者ともランダム選択の場合の0.17よりも大きな値となっている。

2011年度1年生2セメ履修状況
情報モデル科目との類似度

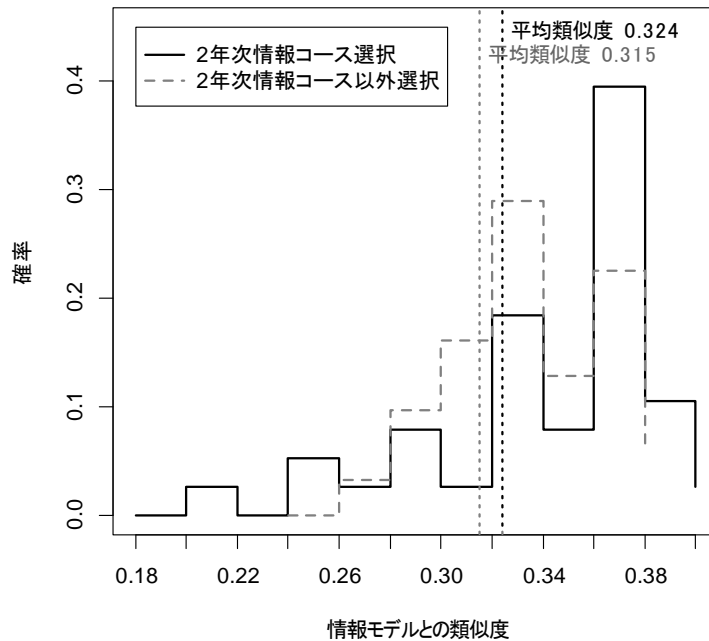


図5 類似度の分布（情報モデル科目）

次に、履修登録変更期間前後の変化を比較する。ベクトル空間における意味は失うものの、横軸に情報モデルとの類似度、縦軸に経営モデルとの類似度を取ると、変化を分かり易く表現することができる。「情報」学生と「非情報」学生について、後期履修登録データ（前）と後期履修登録データ（後）の類似度の平均値をプロットすると図6が得られた。「非情報」学生に関しては、類似度の平均値の位置にほとんど変化が見られないのに対し、「情報」学生に関しては、情報コース科目との類似度の平均値は、前0.311→後0.324であった。Welchのt検定によれば類似度が増加している旨の対立仮説の採用までには至らない（p値=0.107）ものの、変化の様子が現れているのではないかと思われる。同様に、「情報」学生と「非情報」学生に関して、横軸に情報モデルとの類似度、縦軸に会計モデルとの類似を取った図7について、同様のことが言える。

一方で、2年次において会計コースへの所属を選択した学生（以下、「会計」）、および、2年次において会計コース以外を選択した学生（以下、「非会計」）についても、同様の図を表すことができる（図8）。「会計」学生が、会計モデルとの類似度を（前）0.313→（後）0.313のようにほとんど変化させていないのに対し、「非会計」学生は、（前）0.305→（後）

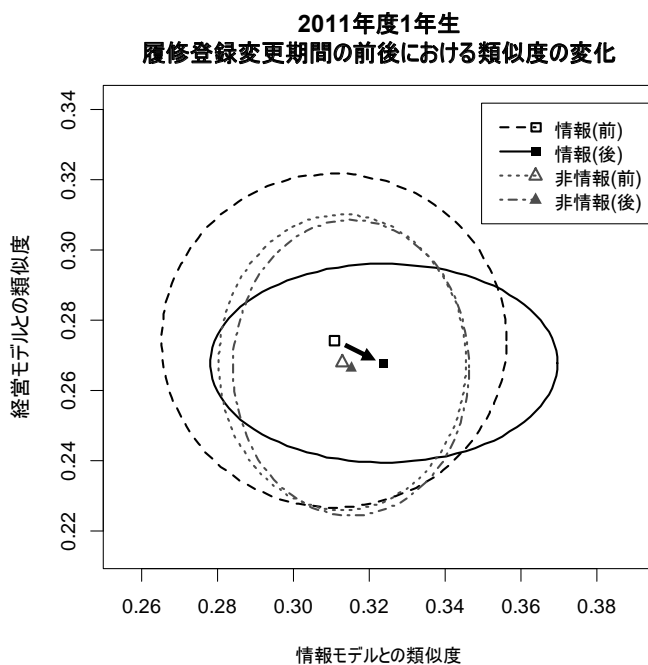


図6 履修登録変更期間前後の類似度の変化（情報コース学生）①
（マーカーは平均値、楕円は標本標準偏差を表す）

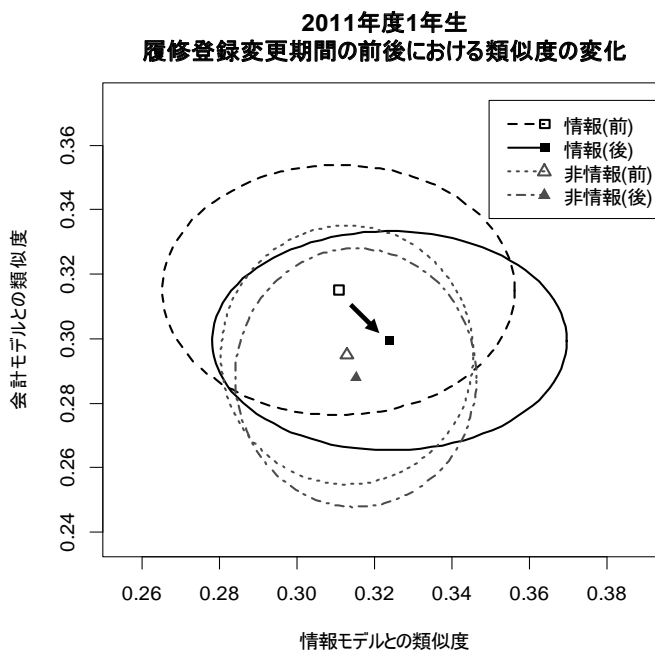


図7 履修登録変更期間前後の類似度の変化（情報コース学生）②
（マーカーは平均値、楕円は標本標準偏差を表す）

2011年度1年生
履修登録変更期間の前後における類似度の変化

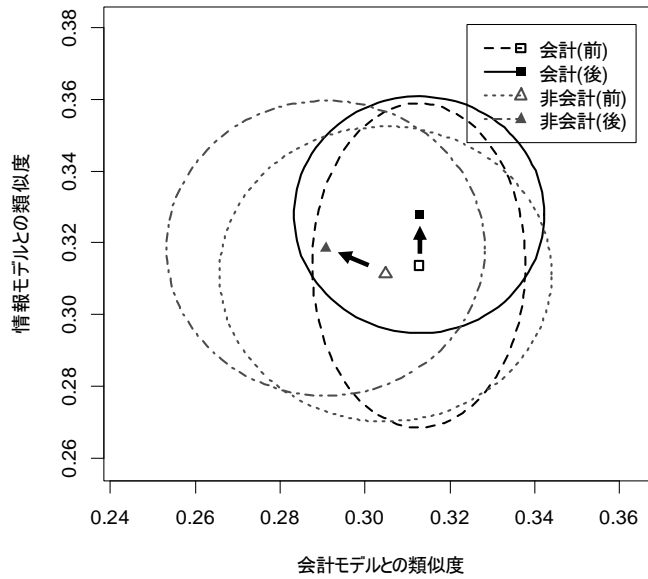


図8 履修登録変更期間前後の類似度の変化（会計コース学生）
（マーカーは平均値、楕円は標本標準偏差を表す）

2011年度1年生
履修登録変更期間の前後における類似度の変化

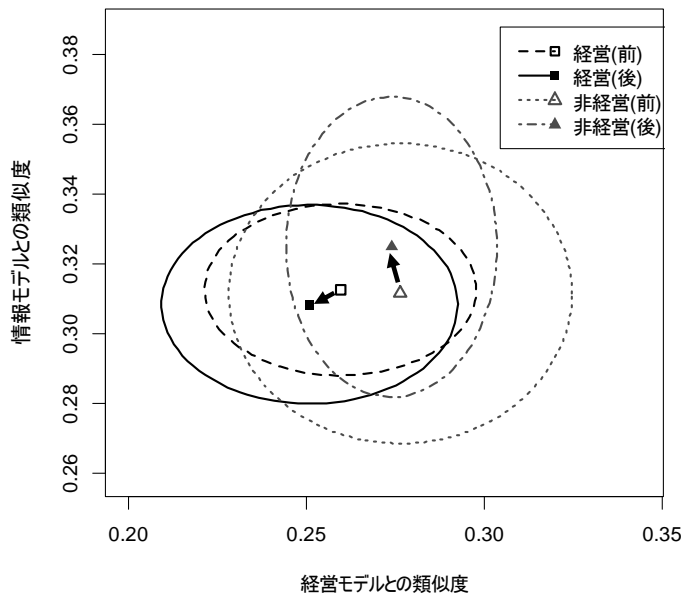


図9 履修登録変更期間前後の類似度の変化（経営コース学生）
（マーカーは平均値、楕円は標本標準偏差を表す）

0.291のように会計モデルとの類似度が減少している様子が現れていた。ただし、これについても、検定の観点からは、類似度が減少した旨を言明することはできない。

後期オリエンテーションにおいて配布した各コースの科目系統図の影響によるものなのか、1年次前期において様々な授業科目を履修した結果によるものであるのかは、簡単に判別することはできないが、1年次の10月時点において、2年次のコース配属に向けての兆候が、既に顕れていることではないかと考えられる。なお、「経営」学生と経営モデル科目との類似度に関しては、「非経営」の学生が（前）0.276→（後）0.274とほとんど類似度の変化が無かったのに対して、「経営」学生は（前）0.259→（後）0.251のように、元々の類似度の値が小さいうえに値が減少していた（図9）。

5. まとめ

本稿では、平成23年度1年生の後期履修登録科目について、4月時点の登録内容、後期履修登録修正期間を経た時点の登録内容を、モデル履修表の内容や科目系統図の内容と比較検討した。その結果、学生は1年次の段階から2年次に配属されるコースに向けた学習行動をとっているとみられることが分かった。

現在のところ、後期の履修登録修正変更期間に行われた登録内容の変更が、前期における学習活動の結果を原因とするのか、あるいは、後期オリエンテーションにおいて配布された科目系統図の結果なのかは判断できない。より適切な情報提示の内容とタイミングを探るために、提示された情報がどのように学生の学習活動に影響を及ぼすのかを評価する方法論を確立することが必要である。社会から求められる大学像として、効果的なカリキュラムを有し、学生の成長を促す能力に長けた大学として存在感をアピールするために、これらの取り組みが欠かせない。

引用文献

- [1] 浮穴学慈、稲井富赴代（2011）、「高松大学経営学部のカリキュラム構造の可視化の取組み（1）」、高松大学紀要、pp.129-155
- [2] 山田信太郎、伊藤栄典、廣川左千男（2002）、「Web上に公開されたシラバス情報の自動収集、情報処理学会 マルチメディア、分散、協調とモバイル（DICOMO 2002）シンポジウム論文集、pp.137-140
- [3] 佐々木豊（2002）、「[授業評価導入型] ネットシラバスの提案：フォーマット作成とそれに対する学生・教員の意識調査及びネットシラバスの開発（授業実践・教材開発）」、大学教育研究年報 7、pp.9-19
- [4] 野澤孝之、井田正明、芳鐘冬樹、宮崎和光、喜多一（2005）、「シラバスの文書クラスタリング

- に基づくカリキュラム分析システムの構築,” 情報処理学会論文誌、Vol.46、No.1、pp.289-300
- [5] 森幹彦、由谷真之、喜多一 (2006)、“大学教養教育における科目選択支援,” 第6回AI 若手の集い (MYCOM2006)、pp.86-89
- [6] 益子英俊、牧野光則 (2008)、“科目間の連携を考慮したカリキュラムの可視化,” 電子情報通信学会 第19回データ工学ワークショップ論文集 (DEWS2008)、I2-13

参考文献

- 木下聡 (2008)、“自己組織化手法を用いたシラバスの可視化に関する研究,” 高知工科大学修士論文
- 井田正明、野澤孝之、芳鐘冬樹、宮崎和光、喜多一 (2005)、“シラバスデータベースシステムの構築と専門教育課程の比較分析への応用,” 大学評価・学位授与研究機構、大学評価・学位研究、第2号
- 大場善次郎 (2005)、“「工学知の構造化と可視化」の試みー工学教育に向けてー,” 東京大学大学院工学系研究科、大学評価・学位授与研究機構、大学評価・学位研究、第1号、pp.99-109
- 大場善次郎、吉田真 (2003)、“東大工学教育プロジェクト、「工学知の構造化と可視化」,” カレッジマネジメント、No.119、pp.34-38
- 山田信太郎、伊東栄典、廣川佐千男 (2002)、“自動収集したWebシラバスデータの分析と考察,” 情報科学技術フォーラム 2002 (FIT2002)、一般講演論文集第4分冊 (N-32)、pp.301-302
- 渡辺勇一 (2001)、“学生による授業評価をどう見るか (特集:大学の生物学教育とシラバス),” 生物科学52 (4)、pp.209-216
- 荻谷剛彦 (1992)、“アメリカの大学、ニッポンの大学,” 玉川大学出版部

科目名：情報活用演習 I

担当教員：山口 直木 (YAMAGUCHI Naoki)

浮穴 学慈 (UKENA Satoshige)

水口 文吾 (Mizuguchi Bungo)

【授業の紹介】

「IT (情報技術) 革命」とは何ですか？なぜ「革命」なのですか？「産業革命」では、動力機械の登場によって、人々の働き方や考え方が変わりました。皆さんが卒業後に働く現場では、携帯電話やパソコンなどの情報端末からネットワークを利用して情報を取得し、情報を分析、発信しなければなりません。

この授業では、職場内や組織間のコミュニケーションのために必要となる、基本的なパソコン操作と文書作成を主に扱います。様々な授業で課されるレポート課題をこなしていくためにも、ワープロソフトWordを使って様々な文書の作成を練習することが必要です。

【教育目標】

1. 基本的なウィンドウ操作、ファイル・フォルダ操作を行うことができる
2. レポートや卒業論文を作成するときに必要な速度で、文字入力ができる
3. レポートや様々なビジネス文書を作成することができる (ワープロ検定)

【授業計画】

- 第1回 受講ガイダンス
- 第2回 Windowsの基本操作と日本語入力
- 第3回 ファイルやフォルダの操作
- 第4回 メールの仕組みとエチケット①
- 第5回 メールの仕組みとエチケット②
- 第6回 メールの仕組みとエチケット③
- 第7回 文書作成の基本・ビジネス文書①
- 第8回 文書作成の基本・ビジネス文書②
- 第9回 文書作成の基本・ビジネス文書③
- 第10回 表を作る①
- 第11回 表を作る②
- 第12回 文書に絵や図形を入れる①
- 第13回 文書に絵や図形を入れる②
- 第14回 文書に絵や図形を入れる③
- 第15回 まとめ

【授業時間外の学習】

タッチタイピングの練習や文書制作を課す。

【成績の評価】

出席、課題、テストにより評価する。毎回の出席点は受講態度と制作物をもって評価する。

【使用テキスト】

情報活用演習I・IIの共通テキスト

宮詰正幸ほか『30時間でマスター Word 2003』(実教出版)

ISBN978-4-407-30482-4 ¥900

【参考文献】

情報活用演習I・II、情報処理演習I・IIの共通参考書

小池英勝ほか『レポート・プレゼンが楽々！パソコン活用技術』(ムイスリ出版)

ISBN978-4-89641-171-3 ¥2,300

図10 高松大学シラバスの例 (情報活用演習 I)

◆経営情報コース

	1年次			2年次			3年次			4年次			計
	科目名	選択 必修	単位	科目名	選択 必修	単位	科目名	選択 必修	単位	科目名	選択 必修	単位	
教養科目	総合講座		2	自然と環境		2	地域文化論		2	総合科目		2	
	くらしと経済		2	英語Ⅱ	選 必	1	ボランティア		2	健康とスポーツ		2	
	日本国憲法		2	英語Ⅳ	選 必	1	社会心理学		2				
	数学		2				スポーツ実習A～F		1				
	計算機概論		2										
	情報活用演習Ⅰ		1										
	情報活用演習Ⅱ		1										
	情報処理演習Ⅰ		1										
	情報処理演習Ⅱ		1										
	統計入門		2										
	口語表現法		2										
	口語表現演習Ⅰ		1										
	口語表現演習Ⅱ		1										
	英語Ⅰ	選 必	1										
	英語Ⅱ	選 必	1										
計	22単位			4単位			7単位			4単位			37
専門科目	共通科目	キャリア開発		2	ビジネス法概論		2	インターンシップⅡ		2			
		経営学概論	必 修	2	キャリア開発演習Ⅰ		1	マーケティングリサーチ		2			
		簿記演習Ⅰ	必 修	1	キャリア開発演習Ⅱ		1	コミュニケーション論		2			
		簿記演習Ⅱ	必 修	1	ビジネス実務概論Ⅱ		2	ビジネス実務演習Ⅳ		1			
		ビジネス実務概論Ⅰ		2	経営学総論		2	経済学概論		2			
		企業論		2	プログラミング		2	民法		2			
		商業概論		2	インターンシップⅠ		1	商法		2			
		経営情報概論		2	インターンシップⅡ		1	特別講義Ⅰ		2			
		企業観察実習		1	統計学概論		2	特別講義Ⅱ		2			
		ビジネスの人間関係		2	品質管理		2	ビジネス外国語Ⅰ(英語)		1			
		ビジネス実務演習Ⅰ		1	ビジネス実務演習Ⅱ		1	ビジネス外国語Ⅱ(英語)		1			
					ビジネス実務演習Ⅲ		1						
		コース科目 (企業経営)			マーケティング論		2	経営システム工学		2			
			経営管理論		2								
コース科目 (経営情報)			プログラミング演習Ⅰ		1	マルチメディア概論		2					
			プログラミング演習Ⅱ		1	データベースとアルゴリズム演習		1					
			情報ネットワーク論		2	情報システム開発論		2					
			企業情報システム		2	マルチメディア制作演習		1					
			データベース論		2	コンピュータネットワーク論		2					
			情報社会研究		2	Webシステム構成論		2					
			情報ネットワーク演習Ⅰ		1								
			情報ネットワーク演習Ⅱ		1								
			情報産業概論		2								
			Webデザイン論		2								
ゼミナール科目	基礎演習Ⅰ	必 修	1	演習Ⅰ	必 修	1	演習Ⅱ	必 修	1	卒業論文	必 修	4	
	基礎演習Ⅱ	必 修	1	演習Ⅱ	必 修	1	演習Ⅳ	必 修	1				
計	20単位			40単位			33単位			4単位			97
合計	42単位			44単位			40単位			8単位			134

図11 モデル履修表 (情報コース)

経営情報コース
経営情報コース 科目系統図

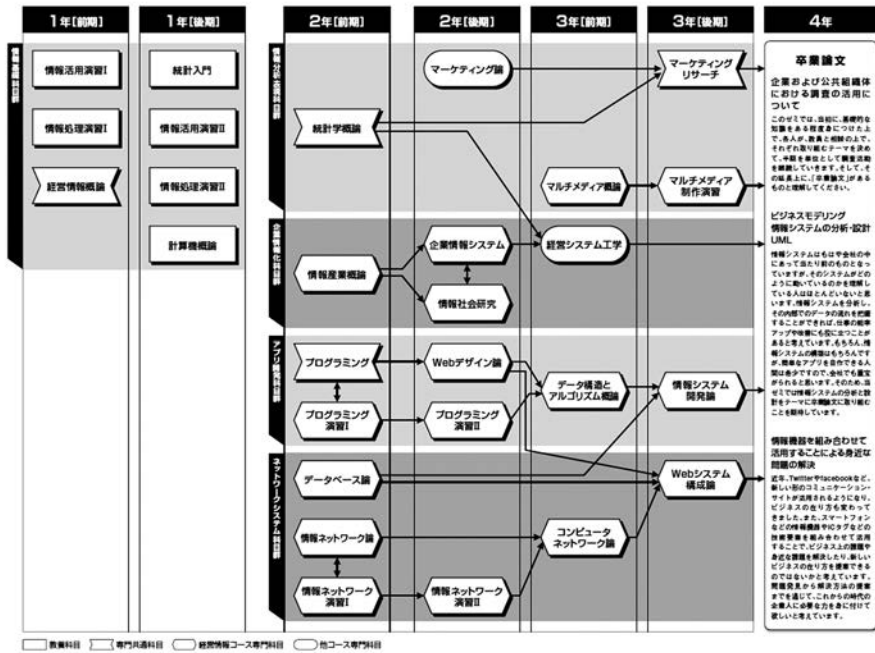


図12 科目系統図（経営情報コース）

研 究 紀 要

第58・59合併号

平成25年 2月25日 印刷

平成25年 2月28日 発行

編集発行

高 松 大 学

高 松 短 期 大 学

〒761-0194 高松市春日町960番地

TEL (087) 841-3255

FAX (087) 841-3064

印 刷

株式会社 美巧社

高松市多賀町1-8-10

TEL (087) 833-5811