

[研究論文]

大学の一般情報教育における教科書の定量的分析 — 講義名及び教科書タイトルに基づいて —

A Quantitative Analysis of Textbooks for the Information Technology Education in General Courses at Universities — based on Course and Textbook Tittles —

須賀 康也[†], 大曾根 匡[‡]
Koya SUGA, Tadashi OSONE

[†] 専修大学大学院 経営学研究科
[‡] 専修大学 経営学部

[†] Graduate School of Business Administration, Senshu University.

[‡] School of Business Administration, Senshu University.

要旨

日本の IT 業界では、IT 人材の不足が長年の課題となっており、その解決に未だ至っていない。筆者らは、その原因のひとつは、社会人となる前の最後の教育機関である大学での情報教育にあると考えた。本研究では、一般情報教育の講義で使われている教科書に着目し、「情報」や「コンピュータ」を講義名に含む講義で使用される教科書を各大学のシラバスから抽出した。そして、その教科書の内容を精査し、情報処理学会が一般情報教育のカリキュラム標準として策定した J17-GE にどの程度準拠しているかを定量的に分析した。

Abstract

The lack of IT personnel has long been an ongoing issue in the Japanese IT industry, and has not yet to be resolved. The authors believe that a main cause lies in the information technology education at the university stage, which is the final stage of educational institution before working. In this paper, we focus on the textbooks used in general information technology courses, and have extracted these textbooks from the syllabi of university courses in which the words "information" and/or "computer" is used. Furthermore, we investigated the contents of the textbooks and qualitatively analyzed their compliance with the J17-GE, the curriculum standard of the information technology education in general courses at universities put forth by the Information Processing Society of Japan.

1. はじめに

長年、IT 人材の不足が産業界から叫ばれているが、その状況がなかなか解消されていない。その原因のひとつは、大学の情報教育にあると考える。日本の IT 人材のうち、情報工学や情報科学を専攻した者の割合は 23% であり、残りの 77% は最終学歴における専攻が文系などの情報やコンピュータに関係しない専攻出身者であるとの報告もある[1]。したがって、情報やコンピュータ関連の専門学科や専門課程の情報教育ばかりでなく、一般教育としての情報教育の質を向上させる必要がある。しかし、パソコンを使用した情報処理やコンピュータリテラシ等の情報処理教育を一般情報教育の講義として行い、体系的な一般情報教育を行っていない大学が少なからず存在することも実情であろう。

一方、情報処理学会では、情報教育のあるべき姿を求めて、大学における情報専門学科の標準的なカリキュラムの策定を行い、2007 年にそれを J07 として発表している[2][3]。その中のひとつの領域として、一般情報処理教育科目のカリキュラム標準 J07-GE を公表している[4]。このカリキュラムは、一般情報処理教育のあり方を検討し、情報処理教育でなく、「処理」を取った体系的な「情報教育」を目指す革新的なものであった。すなわち、コンピュータの操作だけをさせる情報処理教育から脱却しようとするものであった[5]。このカリキュラムは 2017 年に改訂され、J17-GE という略称で呼ばれている[6]。

このような状況の中、筆者らは、大学の一般情報教育がどの程度体系的な情報教育をしているかに興味を持ち、大学における一般情報教育としての講義科目のシラバスの調査を行った。そして、講義科目で指定している教科書に着目し、指定教科書がどの程度 J17-GE に準拠しているかを定量的に分析した。

教科書の内容に関する先行研究として、文献[7]と[8]などがある。文献[7]では、大学で使用されている

[研究論文]

2021 年 8 月 31 日受付, 2021 年 12 月 16 日改訂, 2022 年 1 月 28 日受理

© 情報システム学会

一般情報教育の教科書を任意に3冊選び、教科書に出現する情報セキュリティの専門用語がどのように関連付けられているかを調査し、使用する教科書によって利用者の理解に差が出る可能性を示している。文献[8]では、家庭科の学習指導要領解説と教科書に焦点を当て、現在までの高齢者に関する学習内容がどのように捉えられてきたのかを明らかにし、これからの高齢者学習がどのような視点から行われるべきかを検討している。しかし、本研究のように大学の一般情報教育で使用されている指定教科書がJ17-GEのカリキュラム標準にどの程度準拠しているかの定量的研究は見当たらない。本論文では、その定量的分析手法と分析結果について報告する。

2章では、日本の情報教育における学習指導要領の変遷について概説する。そして、大学における一般情報教育のカリキュラム標準J17-GEについて説明する。次に、3章において、研究方法と研究手順について述べる。一般情報教育の講義で指定されている教科書の抽出過程については4章で詳述する。最後に5章で、指定教科書に対し定量化手法を適用し、各教科書がJ17-GEにどれだけ準拠しているかを定量的に分析した結果を報告する。

2. 日本の情報教育における学習指導要領の変遷とJ17-GE

情報処理推進機構は、日本のIT企業とユーザ企業を対象に、IT人材に対する過不足感についてのアンケート調査を2015年から2019年にかけて行っている[9]。その調査結果を図1と図2に示す。図1がIT企業における結果であり、図2がユーザ企業における結果である。これらの図から「大幅に不足している」と「やや不足している」を合わせた割合は毎年8割以上で推移しており、IT人材の不足を感じている企業が多くあり、それが年々増加している傾向にあることがわかる。

筆者らは、このようなIT人材の不足が解消されない原因のひとつは、日本の情報教育にあるのではないかと考えた。そこで、人材育成の役割を担っている日本の教育機関における情報教育の変遷を次節以降で概観する。

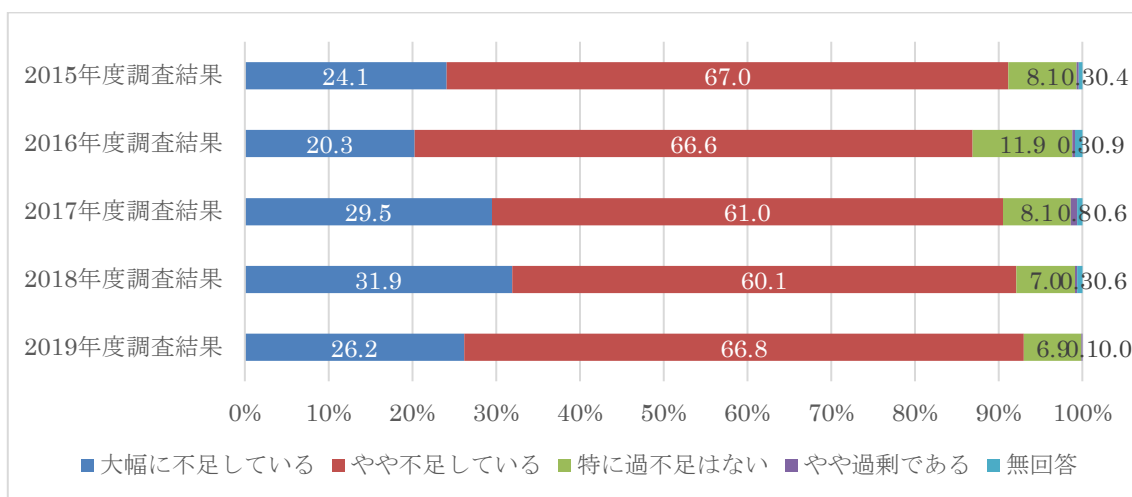


図1 IT企業におけるIT人材の過不足感 (参考文献[7]より引用)

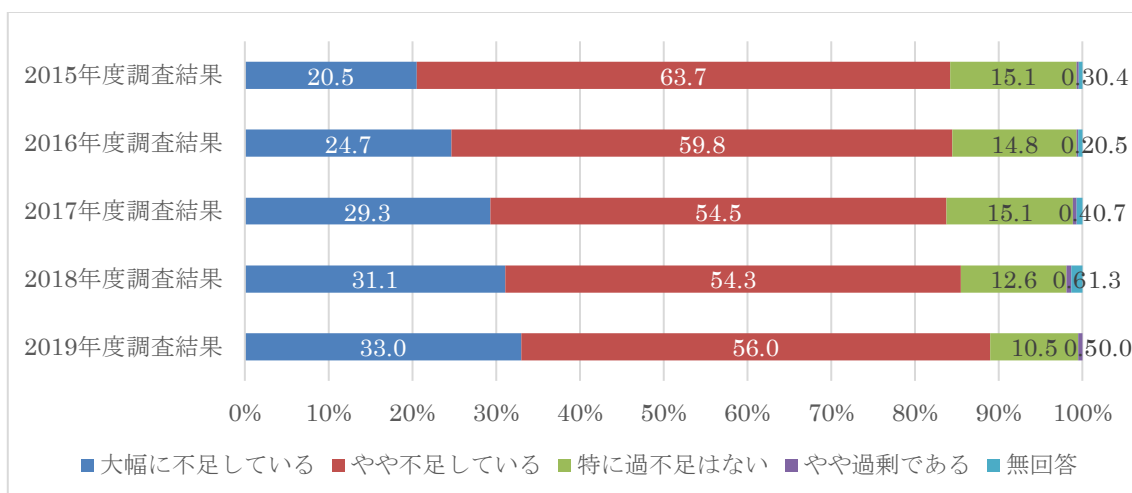


図2 ユーザ企業におけるIT人材の過不足感 (参考文献[7]より引用)

2.1. 初等中等教育における情報教育の変遷

日本の初等中等教育における情報化への対応は、1985年の臨時教育審議会の第一次答申から始まり、その答申が反映された学習指導要領の改訂は1989年以降に行われた[10]。その後の学習指導要領の改訂の変遷を表1に示す[11][12][13]。

小学校では、教科としての「情報」は設置されていないが、平成元年に告示された学習指導要領の「第4章 特別活動」の「A 学級活動」の中で「情報の適切な活用」と、初めて情報の活用について触れている。平成10年告示・平成14年度施行の小学校学習指導要領では、「第1章 総則」において、「各教科等の指導に当たっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、適切に活用する学習活動を充実するとともに、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること」と記述されており、各教科の学習の中で児童がコンピュータを活用できるように教員側が配慮することを求めている。さらに、平成20年告示・平成24年施行の小学校学習指導要領では、「第1章 総則」においてコンピュータで文字を入力する等の基本操作や情報モラルを身に付けさせることを規定し、「第5章 総合的な学習の時間」において、「情報に関する学習を行う際には、問題の解決や探究活動に取り組むことを通して、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにすること」と記載している。その後、平成29年告示・令和2年施行の学習指導要領では、「第1章 総則」において、情報活用能力の育成を図るために各教科等の特質に応じてプログラミング教育を行うことを追加し、文部科学省の資料[14]では、プログラミング的思考を育成するためにプログラミングを必修化することが明記された。

中学校においても教科としての「情報」は設置していないが、「技術・家庭」の教科で扱う内容の一つとして情報教育が含まれている。平成元年告示・平成5年施行の中学校学習指導要領では、技術・家庭科の領域Fにおいて「情報基礎」が設置され、コンピュータシステムの基本的な構成を知ることや、コンピュータの基本操作ができること、簡単なプログラムの作成ができること等が指導内容として設定された。次に改訂された平成10年告示・平成14年施行の中学校学習指導要領では、「技術・家庭」を「技術分野」と「家庭分野」に分け、情報教育は「技術分野」の内容B「情報とコンピュータ」で扱われた。この学習指導要領では、新たな指導内容として、情報通信ネットワークやコンピュータを利用したマルチメディアの活用、情報モラルが追加された。その後、平成20年告示・平成24年施行の中学校学習指導要領では、情報教育は「技術分野」の内容D「情報に関する技術」で扱われた。この学習指導要領では指導内容が「情報通信ネットワークと情報モラル」と「デジタル作品の設計・制作」と「プログラムによる計測・制御」の3つに再編された。さらに、平成29年告示・令和3年施行の中学校学習指導要領では、新たな指導内容として、生活や社会における問題をプログラミングによって解決する活動を行うこと等が追加された。

高等学校では、平成元年告示・平成6年施行の高等学校学習指導要領で、普通教育において初めて、数学科、理科、家庭科等にコンピュータ等に関する内容を取り入れた。それまでは、教科「商業」だけが情報処理やプログラミング等が指導内容として設定されていた。その後、平成11年告示・平成15年施行の高等学校学習指導要領において、科目「情報A」「情報B」「情報C」が設置された。「情報A」では、主にコンピュータや情報通信ネットワークなどの活用が扱われ、「情報B」では主にコンピュータにおける情報の表し方や処理の仕組みと情報技術の役割を理解させること、「情報C」では主に情報のデジタル化や情報通信ネットワークの特性を理解させることがそれぞれ指導内容として設定された。これら3科目の中から1科目を必修修としたが、和田[15]によると、多くの学校が「情報A」を選択したという。その後、平成21年告示・平成24年施行の高等学校学習指導要領では、「社会と情報」と「情報の科学」に再編された。「社会と情報」では、情報セキュリティや情報システム、情報通信ネットワークとコミュニケーションなどが扱われ、「情報の科学」ではアルゴリズムやシミュレーションなどが学習内容として設定された。ここでは、2科目中1科目の必修修としたが、「社会と情報」を選択する学校が多かった[15]。さらに、平成30年告示・令和4年施行の高等学校学習指導要領では「情報Ⅰ」と「情報Ⅱ」に再編され、「情報Ⅰ」を共通必修修とし、「情報Ⅱ」は選択必修修とした[14]。「情報Ⅰ」においては、すべての生徒がプログラミングのほか、ネットワークやデータベースの基礎等について学習し、情報デザイン分野で、問題を発見・解決する方法を学習する。「情報Ⅱ」は、「情報Ⅰ」において培った基礎の上に、問題の発見・解決に向けて情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用する力や、コンテンツを創造する力を育む選択科目として設置された[16]。また、初等中等教育においては、「各学校段階に期待される情報活用能力」として、「A 情報活用の実践力」と「B 情報の科学的な理解」と「C 情報社会に参画する態度」の3つを挙げている[17]。

このように、小学校から高等学校までの初等中等教育課程では、学習指導要領が約10年に一度改訂

され、これに基づいて各学校では情報教育に関するカリキュラムを編成し、情報化の進展に対応した教育内容の充実を図ってきた。

表1 初等中等教育における学習指導要領の変遷

告示年	小学校	中学校	高等学校
平成元年	「学級活動」の中で「情報の適切な活用」について触れる。	技術・家庭科の新たな選択領域として「情報基礎」を設置する。	普通教育において、数学科、理科、家庭科等にコンピュータ等に関する内容の取り入れる。
平成10年	「総則」で、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ情報機器を活用できるように配慮する。	「技術・家庭」科(技術分野)における「B 情報とコンピュータ」を必修とする。	
平成11年			普通教科「情報」を新設し、必修科目「情報A」「情報B」「情報C」のいずれか1科目を必修とする。
平成20年	文字入力等の基本操作や情報モラルを身に付けさせることを総則に規定する。	「技術・家庭」科(技術分野)で「プログラムによる計測・制御」についての学習を必修とする。	
平成21年			「社会と情報」「情報の科学」の2科目から1科目を必修とする。
平成29年	プログラミング的思考を育成するためにプログラミングを必修化する。	技術・家庭科(技術分野)においてプログラミングや情報セキュリティに関する内容を充実させる。	
平成30年			「情報I」と「情報II」に再編し、「情報I」を共通必修科目とし、プログラミングのほか、ネットワークやデータベースの基礎等について学習させる。「情報II」は選択必修とする。

2.2. 大学における一般情報教育のカリキュラム標準 J17-GE

大学における情報教育は、初等中等教育とは異なり、その内容は個々の大学や教員に委ねられており、各大学において情報化への対応は千差万別である。そこで、情報処理学会では、1997年に情報系の専門学科に対するカリキュラム標準の策定を行い、J97として公表した[19]。それから10年後の2007年から策定が始まったのがカリキュラム標準J07であり、CS(コンピュータ科学)、IS(情報システム)、SE(ソフトウェア・エンジニアリング)、CE(コンピュータ・エンジニアリング)、IT(インフォメーション・テクノロジー)の5つの領域に対するカリキュラム標準が公表された[2]。一方、これらの情報専門領域以外にも、情報系・非情報系を問わず、一般教養課程としての情報教育カリキュラムが産業界から強く要望された。そのような背景の中で、情報処理学会の一般情報処理教育委員会では2007年に一般情報教育に対する知識体系GEBOK(GE: General Education, BOK: Body Of Knowledge)を策定した。これは、「将来、高度情報化社会において中核となるであろう大学生に対して、情報およびコンピュータに関する基礎理論や概念および応用技術を理解させるとともに、それらを自由自在に活用できる能力を身につけさせること」を教育目標とし、「一般情報教育」をコンピュータの操作教育にとどめることなく、コンピュータの原理・概念教育まで含めた形で「学問としてのコンピューティング」という立場から教育することを目指したものであった。そして、そのカリキュラム標準をJ07-GEとして公表した[4]。そのJ07-GEの策定の委員会委員長の河村[5]によると、当初の大学での情報教育はプログラミング教育が主流の「一般情報処理教育」であったが、その後、コンピュータの利用分野が拡大したことにより、「一般情報処理教育」から「処理」をはずした「一般情報教育」という用語を使用するようになったという。

2007年に策定されたGEBOKは2017年にGEBOK2017.1へと改訂され[6]、そのカリキュラム標準を

J17-GE と呼ぶことにする。そのカリキュラム標準の構成とコア授業時間数と授業外学習時間を表 2 に示す。J17-GE では、J07-GE の内容を踏襲しながらエリア数を 10 から 13 に増やしている。新設されたエリアは、「モデル化とシミュレーション (SIM)」と「人工知能とデータ科学 (AID)」である。また、J07-GE における「情報倫理とセキュリティ (ISS)」というエリアが「情報セキュリティ (ISE)」と「情報倫理 (IET)」の 2 つに分割された。そして、「データモデリングと操作 (DMO)」は「データベースとデータモデリング (DMO)」とエリア名称が変更された。さらに、「情報システム (INS)」は、社会との関係が強いことから「社会と情報システム」と名称を変更した。また、J07-GE では、基本的なコンピュータ操作やアプリケーション操作等のコンピュータリテラシーは初等中等教育で扱う内容と考え、「コンピュータリテラシー補講 (CLI)」として補講扱いであった。しかし、J17-GE では、教養教育と組み合わせて大学で取り扱うべきスキルとして「アカデミック ICT リテラシー (AIL)」というエリア名称とし、正式のエリアに格上げとしたが、コア時間数は設定されていない。それは、アカデミック ICT リテラシーは大学での学習の基礎であり、補講や他の演習科目等で、入学後できる限り速やかに広く教養教育と関連させてアカデミックスキルとして習得させることを推奨しているからである。中鉢[19]は、J07-GE と J17-GE の違いについて、J07-GE は情報科学への方向性が強かったが、J17-GE は社会において必要な知識や思考を身に付けさせる教育内容になっていると論評している。

3. 研究方法

北村[20]は、大学は現代社会を構成する大事な組織のひとつであり、とりわけ人材育成の観点からは、高度化する社会の中核を占めるべきものであると述べている。このことから、筆者らは、IT 人材の不足が解消されない要因のひとつは、大学における情報教育に問題があるのではないかと考えた。特に、非情報系学科の学生も IT 人材として求められる今日、大学の一般教養課程としての情報教育がどのような内容であるかに興味を持ち、「一般情報教育」としての講義科目のシラバスの調査を行った。しかし、シラバスの記述は各大学で濃淡があり、定量的な評価が困難であった。そこで、講義科目で指定している教科書に着目した。

大学の講義で使われる教科書は、高等学校校までの学習指導要領に準拠した文部科学省指定教科書とは異なり、講義を行う各教員がそれぞれに指定している。そのため、J17-GE に準拠した教科書もあれば準拠していない教科書もあると考えられる。そこで、大学における「一般情報教育」に該当していると考えられる講義に対し、その講義で教科書として指定されている書籍を調査し、それらが J17-GE にどの程度準拠しているかを定量的に評価することにした。

3.1. 調査対象大学

本研究では、全国の全ての大学を調査するのは膨大な時間を要するため、関東の大学だけを対象とすることにした。その中で、国公立大学については、関東のすべての国公立大学 29 校を対象とし、私立大学については、いわゆる「早慶上智」、「MARCH」、「日東駒専」の 12 校を対象とすることにした。対象とした 41 大学の一覧を表 3 に示す。

3.2. 教科書の抽出手順

本節では、「一般情報教育」に該当する講義で使われている教科書を抽出する手順について説明する。まず、本研究の調査対象とする「一般情報教育」の講義の定義が問題となる。筆者らは、「一般情報教育」は、情報系・非情報系の学科を問わず、情報やコンピュータに関する入門的な講義であり、専門的な講義科目や演習科目は除くのが妥当であると考えた。そこで、「情報」又は「コンピュータ」を講義名に含む講義を抽出することにした。その中から専門的な講義科目や演習科目を除外することにした。そして、抽出された講義において、教科書として指定してある書籍を抽出し、その中から専門的な書籍や演習的な書籍を除外することにした。これらの抽出処理を、各大学のシラバス検索システムを用いて行うことにした。その手順を図 3 に示し、以下、詳しく説明する。

① 講義抽出処理

本研究の調査対象とする「一般情報教育」の講義は、講義名に「情報」又は「コンピュータ」を含んだ講義とする。そこで、各大学のシラバス検索システムを用いて「情報」又は「コンピュータ」という用語を含んだ講義名を抽出する。

表2 J17-GE のエリア構成

No	エリア名称	エリア名	コア 授業時間	授業外 学習時間	ユニット
1	GUI	科目ガイダンス	1	0	GUI1 当該大学の情報環境 GUI2 当該大学の情報セキュリティ規程
2	ICO	情報と コミュニケーション	3	6	ICO1 情報と情報化 ICO2 社会的コミュニケーション
3	DIG	情報のデジタル化	4	8	DIG1 符号化の原理 DIG2 数値と文字の符号化 DIG3 アナログ情報からデジタル情報へ DIG4 符号圧縮と誤り検出・誤り訂正符号 DIG5 情報理論
4	CEO	コンピューティングの 要素と構成	4	8	CEO1 コンピュータの構成 CEO2 論理回路と論理演算 CEO4 コンピュータの動作原理 CEO5 論理代数と論理回路 CEO6 オペレーティングシステム CEO7 プログラミング言語と言語処理方式
5	ALP	アルゴリズムと プログラミング	7	14	ALP1 アルゴリズム ALP2 プログラム ALP3 整列アルゴリズムとプログラミング ALP4 アルゴリズムの向き・不向き ALP5 コンピュータ処理の不可視性
6	SIM	モデル化と シミュレーション	2	4	SIM1 現象のモデル化とモデル表現 SIM2 数値計算 SIM3 可視化/視覚化
7	DMO	データベースと データモデリング	3	6	DMO1 データベースシステムの概要 DMO2 データモデルとモデル化 DMO3 データベースの設計と演算 DMO4 データベースの操作言語 DMO5 データベース管理システム
8	AID	人工知能 (AI) と データ科学	4	8	AID1 人の知と機械の知 AID2 現代社会における人工知能 (AI) ・データ科学への期待 と課題 AID3 人工知能 (AI) の仕組み AID4 自動化とロボティクス
9	INW	情報ネットワーク	7	14	INW1 情報ネットワークでできること INW2 ネットワークの構成 INW3 インターネット INW4 ネットワークの仕組み INW5 インターネットサービス
10	INS	社会と情報システム	10	20	INS1 企業活動と情報システム INS2 情報システムの代表的事例 INS3 企業での情報システム INS4 社会基盤としての情報システム INS5 大学生活での情報システム
11	ISE	情報セキュリティ	5	10	ISE1 社会で利用される情報技術 ISE2 インターネット社会における脅威 ISE3 情報セキュリティ ISE4 情報セキュリティ技術 ISE5 セキュリティ管理
12	IET	情報倫理	12	24	IET1 人間の特性と社会システム (現象と課題) IET2 情報社会の権利と法 (法の目的と技術進展による変化) IET3 情報社会の倫理 IET4 情報社会への参画 (諸問題への対応)
13	AIL	アカデミック ICT リテラシー	—	—	AIL1 パーソナルコンピュータ (PC) の基本的な取り扱い AIL2 アカデミックライティングを実現する文書処理 AIL3 学術活動に必要なデータ処理 AIL4 説明技術としてのプレゼンテーション AIL5 学術活動のためのインターネット利用

表3 調査対象とした大学一覧

No	大学名	種別	No	大学名	種別
1	茨城県立医療大学	国公立	22	東京外国語大学	国公立
2	茨城大学	国公立	23	東京学芸大学	国公立
3	筑波技術大学	国公立	24	東京芸術大学	国公立
4	筑波大学	国公立	25	東京工業大学	国公立
5	宇都宮大学	国公立	26	東京大学	国公立
6	群馬県立県民健康科学大学	国公立	27	東京農工大学	国公立
7	群馬県立女子大学	国公立	28	一橋大学	国公立
8	群馬大学	国公立	29	東京都立大学	国公立
9	高崎経済大学	国公立	30	早稲田大学	私立
10	前橋工科大学	国公立	31	慶応義塾大学	私立
11	神奈川県立保健福祉大学	国公立	32	上智大学	私立
12	横浜国立大学	国公立	33	明治大学	私立
13	横浜市立大学	国公立	34	青山学院大学	私立
14	千葉県立保健医療大学	国公立	35	立教大学	私立
15	千葉大学	国公立	36	中央大学	私立
16	埼玉県立大学	国公立	37	法政大学	私立
17	埼玉大学	国公立	38	日本大学	私立
18	お茶の水女子大学	国公立	39	東洋大学	私立
19	電気通信大学	国公立	40	駒澤大学	私立
20	東京医科歯科大学	国公立	41	専修大学	私立
21	東京海洋大学	国公立			

② 講義除外処理

講義抽出処理で抽出された講義の中には、「情報システムの設計」のような専門科目や「コンピュータ演習」のような演習科目が含まれている。このような講義を除外するために、除外指定用語を11個のジャンルに分類して設定し、講義名に除外指定用語を含む講義を除外する。表4に除外指定用語を示す。

③ 教科書抽出処理

講義除外処理で残った講義に対し、シラバスを確認し、教科書として指定してある書籍を抽出する。

④ 教科書除外処理

教科書抽出処理で抽出した教科書には、専門書や演習書を含んでいる可能性があるため、講義除外処理と同様に、除外指定用語による教科書の除外処理を行う。ここで使用する除外指定用語は、講義除外処理で使用した用語と同一のものとする。また、洋書の教科書、電子版の教科書、絶版の教科書、市販されていない教科書も除くことにする。それらの除外処理を行い、さらに、教科書の重複排除を行い、調査対象教科書を抽出する。

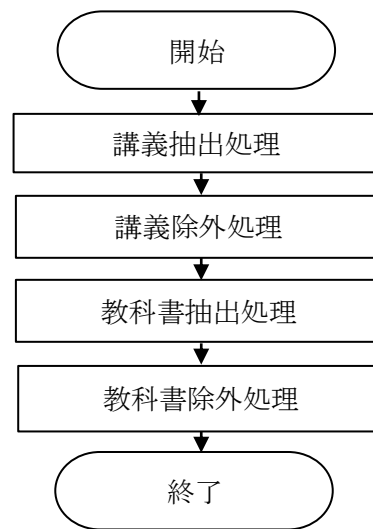


図3 調査対象教科書の抽出手順

4. 一般情報教育の講義で指定されている教科書の抽出結果

前章で説明した教科書の抽出過程について、詳しく説明する。

① 講義抽出処理

調査対象とした41大学の2021年度のシラバス検索システムを用いて、「情報」又は「コンピュータ」という用語を含んだ講義名を抽出した結果を図4に示す。ここで、調査対象講義数は、各大学のシラバス検索システムの表示結果に従った。例として、図4に専修大学におけるシラバス検索システムの表示結果を示し、調査対象講義数の数え方について説明する。

●No.9の「情報システム」は前期月曜3限と前期木曜2限に設置されているため、実際の件数は2件であるが、シラバス検索システムの表示結果では分けて表示されておらず、1件で表示されているため、この講義は1件であると数えた。

表 4 除外指定用語一覧

No	ジャンル	除外指定用語
1	演習・実習系	演習, 実習, 特論, 研究, 思考, デザイン, 職業, インターンシップ, 指導, 実験, セミナー, シミュレーション, コロキウム, 研修, 講究, ゼミ, プロジェクト, 操作, 卒業論文, 輪講, 論文講読, プラクティス, スキル, Office, オフィス, 活用, 特講, 実務, 実践, リテラシ, Word, Excel, PowerPoint, Access, ワード, エクセル, パワーポイント, プレゼンテーション, 文書作成, レポート
2	資格系	IT パスポート, 基本情報技術
3	応用系	応用
4	コンピュータ系・情報系	情報理論, 符号, 探索, 情報行動, 可視化, 制御, マルチメディア, 感覚, 検索, 空間, アクセシビリティ, 知的情報, ゲーム, 知識, 学術情報, 図書館, 博物館, 情報サービス, 情報倫理, 情報モラル, 情報史, 知的, 情報メディア, アクティブ・ラーニング, メディア・コミュニケーション, 情報資源, セキュリティ, ネットワーク, 通信, 画像, グラフィックス, ビジョン, 図形, アニメーション, グラフィクス, 映像, 設計, デバイス, インタラクション, アーキテクチャ, インターネット, グラフィック, 回路
5	理工系・農学系	工学, 物理, エレクトロニクス, 生命, 電気, 生物, 細胞, 遺伝, 電子, 化学, 機械, 生体, 電磁, 建築, ゲノム, 地球, 信号, 物質, 建設, 構造, エントロピー, 電波, AI, 地理, 農業, 環境, 数学, 解析, 数理, 分析, 線形代数, 統計, 経営科学, 数値, 微分, 分散, 製図,
6	プログラミング系	プログラミング, Python, C, Java, Basic, Perl, Fortran, R, Processing, Mathematica, SQL, LaTeX
7	情報システム系	知能情報システム, 政府情報システム, 流通情報システム, 知覚情報システム, 金融情報システム, 交通情報システム
8	社会科学系・人文科学系	マネジメント, 組織, 戦略, 管理, 国土, 国際情報, 経営情報論, 教育, 経済, 政策, 都市, 観光, 会計, 福祉, ライフステージ, 地域, 哲学, 人権, 人文, 出版, 法
9	医薬系	看護, 医療, 薬, 保健, 検査, 医用
10	語学系	言語, 英語, 日本語, 中国語
11	芸術系	音, 絵画, 彫刻

9	情報システム	前期 月曜日 3時限 前期 木曜日 2時限	高萩 栄一郎
10	情報システムⅠ	前期 月曜日 7時限	高萩 栄一郎
11	情報システムⅡ	後期 月曜日 7時限	高萩 栄一郎
12	情報システム基礎	前期 木曜日 4時限	植竹 朋文
13	情報システム基礎	前期 木曜日 3時限	黒木 弘司
14	情報システム基礎	前期 木曜日 4時限	植竹 朋文
15	情報システム基礎	前期 木曜日 3時限	黒木 弘司
16	情報システム入門	前期 木曜日 4時限	渥美 幸雄
17	情報システム入門	後期 木曜日 4時限	植竹 朋文
18	情報システム入門	前期 木曜日 4時限	大曾根 匡
19	情報システム入門	後期 木曜日 4時限	八木 晃二
20	情報システム入門	前期 木曜日 4時限	森本 祥一
21	情報システム入門	前期 金曜日 5時限	八木 晃二

図 4 専修大学におけるシラバス検索システムの表示結果[21]

- No.16 と No.18 の「情報システム入門」は同一講義名であり、開講期間も同じ前期木曜 4 限であるが、担当教員が異なるためシラバス検索システムの表示結果では分けて表示されている。そのため、No.16 と No.18 の「情報システム入門」は別個の講義としてカウントした。

このように、各大学のシラバス検索システムの表示結果に従って調査対象講義数をカウントしているため、講義数の数え方にはゆらぎが生じている。

講義抽出処理の結果、以下のことがわかった。

- 「情報」又は「コンピュータ」を講義名に含む講義数は 8,878 件であり、この中で、「コンピュータ及び情報処理」のように「情報」と「コンピュータ」を共に含む講義数は、41 件であった。
- 「情報」を講義名に含む講義の講義数は、国公立大学が 3,101 件、私立大学が 4,905 件の合計 8,006 件であり、「コンピュータ」を講義名に含む講義の講義数は、国公立大学が 384 件、私立大学が 488 件の合計 872 件であった。
- 「情報」を講義名に含む講義のほうが「コンピュータ」を講義名に含む講義より、9 倍以上も講義数が多い。
- 「情報」又は「コンピュータ」を講義名に含む講義数は、私立大学のほうが国公立大学よりも多い。

② 講義除外処理

専門科目や演習科目の講義を除外するために除外指定用語を設けた。その除外指定用語を講義名に含む講義を除外した結果を図 5 に示す。講義除外処理を行った結果、下記のことが判明した。

- 「情報」又は「コンピュータ」を講義名に含む講義数の合計は 1,624 件であった。この中で、「情報」と「コンピュータ」を共に含む講義は、9 件であった。専門科目と演習科目を除外するために除外指定用語を設定したので「一般情報教育」に該当すると推定される講義数は 1,615 件である。
- 「情報」を講義名に含む講義数は、国公立大学が 390 件、私立大学が 1,016 件の合計 1,406 件であり、「コンピュータ」を講義名に含む講義数は、国公立大学が 42 件、私立大学が 176 件の合計 218 件であった。
- 「一般情報教育」に該当すると認定される講義数は、除外前の講義数の約 11 分の 2 に減った。したがって、「情報」又は「コンピュータ」のいずれかを含む講義名のうち、約 11 分の 9 は専門科目や実習科目であることがわかった。
- 除外された講義のうち、「演習・実習系」のジャンルに該当する除外用語で除外された講義は 48% であった。残りの 52% の講義が専門科目として除外された。
- 国公立大学においては「情報」を含む講義名の講義数が約 8 分の 1、「コンピュータ」を含む講義名の講義数が約 9 分の 1 に減じた。一方、私立大学においては「情報」を含む講義名の講義数は約 5 分の 1、「コンピュータ」を含む講義名の講義数は約 4 分の 1 にしか減っていない。したがって、国公立大学のほうが私立大学よりも専門科目と演習科目の比率が高いといえる。

③ 教科書抽出処理

講義除外処理で抽出された講義に対しシラバスを確認し、そこで教科書を指定している講義数を調査した。図 6 にその結果を示す。この結果から、次のことが明らかになった。

- 「情報」又は「コンピュータ」を講義名に含む一般情報教育と推定された講義のうち、教科書を指定している講義数は 616 件であった。
- 「情報」を講義名に含む講義では、教科書を指定している講義数は、国公立大学が 123 件、私立大学が 402 件の合計 525 件であった。
- 「コンピュータ」を講義名に含む講義では、教科書を指定している講義数は、国公立大学が 13 件、私立大学が 78 件で合計 91 件であった。

④ 教科書除外処理

教科書抽出処理で抽出した教科書には、『ゼロからはじめるプログラミング』（茨城大学「情報基礎」）や『哲学思考トレーニング』（埼玉大学「情報基礎」）といったプログラミングや哲学の専門書も抽出された。このような専門書を除くため、講義除外処理と同様に、教科書のタイトルに除外指定用語を含んでいる教科書の除外を行った。ここで使用する除外指定用語は、講義除外処理で使用した用語と同じものとした。また、洋書の教科書（1 冊）、電子版の教科書（1 冊）、絶版の教科書（1 冊）、市販で購入できない大学内限定の教科書（1 冊）も除いた。この結果、除外されずに残った教科書は 40 冊であった。

さらに、同一大学内で指定されている教科書の重複排除を行った結果、除外や重複排除されずに

残った教科書のうち、早稲田大学グローバルエデュケーションセンター開講の「情報科学の基礎」で指定されている教科書『シナモンロールにハチミツをかけてー太平洋で最も偉大なダイバーとボクたち、そして幸せな死別の物語ー』は、内容的に「情報」や「コンピュータ」とは全く関係のない書籍だったので除くこととした。以上の教科書除外処理において、除外されずに残った教科書数のグラフを図7に示す。この結果より、以下のことがわかった。

- 一般情報教育と推定された講義において、指定されている教科書数は17冊であった。
- 上記17冊のうち、講義名に「情報」を含む講義で指定されている教科書数は、国公立大学で5冊、私立大学で7冊の合計12冊であった。
- 一方、講義名に「コンピュータ」を含む講義で指定されている教科書数は、国公立大学で2冊、私立大学で3冊の合計5冊であった。
- それらの17冊の中で、『コンピュータ概論ー情報システム入門（第8版）』は、専修大学経営学部の「情報システム入門」と日本大学生産工学部の「コンピュータシステム」の2つの講義で教科書として指定されており、その重複を省いた結果、最終的に16冊の教科書が抽出された。

最終的に抽出された16冊の具体的な教科書と講義名などのリストを表5に示す。「情報」を講義名に含む講義で使用されている教科書はI01からI12の12冊であり、「コンピュータ」を講義名に含む講義で使用されている教科書はC01からC04の4冊である。なお、上述したように、106の教科書は2つの大学で使用されており、その重複を排除した。

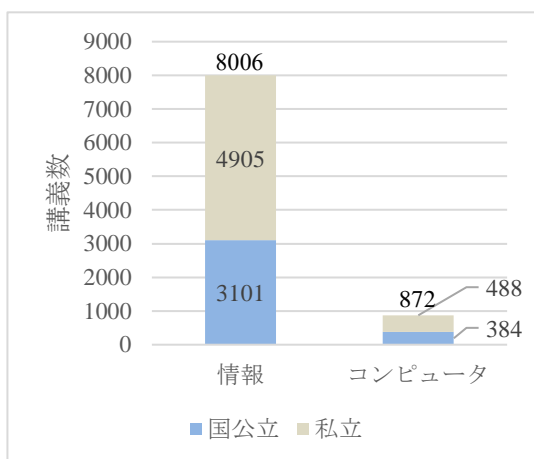


図5 講義抽出処理後の講義数

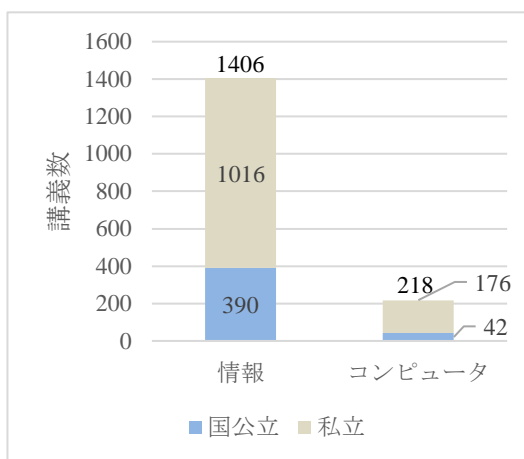


図6 講義除外処理後の講義数

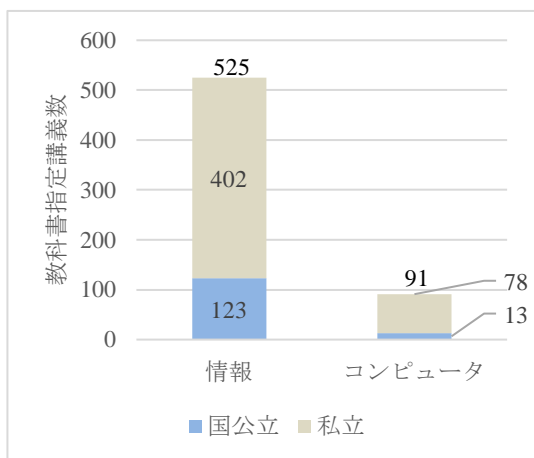


図7 教科書指定のある講義数

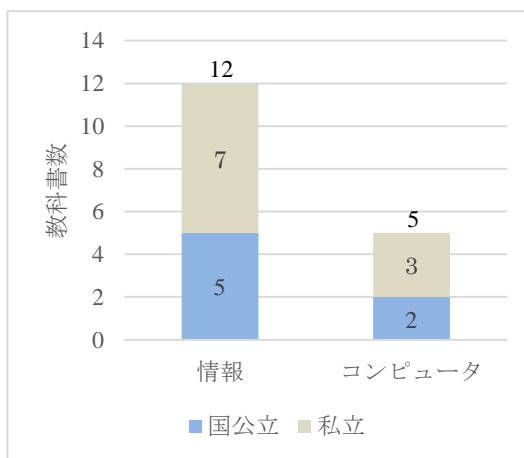


図8 講義で指定された教科書数

表 5 一般情報教育の講義で指定された教科書

教科書番号	教科書名	著者名	出版社	出版年
	講義名	大学名	学部名	
I01	情報科学の基礎論への招待	小倉久和	近代科学社	1998
	情報基礎	埼玉大学	工学部	
I02	基礎情報システム論	神沼靖子ほか	共立出版	1999
	社会情報システム論	東洋大学	社会学部	
I03	ビジネス情報システム	薦田憲久ほか	コロナ社	2005
	経営情報システム論	東京都立大学	システムデザイン学部	
I04	情報科学の基礎 (改訂版)	石田晴久	実教出版	2010
	情報科学	高崎経済大学	地域政策学部	
I05	情報学基礎 (第2版)	慶應義塾大学理工学部	共立出版	2013
	情報学基礎	慶應義塾大学	理工学部	
I06	経営情報システム (第4版)	宮川公男ほか	中央経済社	2014
	経営情報システム	東京工業大学	工学院経営工学系	
I07	情報基礎と情報処理	寺沢幹雄ほか	オーム社	2016
	情報技術論	日本大学	経済学部	
I08	情報 (第2版)	山口和紀	東京大学出版会	2017
	情報科学基礎	一橋大学	商学部	
I09	情報システム概論	和泉順子ほか	サイエンス社	2018
	情報システム概論	法政大学	国際文化学部	
I10	みんなのコンピュータサイエンス	W. F. フィルオ	翔泳社	2019
	情報科学	中央大学	経済学部	
I11	情報学基礎	和泉順子ほか	培風館	2020
	情報学基礎 (2019年度以降入学者)	法政大学	経営学部	
I12	コンピュータ概論—情報システム入門—(第8版)	魚田勝臣ほか	共立出版	2020
	情報システム入門	専修大学	経営学部	
	コンピュータシステム	日本大学	生産工学部	
C01	コンピュータサイエンス入門	増永良文	サイエンス社	2008
	コンピュータシステム序論	お茶の水女子大学	全学共通科目	
C02	情報の表現とコンピュータの仕組み	青木征男	ムイスリ出版	2014
	コンピュータ基礎	茨城大学	工学部	
C03	図解コンピュータ概論 ハードウェア	橋本洋志ほか	オーム社	2017
	コンピュータ基礎	明治大学	総合数理学部	
C04	入門コンピュータ科学	グレンブルックシャー	KADOKAWA	2017
	コンピュータ基礎	明治大学	総合数理学部	

5. 教科書の定量的分析

教科書がどの程度 J17-GE に準拠しているかを定量的に分析するために、J17-GE のカリキュラム標準と比較することにした。前述したように、J17-GE は、情報処理学会が大学での教養教育として求められる一般情報教育について検討を行い、大学での一般情報教育のカリキュラム標準を定めたものである。J17-GE では、表 2 のように、学習時間をコア授業時間と授業外学習時間とに割り振っている。その際、科目ガイダンスを除き、授業外学習時間はコア時間の 2 倍に設定している。したがって、コア授業時間と授業外学習時間はほぼ比例しているので、下記の定量的分析において、授業時間と授業外時間の合計時間を用いず、コア授業時間だけを用いることにした。そして、教科書を精読する時間はそのページ数に概ね比例すると考え、下記の定量的分析方法を開発した。

以下、定量的分析手順について説明する。

① J17-GE のカリキュラム標準のコア授業時間割合の導出

J17-GE の定めるカリキュラム標準の各エリアのコア授業時間から、各エリアの全体コア授業時間に占める割合を求めた。その各エリアのコア授業時間とその割合を表 6 に示す。なお、AIL については、「コア授業時間」が設定されていなかったため、0 時間として計算した。

② 教科書の章のタイトルと J17-GE の該当エリアとの対応付け

抽出した各教科書の内容と J17-GE の各エリアとの対応付けを行い、そのページ数を調査した。この際、演習問題や各章に関する参考文献などを記載したページは除いた。また、該当するエリアがないと判断した場合は「その他」のエリアとして分類した。例として、教科書番号 I08 の『情報 (第 2 版)』(東京大学出版会) の教科書の内容と J17-GE の各エリアとの対応付けを表 7 に示す。

表6 J17-GE のカリキュラム標準のコア授業時間割合

No	エリア名称	エリア名	コア授業時間	割合
1	GUI	科目ガイダンス	1	0.0161
2	ICO	情報とコミュニケーション	3	0.0484
3	DIG	情報のデジタル化	4	0.0645
4	CEO	コンピューティングの要素と構成	4	0.0645
5	ALP	アルゴリズムとプログラミング	7	0.1129
6	SIM	モデル化とシミュレーション	2	0.0323
7	DMO	データベースとデータモデリング	3	0.0484
8	AID	人工知能 (AI) とデータ科学	4	0.0645
9	INW	情報ネットワーク	7	0.1129
10	INS	社会と情報システム	10	0.1613
11	ISE	情報セキュリティ	5	0.0806
12	IET	情報倫理	12	0.1935
13	AIL	アカデミック ICT リテラシー	記載なし	0.0000
コア授業時間合計			62	1.0000

表7 『情報 (第2版)』の目次と J17-GE との対応付け

章	章のタイトル	該当エリア	ページ数
1	情報の学び方	ICO	5
		CEO	2
		INS	3
2	情報システム	AID	7
		INS	15
		ISE	7
3	情報の表現—記号・符号化	DIG	36
4	情報の伝達と通信	INW	22
5	計算の方法	ALP	33
6	計算の理論	ALP	20
7	データの扱い	DMO	19
8	コンピュータの仕組み	CEO	30
9	ユーザインタフェース—人に優しいデザイン	CEO	29
10	情報社会と技術	INS	6
		ISE	12
		INW	6
		AID	2

③ 相違度の計測

②で対応付けしたページ数を、J17-GE のエリア毎に集約し、エリア毎のページ数の割合を計算した。そして、エリア毎にページ数の割合と①で求めた J17-GE のコア授業時間の割合との差の2乗

を計算した。それらの合計を、教科書の内容と J17-GE のカリキュラム標準との「相違度」と定義することにした。例として、教科書番号 I08 の『情報（第 2 版）』におけるエリア毎の差の 2 乗値と相違度を表 8 に示す。この教科書の相違度は 0.0916 となった。

表 8 教科書 I08 における相違度の計測例

No	エリア	エリア名	各エリアの割合	J17-GE の割合	差の 2 乗
1	GUI	科目ガイダンス	0.0000	0.0161	0.0003
2	ICO	情報とコミュニケーション	0.0197	0.0484	0.0008
3	DIG	情報のデジタル化	0.1417	0.0645	0.0060
4	CEO	コンピューティングの要素と構成	0.2402	0.0645	0.0308
5	ALP	アルゴリズムとプログラミング	0.2087	0.1129	0.0092
6	SIM	モデル化とシミュレーション	0.0000	0.0323	0.0010
7	DMO	データベースとデータモデリング	0.0748	0.0484	0.0007
8	AID	人工知能 (AI) とデータ科学	0.0354	0.0645	0.0008
9	INW	情報ネットワーク	0.1102	0.1129	0.0000
10	INS	社会と情報システム	0.0945	0.1613	0.0045
11	ISE	情報セキュリティ	0.0748	0.0806	0.0000
12	IET	情報倫理	0.0000	0.1935	0.0375
13	AIL	アカデミック ICT リテラシー	0.0000	0.0000	0.0000
14		その他	0.0000	0.0000	0.0000
相違度					0.0916

一般情報教育の講義として抽出された講義において教科書として指定された表 5 の 16 冊の教科書に対し、この定量化手法を適用した結果を表 9 に示す。そして、その相違度を昇順に並べた結果と、該当エリア数を表 10 に示す。ここで、該当エリア数とは、表 8 において値が 0 ではないエリア数のことである。これから、J17-GE のカリキュラム標準に最も準拠している教科書、すなわち最も相違度が小さい教科書は、教科書番号 I08 の一橋大学商学部の講義「情報科学基礎」で使用されている教科書『情報（第 2 版）』（東京大学出版会, 2017）であることがわかった。表 7 に示すように、I08 は J17-GE の 13 種類の指定エリアのうち 9 エリアを含んでおり、特定のエリアへの偏りも少ないという内容になっている。2 番目に相違度が小さい教科書は、明治大学総合数理学部の講義「コンピュータ基礎」で使用している教科書番号 C04『入門コンピュータ科学』（KADOKAWA, 2017）であり、C04 の相違度は 0.0960 であった。この教科書は、J17-GE の 13 種類の指定エリアのうち 10 エリアを含んでおり、この教科書も J17-GE に準拠した教科書といえる。

一方、抽出された教科書のうち、相違度が最も大きい教科書は、明治大学総合数理学部の講義「コンピュータ基礎」で使用している教科書番号 C03『図解コンピュータ概論 ハードウェア』（オーム社, 2017）であった。その教科書の内容と J17-GE のエリアとの対応を表 11 に示す。これからわかるように、C03 は、J17-GE の 13 種類の指定エリアのうち、CEO と DIG の 2 個だけしか含んでおらず、全 7 章のうち 6 章分が CEO の内容であった。すなわち、C03 は、そのタイトルからもわかるように、ハードウェアに特化した教科書であり、J17-GE に準拠した一般的な「情報」や「コンピュータ」の教科書とはいえない。さらに、J17-GE に準拠した教科書とハードウェアに特化した教科書が、明治大学総合数理学部の「コンピュータ基礎」という同一講義で教科書に指定されているということが判明した。

また、表 10 の教科書を相違度の昇順に並べた結果から、該当エリア数の順位が高い教科書であっても相違度順位が高いとは限らないということがわかった。例えば、該当エリア数順位が 2 位（該当エリア数 9）の教科書番号 I04『情報科学の基礎 改訂版』は、相違度順位が 9 位である。このことから、該当エリア数が多くてもエリアごとの比重によっては相違度が大きくなり、該当エリア数が少ない教科書よりも J17-GE への準拠度が低くなるという結果になることもわかった。

表 9 各教科書に定量化手法を適用した結果

	GUI	ICO	DIG	CEO	ALP	SIM	DMO	AID	INW	INS	ISE	IET	AIL	他	相違度
I01	0.00	0.04	0.12	0.11	0.17	0.00	0.00	0.25	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.2082
I02	0.00	0.12	0.07	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.63	0.03	0.10	0.00	0.00	0.2670
I03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.10	0.05	0.00	0.31	0.3042
I04	0.00	0.03	0.11	0.41	0.04	0.00	0.04	0.00	0.14	0.08	0.03	0.03	0.00	0.10	0.1815
I05	0.00	0.00	0.04	0.20	0.00	0.17	0.00	0.00	0.15	0.17	0.05	0.04	0.17	0.00	0.1150
I06	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.82	0.00	0.00	0.00	0.06	0.5157
I07	0.00	0.00	0.10	0.14	0.00	0.00	0.05	0.00	0.07	0.05	0.12	0.14	0.33	0.00	0.1563
I08	0.00	0.02	0.14	0.24	0.21	0.00	0.07	0.04	0.11	0.09	0.07	0.00	0.00	0.00	0.0916
I09	0.00	0.00	0.23	0.33	0.05	0.00	0.13	0.00	0.02	0.04	0.09	0.01	0.02	0.08	0.1790
I10	0.00	0.00	0.00	0.19	0.58	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.3480
I11	0.00	0.00	0.11	0.26	0.18	0.00	0.00	0.13	0.14	0.08	0.08	0.00	0.00	0.02	0.1006
I12	0.00	0.00	0.07	0.29	0.00	0.00	0.04	0.00	0.13	0.26	0.06	0.04	0.00	0.13	0.1197
C01	0.00	0.00	0.08	0.21	0.03	0.00	0.06	0.00	0.33	0.04	0.06	0.04	0.02	0.16	0.1463
C02	0.00	0.00	0.58	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.4785
C03	0.00	0.00	0.16	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.6759
C04	0.00	0.00	0.09	0.25	0.18	0.07	0.08	0.09	0.09	0.08	0.02	0.00	0.00	0.07	0.0960

表 10 各教科書を相違度の昇順に並べた結果

順位	教科書番号	教科書名	相違度	該当エリア数
1	I08	情報 (第 2 版)	0.0916	9
2	C04	入門コンピュータ科学	0.0960	10
3	I11	情報学基礎	0.1006	7
4	I05	情報学基礎 (第 2 版)	0.1150	8
5	I12	コンピュータ概論-情報システム入門- (第 8 版)	0.1197	7
6	C01	コンピュータサイエンス入門	0.1463	9
7	I07	情報基礎と情報処理	0.1563	8
8	I09	情報システム概論	0.1790	9
9	I04	情報科学の基礎 (改訂版)	0.1815	9
10	I01	情報科学の基礎論への招待	0.2082	6
11	I02	基礎情報システム論	0.2670	7
12	I03	ビジネス情報システム	0.3042	3
13	I10	みんなのコンピュータサイエンス	0.3480	3
14	C02	情報の表現とコンピュータの仕組み	0.4785	2
15	I04	経営情報システム (第 4 版)	0.5157	3
16	C03	図解コンピュータ概論 ハードウェア	0.6759	2

表 11 『図解コンピュータ概論 ハードウェア』の目次と J17-GE との対応付け

章	章のタイトル	該当エリア	ページ数
1	コンピュータの構成と利用	CEO	32
2	データ表現	DIG	40
3	論理回路	CEO	46
4	プロセッサ	CEO	48
5	記憶装置	CEO	36
6	入出力装置	CEO	26
7	コンピュータの性能と信頼性	CEO	32

6. まとめ

本研究の調査により、2021年度の関東の主要41大学において「情報」又は「コンピュータ」を講義名に含む講義数は8,878件であった。専門科目や演習科目を排除するための除外指定用語による除外を行った結果、講義名に基づいて一般情報教育の講義と推定された講義数は1,624件であった。その中で、教科書を指定している講義数は616件であった。さらに、その中から専門書や演習書を除くための除外処理を行った結果、最終的に、16冊の教科書が一般情報教育の講義で指定されている教科書として抽出された。

次に本研究では、「相違度」を用いて、教科書がJ17-GEのカリキュラムとどの程度準拠しているかを定量的に測定する手法を開発した。そして、その手法を抽出された16冊の教科書に適用し、一橋大学商学部の講義「情報科学基礎」で使用されている教科書番号I08『情報(第2版)』(東京大学出版会,2017)が最もJ17-GEに準拠していることを明らかにした。

今後の課題として、以下の点が挙げられる。第一に、除外指定用語による除外の精度を高める必要がある。本研究では、教科書抽出手順②の講義除外処理における除外指定用語が一つでも含まれると除外されてしまう。すると、例えば、専門的な科目でない「ネットワーク社会における情報システム」のような講義名の講義も除外されてしまう。このような講義を除外させないために、除外指定用語で除外した講義を見直すという手順を追加する必要がある。第二に、シラバスの内容の計測である。本研究では、各教科書の内容がどの程度J17-GEに準拠しているかを計測したが、実際の講義では、教員がシラバスの講義内容に合わせて教科書を利用しているので、教科書の内容を全て一律に教えているわけではない。また、教科書を指定しても購入しない学生も存在するし、教員が独自の資料を作成している場合もある。したがって、シラバスに記述してある講義内容に基づいて計測する必要がある。

最後に、本研究の定量的分析手法が、大学の一般情報教育で使われる教科書を作成するときの一助となれば幸いである。

参考文献

- [1] 内閣府,“平成30年度年次経済財政報告第2章第2節人生100年時代の人生育成,”
<https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je18/pdf/p02021.pdf>, 2021.8.24 参照.
- [2] 情報処理学会,“カリキュラム標準J07,”
https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/j07/curriculum_j07.html, 2021.8.24 参照.
- [3] 笈捷彦,“情報専門学科カリキュラム標準J07について,” 情報処理, Vol.49, No.7, 2008, pp.721-727.
- [4] 河村一樹,“一般情報処理教育(J07-GE),” 情報処理, Vol.49, No.7, 2008, pp.768-774.
- [5] 河村一樹,“大学における一般情報(処理)教育,” メディア教育研究, Vol.6, No.2, 2010, pp.11-21.
- [6] 情報処理学会,“カリキュラム標準一般情報処理教育(GE),”
https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/j07/ed_j17-GE.html, 2021.8.24 参照.
- [7] 孫一, 宗智浩, 大月一弘,“グラフを用いた分析による一般情報教育用教科書の内容比較,” 教育システム情報学会誌, Vol.26, No.1, pp.111-118, 2009.
- [8] 二橋拓哉,“中学校家庭科における高齢者学習の変遷と今後の課題—中学校家庭科学習指導要領解説と中学校家庭教科書の記述分析から—,” 日本家庭科教育学会誌, Vol.61, No.4, pp.215-224, 2019.
- [9] 独立行政法人情報処理推進機構,“IT人材白書2020今こそDXを加速せよ～選ばれる企業, 選べる人になる～,” 2020, p.33, p.111.
- [10] 文部科学省教育課程部会情報ワーキンググループ,“情報教育に関連する資料,”

- https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/059/siryo/_icsFiles/afieldfile/2015/11/11/1363276_08_1.pdf, 2021.8.24 参照.
- [11] 国立教育政策研究所教育研究データベース, “学習指導要領の一覧 小学校学習指導要領 (平成元年, 平成 10 年, 平成 19 年, 平成 29 年告示),”
<https://erid.nier.go.jp/files/COFS/h01e, h10e, h19e, h29e/ index.htm>, 2021.8.24 参照.
- [12] 国立教育政策研究所教育研究データベース, “学習指導要領の一覧 中学校学習指導要領 (平成元年, 平成 10 年, 平成 19 年, 平成 29 年告示),”
<https://erid.nier.go.jp/files/COFS/h01j, h10j, h19j, h29j/ index.htm>, 2021.8.24 参照.
- [13] 国立教育政策研究所教育研究データベース, “学習指導要領の一覧 高等学校学習指導要領 (平成元年, 平成 10 年, 平成 20 年, 平成 30 年告示),”
<https://erid.nier.go.jp/files/COFS/h01h, h10h, h20h, h30h/ index.htm>, 2021.8.24 参照.
- [14] 文部科学省, “新学習指導要領のポイント (情報活用能力の育成・ICT 活用),”
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/05/21/1416331_001.pdf, 2021.8.24 参照.
- [15] 和田勉, “小中高等学校の新学習指導要領とそれを取り巻く情報教育の状況,” 情報処理, Vol.59, No.8, 2018, pp.742-746.
- [16] 鹿野利春, “新しい情報科「情報 I」「情報 II」を教える準備を,” 学校と ICT, Sky 株式会社,
<https://www.sky-school-ict.net/shidooryo/210108/>, 2021.8.24 参照.
- [17] 文部科学省, “教育の情報化に関する手引き (案) 第 4 章 情報教育,”
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/056/gijigaiyou/attach/1259396.htm, 2021.11.18 参照.
- [18] 情報処理学会, “大学の理工系学部情報系学会のためのコンピュータサイエンス教育カリキュラム J97, 1.1 版,”
<https://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/J97-v1.1.pdf>, 1999, 2021.8.24 参照.
- [19] 中鉢直宏, “一般情報教育における情報システム領域に関する一考察,” 情報システム学会, 第 14 回全国大会・研究発表大会, 2018.
- [20] 北村隆行, “大学と人材育成,” 学術の動向, Vol.16, No.2, 2011, pp.96-99.
- [21] 専修大学 Web 講義要項 (シラバス) [学部用],
<https://syllabus.acc.senshu-u.ac.jp/syllsenshu/top.do>, 2021.11.18 参照.

謝辞

本研究を実施するにあたり, 数々の有益なご指摘をいただいた情報システム学会の査読者の方々に感謝申し上げます。また, 丁寧にご指導いただいた植竹朋文教授, 森本祥一教授, 魚田勝臣専修大学名誉教授にも謹んで感謝の意を表します。

著者略歴

須賀 康也 (すが こうや)

2020 年専修大学法学部法律学科卒業。2020 年 4 月専修大学大学院経営学研究科修士課程入学, 現在に至る。

大曾根 匡 (おおそね ただし)

1984 年東京工業大学大学院総合理工学研究科システム科学専攻博士課程修了。理学博士。同年 (株) 日立製作所入社。システム開発研究所に配属され, データベースの高速化の研究開発に従事。1989 年専修大学経営学部専任講師, 助教授を経て, 1999 年教授, 現在に至る。