

一般情報教育における大学教科書と J17-GE との比較

Comparison between Textbooks for the Liberal Arts Informatics Education

at Universities and Japan's Informatics Curriculum Standards J17-GE.

須賀 康也[†] 大曾根 匡[‡]

Koya SUGA[†] Tadashi OSONE[‡]

[†] 専修大学大学大学院 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

現在の大学教育における情報教育は、初等中等教育の学習指導要領に基づいた統一的なカリキュラムとは異なり、各大学や講義を行う教員に委ねられている。一方、情報処理学会では、大学の一般情報教育のカリキュラム標準として J17-GE を策定している。筆者らは、一般情報教育の講義で使われている大学教科書に着目し、講義の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、J17-GE にどの程度準拠しているかを定量的に分析し比較した。

1. 研究背景と目的

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演習的な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うだけで、座学ベースの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 という名称で現存している[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。

2. 一般情報教育のカリキュラム標準 J17-GE

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[7]。その後、情報を専門としない学科に対して行う情報教育である「一般情報教育」のカリキュラム標準として 2017 年に J17-GE を策定した。その構成とコア時間数と時間割合を表 1 に示す。

表1 J17-GE のエリア構成とコア時間数と時間割合

No	エリア名称	エリア名	コア授業時間	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

3. 研究方法

北村[8]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各大学のシラバス検索システムを用いて行った。

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。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。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座学ベースの講義であり、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」または「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。具体的な手順は以下の通りである。

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」または「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」または「コンピュータ」という用語を含んだ講義を抽出する。

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、「情報システム工学」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、除外指定用語をジャンル別に分類して設定し、講義名に除外指定用語を含む講義を除外する。表2にジャンル別除外指定用語の一部を示す。

③ 教科書抽出処理

講義除外処理後に抽出された講義に対し、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、市販で購入できない教科書も除くことにする。それらの除外を行い、さらに、教科書の重複排除を行い、残った教科書を抽出する。

表2 ジャンル別の除外指定用語の一部

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
2	資格系	IT パスポート, 基本情報技術
3	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
4	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,
5	プログラミング系	プログラミング, Python, C, Java, Basic, Perl, Fortran, R, Processing,
6	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
7	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

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

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、講義名に「情報」または「コンピュータ」という用語を含んだ講義を抽出した結果、8,878件の講義名が抽出された。

② 講義除外処理

除外指定用語を講義名に含む講義を除外した結果、除外されずに残った講義数は1,624件であった。

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結果、教科書指定講義数は616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、プログラミングや哲学など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。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、指定されている教科書数は17冊であるということがわかった。それらの17冊の中で、『コンピュータ概論—情報システム入門（第8版）』は、専修大学経営学部と日本大学生産工学部の2つの大学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。その結果を表3に示す。

表3 一般情報教育の講義で指定された教科書

No	教科書名	著者名	出版社	出版年
	講義名	大学名	学部名	
1	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	
2	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	
3	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	
4	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	
5	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	
6	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	
7	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	
8	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	
9	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	慶応義塾大学	理工学部	
10	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	
11	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	
12	情報基礎と情報処理	寺沢幹雄ほか	オーム社	2012
	情報技術論	日本大学	経済学部	
13	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	
14	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	
15	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	
16	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。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数に占める時間割合を求めた。その各エリアのコア授業時間とその時間割合は、前述した表 1 の通りである。なお、アカデミック ICT リテラシー (AIL) については、「コア授業時間」が設定されていないため、0 時間として計算した。

② 教科書の内容と J17-GE の各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。

③ 相違度の計測

②で対応付けしたものを、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 のコア授業時間の時間割合との差の 2 乗を計算した。そして、それらの和を、教科書の内容と J17-GE のカリキュラム標準との「相違度」と定義した。例として、教科書番号 1 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 4 に示す。この教科書の相違度は 0.0916 となった。

この計測手法を、抽出された 16 冊の教科書に適用し、相違度を昇順に並べて比較した。その結果を表 5 に示す。これより、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) が最も J17-GE に準拠しているということがわかった。

表 4 『情報 (第 2 版)』の相違度の計測例

No	エリア	エリア名	教科書の割合	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

表5 教科書の相違度を昇順に並べた結果

順位	No	教科書名	大学名	相違度
1	1	情報 (第2版)	一橋大学	0.0916
2	16	入門コンピュータ科学	明治大学	0.0960
3	11	情報学基礎	法政大学	0.1006
4	9	情報学基礎 (第2版)	慶応義塾大学	0.1150
5	6	コンピュータ概論—情報システム入門— (第8版)	専修大学/日本大学	0.1197
6	13	コンピュータサイエンス入門	お茶の水女子大学	0.1463
7	12	情報基礎と情報処理	日本大学	0.1563
8	5	情報システム概論	法政大学	0.1790
9	8	情報科学の基礎 改訂版	高崎経済大学	0.1815
10	7	情報科学の基礎論への招待	埼玉大学	0.2082
11	2	基礎情報システム論	東洋大学	0.2670
12	3	ビジネス情報システム	東京都立大学	0.3042
13	10	みんなのコンピュータサイエンス	中央大学	0.3480
14	14	情報の表現とコンピュータの仕組み	茨城大学	0.4785
15	4	経営情報システム (第4版)	東京工業大学	0.5157
16	15	図解コンピュータ概論 ハードウェア	明治大学	0.6759

6. まとめ

本研究の調査により、2021年度の関東の主要41大学の一般情報教育の講義で指定されている16冊の教科書が抽出された。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、その手法を抽出された16冊の教科書に適用したところ、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)が最もJ17-GEに準拠していることが明らかになった。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執筆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> (閲覧日: 2021/8/24)
- [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 (閲覧日: 2021/8/24) .
- [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, pp11-21.
- [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 (閲覧日: 2021/8/24).
- [7] 情報処理学会, “大学の理工系学部情報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. (閲覧日: 2021/8/24)
- [8] 北村隆行, “大学と人材育成,” 学術の動向, Vol.16, No.2, 2011, pp.96-99.