

琉球大学学術リポジトリ

高等学校共通教科「情報」の検定教科書の分析的研 究(第2報)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部附属教育実践総合センター 公開日: 2015-02-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 相澤, 崇, Aizawa, Shuu, 相沢, 崇 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/30435

高等学校共通教科「情報」の検定教科書の分析的研究（第2報）

相澤 崇*

Second Report: An Analytical Study of Textbooks Used for Information Education in High School

Shuu AIZAWA

1. はじめに

平成21年に告示された高等学校学習指導要領（以下、新学習指導要領）の共通教科「情報」（以下、情報科）では、学習者が情報化社会に積極的に参画できる能力・態度と、情報に関する科学的な見方・考え方を習得するために、従前の学習指導要領の情報科の科目構成、目標、内容などについて見直しが図られた。従前の学習指導要領において、情報手段の活用経験が浅い生徒の履修を想定して設置した「情報A」は発展的な解消がなされ、「情報の科学」、「社会と情報」の二科目が新設された²⁾。

従前の学習指導要領の情報科の科目である「情報A」は、創設された科目のため、多種多様な解釈がなされ、検定教科書が著作・編集されていたことが報告されている³⁾。今回の学習指導要領の改訂により新設された「情報の科学」、「社会と情報」においても、「情報A」と同様に多種多様な解釈がなされ、検定教科書が著作・編集されている可能性があるため、この点について検証が必要と思われる。

また、検定教科書は、学習指導要領に示されている教科・科目の目標、学習内容を網羅・配列し、カリキュラムの基準を具現化した教材である。そして、学習指導要領に示されている情

報科の目標に到達するために、各学習項目の重み付け、配列などの特徴が顕在化している。そのため、それらを整理分析することにより、カリキュラム作成や学習指導を進める上で、有用な示唆を得ることができると考えられる。

先行研究において高等学校の情報科における検定教科書の分析はいくつか行われてきている。例えば、香山ら(2007)は平成15年度版と平成17年度版の高校普通教科「情報」の検定教科書を定量的データから変化傾向を分析し、定性的分析から各科目の特徴的単元の記述比較を行い、普通教科「情報」の教授範囲と教授内容の変化の方向性に関して考察している。その結果、平成15年度版と比較し、「情報A」と「情報C」ではコンピュータリテラシーに関する記述が減少していることを報告している⁴⁾。上田ら(2003)は、「情報A」の各検定教科書の記載内容から「情報A」の中心的課題について分析を行っている⁵⁾。筆者も、前報において新学習指導要領の情報科の科目である「社会と情報」の検定教科書の分析を行っている。その結果、多くの検定教科書では「情報の活用と表現」の学習項目に関して記載内容が多いことや、各学習項目の記載内容量によって5つの類型化が図れたことを報告している⁶⁾。しかし、これらの先行研究においては、

* 琉球大学教育学部

新学習指導要領の情報科のもう一つの科目である「情報の科学」について分析が行われていない。

そこで本研究では、新学習指導要領における情報科の科目である「情報の科学」の検定教科書の記載内容を整理・分析し、各検定教科書による差異について検証するとともに、カリキュラム作成や学習指導を進める上で必要となる基礎的な知見を得ることを目的とする。

尚、本稿で扱う学習内容は、教科書分析という手法を用いることに伴い、その編纂者や教師の側面から、指導計画や指導方法を構想するために扱う学習内容を意図しており、生徒が習得・獲得した学習内容という側面からは扱わないこととする。

2. 分析の方法

(1) 分析の対象

平成21年3月に文部科学省から告示された高等学校学習指導要領との第2章第10節情報に基づいて編成・検定された平成25年度版の「情報の科学」の検定教科書とする。平成25年度版の「情報の科学」の検定教科書を出版している4社、計5冊を分析の対象とする（各検定教科書はA～Eと記す）^{7)~11)}。

(2) 分析の方法

平成25年度版「情報の科学」の検定教科書の記載内容から、新学習指導要領で示されている「情報の科学」の学習内容（大項目4、小項目12）の記載内容の割合を算出する¹²⁾。その後、各検定教科書の類型化を行うために学習内容の記載内容の割合からクラスター分析を行う。そして類型化されたグループごとに、各検定教科書の各章において学習指導要領の学習内容（大項目4）がどのように推移しているかを整理し考察する。

(3) 学習内容の記載内容の割合（分析1）

各検定教科書から章扉、索引、章末のまとめ、章末問題、巻頭・巻末資料を除き、各ページの記載内容（記述文、図、表）を0.5ページ単位で、学習指導要領で示されている「情報の科学」の学習内容（大項目4、小項目12）との同定作業を行い、各学習内容の記載内容の割合を算出する。その際、0.5ページ単位の中で各学習内容が途切れる場合は、0.25ページ以上記載されていれば0.5ページ

とする。また、各学習内容に当てはまらないページ群は、「その他」と分類する。

尚、分析1の同定作業については、大学の情報教育担当教員1名と高等学校情報科担当教員1名が個別に行い、意見が合致しない場合には、協議を行って決定することとした。

(4) 検定教科書の内容構成に関する類型化（分析2）

分析1で算出された結果をもとに、検定教科書が占める各小項目の割合を変数として、各検定教科書構成の傾向を探索するために、クラスター分析による類型化を行う。

(5) 検定教科書における学習内容の順序性に関する特徴分析（分析3）

検定教科書の章構成は、学習指導要領に示されている各科目のねらいを達成するための過程を具体化されたものと捉えることができる⁵⁾。学習指導要領に示された「情報の科学」の学習内容である

「①コンピュータと情報通信ネットワーク」

「②問題解決とコンピュータの活用」

「③情報の管理と問題解決」

「④情報技術の進展と情報モラル」

の大項目を指針として、各検定教科書を構成する章で、これらの4項目がどのような順序で取り扱われているかについて特徴を分析する。但し、章扉、索引、章末のまとめ、章末問題、巻頭・巻末資料を除き、各ページ内容（記述文、図、表）を0.5ページ単位で分析する。

3. 結果

(1) 学習内容の記載内容の割合（分析1）

各検定教科書から章扉、索引、章末のまとめ、章末問題、巻頭・巻末資料を除き、学習指導要領で示されている「情報の科学」の各学習内容（大項目4、小項目12）のページ数に関する結果を表1に示す。

各検定教科書によって学習内容（大項目4、小項目12）に割り当てられているページ数の総和は各社によって違いがあり、Cが138ページ、Dが130.5ページ、Bが125ページ、Eが124ページ、Aが112ページの順で多かった。

表1 検定教科書における各学習内容のページ数

大項目	小項目	A	B	C	D	E
①コンピュータと情報通信ネットワーク	ア. コンピュータと情報の処理	26 (23.2)	21 (16.8)	27 (19.6)	24 (18.4)	26 (21.0)
	イ. 情報通信ネットワークの仕組み	10 (8.9)	12.5 (10.0)	14 (10.1)	13.5 (10.3)	22.5 (18.1)
	ウ. 情報システムの働きと提供するサービス	2 (1.8)	19 (15.2)	2 (1.4)	5.5 (4.2)	3.5 (2.8)
②問題解決とコンピュータの活用	ア. 問題解決の基本的な考え方	4 (3.6)	7 (5.6)	6 (4.3)	6.5 (5.0)	5 (4.0)
	イ. 問題の解決と処理手順の自動化	8 (7.1)	13 (10.4)	14 (10.1)	27.5 (21.1)	6 (4.8)
	ウ. モデル化とシミュレーション	16 (14.3)	13.5 (10.8)	16 (11.6)	13 (10.0)	5 (4.0)
③情報の管理と問題解決	ア. 情報通信ネットワークと問題解決	2 (1.8)	2 (1.6)	3 (2.2)	3.5 (2.7)	4 (3.2)
	イ. 情報の蓄積・管理とデータベース	18 (16.1)	8 (6.4)	17 (12.3)	13 (10.0)	11 (8.9)
	ウ. 問題解決の評価と改善	4 (3.6)	13.5 (10.8)	12 (8.7)	4 (3.1)	5 (4.0)
④情報技術の進展と情報モラル	ア. 社会の情報化と人間	10 (8.9)	3.5 (2.8)	8 (5.8)	1.5 (1.1)	11.5 (9.3)
	イ. 情報社会の安全と情報技術	8 (7.1)	6 (4.8)	9 (6.5)	13.5 (10.3)	20 (16.1)
	ウ. 情報社会の発展と情報技術	4 (3.6)	6 (4.8)	10 (7.2)	5 (3.8)	4.5 (3.6)
合計		112	125	138	130.5	124
章扉、索引、章末のまとめ、章末問題、巻頭・巻末資料、見返し		58	51	51	59.5	70

学習内容の大項目において、A、B、C、Eでは「①コンピュータと情報通信ネットワーク」の占める割合が最も高く、Dでは「②問題解決とコンピュータの活用」の占める割合が最も高かった。そして学習内容の大項目において、B、D、Eでは「③情報の管理と問題解決」の占める割合が最も低く、A、Cでは「④情報技術の進展と情報モラル」の占める割合が最も低かった。

学習内容の小項目において、すべてで①「ア. コンピュータと情報の処理」の占める割合が最も高かった。そして学習内容の小項目において、A、Cでは①「ウ. 情報システムの働きと提供するサービス」、Bでは③「ア. 情報通信ネットワークと問題解決」、Dでは④「ア. 社会と情報化と人間」、Eでは①「ウ. 情報システムの働きと提供するサービス」の占める割合が最も低かった。

(2) 検定教科書の内容構成に関する類型化(分析2)

クラスター分析は平方ユークリッド距離によって類似度を求め、Ward法に基づいて項目を結合した。結果を図1に示す。

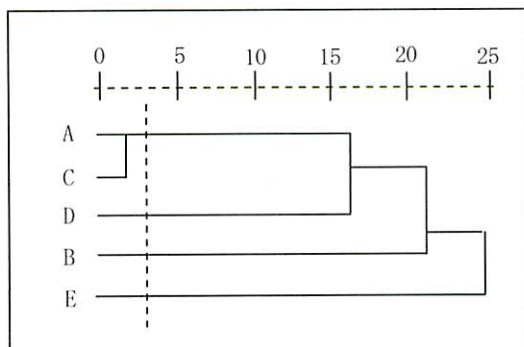


図1 検定教科書の学習内容による類型化

図1のテンドログラムを上図の距離で分割した。その結果、4つのクラスターが生成され、検定教科書の類型化が行うことができた。

1つは検定教科書A、Cで構成されたクラスター①である。その他B、D、Eは単一の検定教科書で構成されている。それぞれクラスター②、クラスター③、クラスター④とする。

各クラスターの特徴を把握するために、「情報の科学」の学習内容(大項目、小項目)の割合を算出した(表2参照)。

クラスター①は、学習内容の大項目で「①コンピュータと情報通信ネットワーク」の割合が最も高く、「④情報技術の進展と情報モラル」の割合が最も低かった。他のクラスターと比較して他の大項目の割合の範囲が小さい特徴が示されている(19.6%~32.4%)。そして各小項目においては①「ア. コンピュータと情報の処理」が最も高い割合を示していた(21.2%)。

クラスター②は、クラスター①と同様に学習内容の大項目①「情報の活用と表現」の割合が最も高く、「④情報技術の進展と情報モラル」の割合が最も低かった。そして大項目を構成する各小項目間の範囲が、4つのクラスターの中で最も小さい値を示していた(1.6%~16.8%)。

クラスター③は、学習内容の大項目で「②問題解決とコンピュータの活用」の割合が最も高く、「④情報技術の進展と情報モラル」の割合が最も低かった。そして大項目を構成する小項目の中では、②「イ. 問題解決と処理手順の自動化」が最も高い割合(21.1%)を示している。

表2 各クラスターの学習内容の割合

大項目	小項目	クラスター①		クラスター②		クラスター③		クラスター④	
		A, C		B		D		E	
①コンピュータと情報通信ネットワーク	ア. コンピュータと情報の処理	21.2%	32.4%	16.8%	42.0%	18.4%	32.9%	21.0%	41.9%
	イ. 情報通信ネットワークの仕組み	9.6%		10.0%		10.3%		18.1%	
	ウ. 情報システムの働きと提供するサービス	1.6%		15.2%		4.2%		2.8%	
②問題解決とコンピュータの活用	ア. 問題解決の基本的な考え方	4.0%	25.6%	5.6%	26.8%	5.0%	36.1%	4.0%	12.8%
	イ. 問題の解決と処理手順の自動化	8.8%		10.4%		21.1%		4.8%	
	ウ. モデル化とシミュレーション	12.8%		10.8%		10.0%		4.0%	
③情報の管理と問題解決	ア. 情報通信ネットワークと問題解決	2.0%	22.4%	1.6%	18.8%	2.7%	15.8%	3.2%	16.1%
	イ. 情報の蓄積・管理とデータベース	14.0%		6.4%		10.0%		8.9%	
	ウ. 問題解決の評価と改善	6.4%		10.8%		3.1%		4.0%	
④情報技術の進展と情報モラル	ア. 社会の情報化と人間	7.2%	19.6%	2.8%	12.4%	1.1%	15.2%	9.3%	29.0%
	イ. 情報社会の安全と情報技術	6.8%		4.8%		10.3%		16.1%	
	ウ. 情報社会の発展と情報技術	5.6%		4.8%		3.8%		3.6%	

クラスター④は学習内容の大項目で「①コンピュータと情報通信ネットワーク」の割合が最も高く、「③情報の管理と問題解決」の割合が最も低かった。そして各小項目においては①「ア. コンピュータと情報の処理」が最も高い割合を示していた(21.0%)。

(3) 検定教科書における学習内容の順序性に関する特徴分析(分析3)

各検定教科書を構成する章で「情報の科学」の各学習内容(大項目)がどのような順序で取り扱われているかを各クラスターで表3から表6に整理した。但し、各章の中で「情報の科学」の各学習内容(大項目)に該当しないページについては、表中に記載しないことにした。

表3 検定教科書におけるクラスター①の章構成

検定教科書 ／章番号	1	2	3	4	5	6
A(全6章)	①③② 10/10/2	② 6	①③ 22/8	③② 4/18	④③④ 16/2/2	②③④ 4/4/4
C(全6章)	④ 3	① 27	①④ 16/8	③② 4/36/	③ 25	④③④ 8/3/8

注) 上段は学習指導要領に示されている学習内容の大項目、下段は各大項目のページ数を表している
Aは6章構成、Dは序章、1章、2章、3章、4章、5章の6章構成である

表4 検定教科書におけるクラスター②の章構成

検定教科書 ／章番号	1	2	3	4	5	6	7	8
B(全8章)	④②④③ 1/0.5/2.5/1	① 20.5	④①④① 4/12/6/0.5	①④① 8/2/11	②③ 7/11.5	② 11	②③② 12/8/0.5	③② 3/3

注) 上段は学習指導要領に示されている学習内容の大項目、下段は各大項目のページ数を表している
Bは序章からの8章構成である

表5 検定教科書におけるクラスター③の章構成

検定教科書 ／章番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D(全11章)	④①②③②①④ 3/14/12/4/4/2/5	① 8	① 7.5	② 7	② 10	③ 5	②③ 3/4	① 3.5	④ 7.5	④③④ 2/3.5/0.5	①②③④ 8/16/4/2

注) 上段は学習指導要領に示されている学習内容の大項目、下段は各大項目のページ数を表している
Dは11章構成である

表6 検定教科書におけるクラスター④の章構成

検定教科書 ／章番号	1	2	3	4	5	巻末
E(全5章)	①④①④③ 0.5/1/1/1.5/6	① 24	①④① 8.5/3.5/14	③②③ 5/12/9	④①④ 26/2/2	①②④ 2/4/2

注) 上段は学習指導要領に示されている学習内容の大項目、下段は各大項目のページ数を表している
Eは序編からの5編構成となっており、編を章扱いとして整理している。また、巻末に各大項目に関連する実習が掲載されている。

クラスター①では、各検定教科書は6章で構成されていた。前半から中盤までに大項目①に関する学習内容を習得させ、他の大項目は各章において繰り返す配列がされていた。後半の5章、6章では、大項目④が他の大項目より多く配列されていた。今後の情報社会の発展と課題を学習者に意識づけさせる工夫がされていると思われた。

クラスター②では、序章からの8章で構成されていた。序章では、大項目②、③、④の学習内容に関連した社会における活用事例を取り上げ、学習者が「情報の科学」の学習内容の特徴を知ることができる工夫がされていた。2章と6章以外では、大項目が混在した章構成がされており、大項目間の関連性を重視した章構成が意図されていると思われた。そして最終章では、大項目②、③に関するグループ（班）単位で行う課題解決学習の課題が記載されており、学習者の学習の成果を確認する内容配置がされていると思われた。

クラスター③は、他の検定教科書よりも多い章数で構成されていた。1章では各大項目に関する基礎的内容を、各種実習例とともに取り上げ、「情報の科学」の学習内容に興味・関心を高める配慮がなされていると思われた。2章、3章、4章、5章、6章、8章、9章では、単一の大項目で内容構成がされていた。学習者に対して学習指導要領の学習内容を明確に意識づける配列がされていると思われた。最終章では、全ての大項目に関連する実習課題が記載されており、クラスター②と同様に、学習者の学習の成果を確認する内容配置がされていると思われた。

クラスター④は、巻末を含めて6章で構成されていた。2章を除いて大項目が混在した配置がされていた。特に第1章では、大項目①、③、④に関する基礎的事項を総括的に取り上げた内容構成になっていた。これは学習者にとって「情報の科学」の学習内容に対して見通しを持たせる配慮がされていると思われた。また、巻末では、大項目①、②、④に関わる実習が記載されており、学習者が第1章から第4章まで習得した知識や技能をもとに、各種実習に取り組む構成となっていた。

4. 考察

分析1より、各検定教科書によって学習指導要領で示されている学習内容の大項目や小項目に割り当てられているページ数に違いがあった。このことから、各検定教科書によって内容構成の特性があることがわかった。

各検定教科書における各大項目の記載内容の割合から、学習内容の大項目では「①コンピュータと情報通信ネットワーク」の記載内容の割合が高く、「③情報の管理と問題解決」の記載内容の割合が低いことがわかった。検定教科書の記載内容量の割合にある程度対応して、授業時間数が想定されていると解釈できるため、記載内容量が多かった「①コンピュータと情報通信ネットワーク」の大項目は、他の項目と比較して授業時数が多くなり、「③情報の管理と問題解決」の大項目は、他の項目と比較して授業時数が少なくなると考えられていると解釈された。

各検定教科書における各小項目の記載内容の割合から、多くの検定教科書において大項目①の「ア. コンピュータの情報の処理」の記載内容の割合が高かった。これらの小項目は、「情報の科学」の学習を進める上で基礎的な知識となると考えられ、著作・編集されていると思われた。そして多くの検定教科書において大項目①の「ウ. 情報システムの働きと提供するサービス」、大項目②の「ア. 問題解決の基本的な考え方」、大項目③の「ア. 情報通信ネットワークと問題解決」、大項目④の「ア. 社会の情報科と人間」、大項目④の「ウ. 情報社会の発展と情報技術」の記載内容の割合が低かった。「情報の科学」のねらいを達成するためのカリキュラム上において他の項目と比較して授業時数が少なくなると考えられた。

分析2より、クラスター分析による類型化を行った結果、検定教科書をもとに「情報の科学」のねらいを達成するための各小項目の重み付けは、4つのパターンに類型化することができた。各社から著作・編集されている検定教科書は「情報の科学」の各小項目の内容量及びその構成比には違いがあり、AとC以外では類似性が見出すことができなかった。情報科教員は、各検定教科書において小項目の内容構成の違いを注視し、自

身が想定しているカリキュラムや生徒の実態に即した検定教科書を採用することが必要と考えられる。

分析3より、各検定教科書を構成する章を分析した結果、「情報の科学」のねらいを達成するための学習内容の配列として「最初に学習内容の要点を学習者に知らせ、学習者に見通し持たせ、その後の各章においては学習内容の各大項目を複合的に取り扱っていく配列」、「最初に学習内容の各大項目に関連する基礎的な実習を行い、学習者の興味関心、レディネスを向上させてから、各大項目を各章で単独で取り扱っていく配列」、「最初に各大項目に関する基礎的事項を習得後、後半で習得した基礎的事項をもとに、各種実習の取り組む配列」などを確認することができた。

先行研究によると、各中学校における情報教育の実施状況や生徒の情報活用能力の育成状況に違いがあることが明らかになっており、このことは、情報科の授業を進めていく上での課題となっている¹³⁾。前報の「社会と情報」の検定教科書の分析では、この点に配慮した内容構成が確認されており、中学校までの情報教育の内容が、多く記載されていた⁶⁾。しかし、「情報の科学」の検定教科書では「社会と情報」の検定教科書と比較して中学校までの情報教育の内容が少なかった。これは「情報の科学」は「社会と情報」と比較して、中学校技術科の情報教育の内容と関連性が低いことに起因していると考えられる¹⁴⁾。

5. まとめと今後の課題

本研究は、新学習指導要領に基づいて著作・編集された情報科の検定教科書の記載内容を整理・分析し、各検定教科書による差異について検証するとともに、カリキュラム作成や学習指導を進める上で基礎的な知見を得ることを目的とした。その結果、以下の知見を得ることができた。

- 1) 各検定教科書は学習内容の各大項目や小項目の記載内容量に違いがあり、指導者が想定しているカリキュラム、生徒の実態等に応じて検定教科書を採用する必要があると考えられた。
- 2) 各検定教科書は、学習内容の各大項目では「①

コンピュータと情報通信ネットワーク」の記載内容の割合が高かった。「情報の科学」の学習のねらいを達成するためには、他の項目と比較してこの項目を重視したカリキュラム作りが必要と考えられた。

3) 多くの検定教科書で学習内容の小項目の記載内容の割合は低い項目が複数あった。「情報の科学」のねらいを達成するためのカリキュラムにおいて、学習内容の小項目間の取扱いには差があると考えられた。

4) 各検定教科書を分析した結果、「情報の科学」のねらいを達成するための4つの学習内容の配列を抽出することができた。

今後は、情報科の各科目における各学習内容のねらいを達成するための、授業における教員の指導技術に関して各種調査・分析を進めていきたいと考えている。

注・引用文献

- 1) 情報活用能力とは、情報教育の目標の3観点に整理された能力・態度であり、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の観点から構成されている。
- 2) 文部科学省(2010)：高等学校学習指導要領解説情報編，開隆堂出版。
- 3) 香山瑞恵・曾田正彦・岡本敏雄(2003)：高等学校普通教科情報科：情報A教科書の比較検討－定量的側面からの考察－，日本教育工学会第19回全国大会，pp.289-290。
- 4) 香山瑞恵・永田奈央美・高谷知憲・高橋正憲(2007)：高等学校普通教科「情報」教科書に対する内容分析－平成15年度版教科書と17年度版教科書との比較より－，日本教育工学論文誌，31，1巻，pp.97-106。
- 5) 上田邦夫・谷田親彦(2004)：情報教育で用いられる教科書の分析的研究－教科書の内容構成から推定される「情報A」の中心的課題－，学校教育実践学研究，第10巻，pp.101-109。
- 6) 相澤崇(2014)：高等学校共通教科「情報」の検定教科書の分析的研究，岐阜聖徳学園大学教育実践科学研究センター紀要，第13号。
- 7) 赤堀侃司・永野和男・坂元章(2012)：情報の科

学, 東京書籍

- 8) 水越敏行・村井純・生田孝至(2012): 情報の科学, 日本文教出版
- 9) 岡本敏雄・山極隆(2012): 最新情報の科学, 実教出版
- 10) 岡本敏雄・山極隆(2012): 情報の科学, 実教出版
- 11) 坂村健 他(2012): 高等学校 社会と情報, 数研出版
- 12) 共通教科「情報」の科目である「情報の科学」の内容は、下記の通りである。

「情報の科学」

- ①コンピュータと情報通信ネットワーク
 - ア. コンピュータの情報の処理
 - イ. 情報通信ネットワークの仕組み
 - ウ. 情報システムの働きと提供するサービス
- ②問題解決とコンピュータの活用
 - ア. 問題解決の基本的な考え方
 - イ. 問題の解決と処理手順の自動化
 - ウ. モデル化とシミュレーション
- ③情報の管理と問題解決
 - ア. 情報通信ネットワークと問題解決

イ. 情報の蓄積・管理とデータベース
ウ. 問題解決の評価と改善

④情報技術の進展と情報モラル

ア. 社会の情報化と人間
イ. 情報社会の安全と情報技術
ウ. 情報社会の発展と情報技術

- 13) 相澤崇(2010): 高等学校共通教科「情報」の課題に関する一検討－新学習指導要領における科目選択と中学校までの情報教育の習得状況から－, じょうほう, No.27, 実教出版, pp.16-18.
- 14) 相澤崇(2012): 中学校技術科における検定教科書の記載内容と高等学校共通教科「情報」の学習内容の関連性, 日本情報科教育学会誌, 第5号, 日本情報科教育学会, pp.65-70.
- 15) 谷田親彦・山本透・上田邦夫(2005): 情報教育で用いられる教科書の分析的研究－高等学校「情報A」の内容構成から導出される「情報活用能力」の関連構造, コンピュータ&エデュケーション, Vol.17, CIEC(コンピュータ利用教育協議会), pp.140-147.