

高等学校情報科「情報I」における各教科書の特徴の可視化

Visualization of Characteristics in High School Information Science Textbooks for “Information I”

菊谷 和也¹ * 笹嶋 宗彦¹
Kazuya Kikutani¹ Munehiko Sasajima¹

¹ 兵庫県立大学
¹ University of Hyogo

Abstract: Starting in the 2025 academic year, “Information” was newly added to the Common Test for University Admissions, but the level of questions and the key areas of learning content have not been clearly defined. This study analyzes the commonalities and differences in content levels across different high school Information Science “Information I” textbooks. By comparing the vocabulary and frequency lists for “Information I” textbooks published by the Information Processing Society of Japan with the key terms in each textbook, characteristics of each textbook became apparent, such as one textbook having a higher level of programming education compared to others.

1 はじめに

高等学校では2018年3月に新しい学習指導要領である平成30年告示高等学校学習指導要領[1]（以下、「新学習指導要領」と表記）が告示され、2022年4月から年次進行で実施が始まっている。この新学習指導要領では、これまで選択必修科目であった「社会と情報」と「情報の科学」の2科目が統合され、新科目「情報I」が共通必履修科目として設けられた。「情報I」で学ぶ内容には、プログラミング、モデル化とシミュレーション、ネットワークやデータベースの基礎など、これまでの高等学校教育では扱われてこなかった分野も含まれている。また、「情報I」は2025年に実施された大学入試共通テストにおいてプログラミングを含む「情報」として出題された。しかし、「令和9年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テスト出題教科・科目の出題方法等」[2]において、「情報」の出題範囲が明記されておらず、また高等学校における学習内容の重点化の基準も明確に定まっていない[3]。

「情報I」の教科書は複数出版されており、それぞれ新学習指導要領に沿って内容が改定されているが、教科書間で掲載されている語句には違いがある。実際に12種類の教科書の索引に掲載されている語句を調査した中園の研究[4]では、索引語句数が189語から612語までの開きがあり、教科書によって大きく異なることを示している。また、2つの異なる出版社の教科書に

含まれている重要語を調査した著者らの研究[5]でも、重要語数が140語から426語と3倍近くの開きがあることが確認できている。なお、重要語の定義については、第2節で述べる。このことから、各教科書の内容構成には一定のばらつきがあり、教科書ごとの特徴を体系的に整理することが必要であるといえる。

そこで、本研究では高等学校情報科「情報I」の教科書を対象として、各教科書における用語の分布や特徴を可視化し、教科書間の構成上の差異を分析することを目的とする。特に、情報処理学会が公開している「情報科全教科書用語リスト」[6]を参照し、教科書内の語句を分野別に照合することで、学習指導要領の4大領域に対する各教科書の重点傾向を明らかにする。

本稿では、教科書に記載された概念と「情報科全教科書用語リスト」との照合結果をもとに、教科書間での用語の扱われ方や分布の違いについて報告する。第2節では、教科書の特徴を表す用語の抽出および分類の基準について述べ、第3節では教科書の特徴を可視化する方法を示す。第4節では、可視化を行った5冊の教科書を対象とした分析結果を報告し、第5節で本稿のまとめと今後の展望について述べる。

2 教科書の特徴を表す用語の基準

本研究では、教科書に記載された重要な概念を適切に抽出し、それらを比較可能な形で整理することが重要であると考える。本節では、教科書の特徴を分析する上で基礎となる用語の基準について定義する。

*連絡先：兵庫県立大学情報科学研究所
〒651-2197 兵庫県神戸市西区学園西町8丁目2-1
E-mail:ad24b015@guh.u-hyogo.ac.jp

2.1 重要索引語

東京都教育委員会が公開している「令和4年度使用都立高等学校および都立中等教育学校（後期課程）用教科書教科別採択結果（教科書別学校数）」[7]のデータによると、都立高等学校において採択数が最も多い教科書は「最新情報I」（実教出版、2022）[8]である。この教科書を基準として、用語抽出の定義および分析方法を検討した。

本研究では、教科書内で太字表示されている用語を「重要語」とし、教科書において特に重要とされる用語として定義している。「最新情報I」には426語の重要語が確認されているが、索引に記載されている用語数は678語であり、重要語と索引語句の間に違いがある。この違いについて調査したところ、重要語には教科書の重要な概念とは必ずしも関連しない用語も含まれていることが明らかになった[9]。

以上の結果を踏まえ、本研究では、重要語のうち索引にも掲載されている用語を「重要索引語」と定義する。重要索引語は、執筆者が学習上重要とみなしていると考えられる語であり、教科書がどの内容を重視しているかを示す指標として有効であると考えられる。本研究では、この重要索引語を用いて、各教科書間における語彙の分布や重複の傾向を比較し、教科書ごとに重点を置いている内容の違いを明らかにするとともに、教科書の特徴を示す指標として活用する。

2.2 教科書間における重要索引語の分布

教科書に掲載されている用語数および重要索引語の重複度を比較するために、「最新情報I」（実教出版、2022）[8]、「高校情報I Python」（実教出版、2022）[10]、「高等学校情報I」（数研出版、2022）[11]、「新編情報I」（東京書籍、2022）[12]、「情報I」（日本文教出版、2022）[13]の5冊を対象とした分析を行った。

図1は、各教科書における索引語数、重要語数、および重要索引語数を示している。索引語は302語から685語、重要語は139語から437語、重要索引語は133語から387語と幅があり、教科書間で大きな差が確認された。また、どの教科書においても「索引語>重要語>重要索引語」の順に語数が減少しており、索引に掲載されたすべての語が太字で強調されているわけではないことが分かる。これは、執筆者が強調語として扱う語の基準が異なっている可能性を示している。特に、「高校情報I Python」と「最新情報I」はいずれも実教出版から刊行されているが、用語数に若干の違いが見られることから、同一出版社内でも編集方針や指導観点の違いが存在する可能性がある。

次に、重要索引語がどの程度教科書に共通して掲載されているかを分析した結果を図2に示す。5冊すべての教科書に共通して掲載されていた重要索引語は39

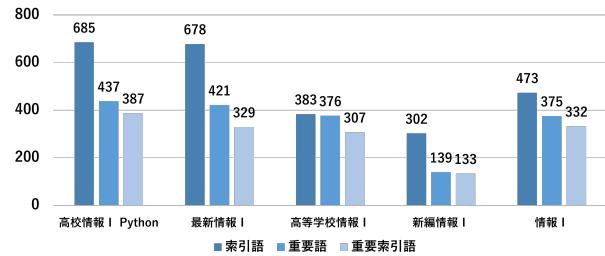


図1: 教科書ごとの用語数

語（4.43%）であり、非常に少数であることが分かった。共通して確認された用語には、「プログラム」、「シミュレーション」、「ソーシャルエンジニアリング」など、情報Iの学習内容の中心的概念が含まれている。一方で、1冊の教科書のみに掲載されていた重要索引語は556語（63.25%）と最も多く、各教科書が独自に重視している内容が多数存在していることが示唆された。

さらに、重要索引語の分布を見ると、2冊または3冊で共通している用語も一定数存在し、部分的な重なりが見られる。これは、プログラミング、情報社会、ネットワークなどの特定の分野では出版社間で共通理解がある一方で、詳細な概念や強調の仕方には違いがあると考えられる。

以上の結果から、重要索引語は教科書間の内容の重点化や編集方針の差異を示す有効な指標であることが分かった。共通語の少なさは、教科書間で扱う概念の選定や重点づけが多様であることを示しており、学習内容の標準化という観点から今後の課題であると考えられる。

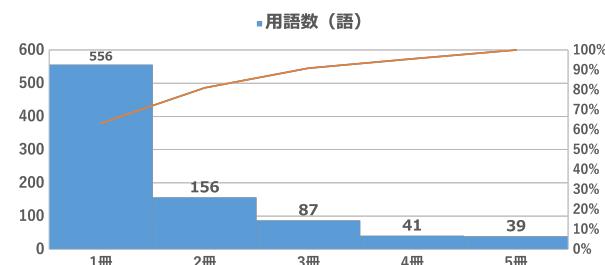


図2: 掲載教科書数ごとの重要索引語の割合

3 教科書からの用語抽出法

本節では、教科書の構成や内容の特徴を可視化するために行った用語抽出と階層構造化の手法について述べる。本研究では、教科書の目次構造と本文を利用し、目次単位で出現する用語を対応付けることで、教科書内の概念構成を明確化することを目的とした。

まず、教科書から目次情報を抽出し、章・節・項・小項の4層構造をもつ目次ツリーを作成した。次に、教

科書本文を対象に、情報処理学会が公開している「情報科全教科書用語リスト」に掲載されている語を照合し、一致した語句のみを抽出した。このとき、本文中で太字で示されている用語は、執筆者が学習上特に強調している重要な語として扱い、重要索引語に分類した。また、抽出結果内ではこれらの語を「★」を付けて示した。

さらに、抽出された用語を「情報科全教科書用語リスト」に基づいて以下の4分類に整理した。

- ・ **全教科書掲載**：全ての教科書に掲載されている
 - ・ **掲載数上位**：全教科書の 70 %以上
 - ・ **掲載数中位**：全教科書の 30 %より大きく 70 %より小さい
 - ・ **掲載数下位**：全教科書の 30 %以下

このように分類することで、教科書内の各目次項目における用語の出現傾向を比較し、共通的な学習内容が多い領域と各教科書固有の内容が多い領域を区別できる。この分類は、教科書間での内容の重点化や独自性を示す指標として用いる。

図3は、「最新情報I」(実教出版, 2022)の第6章「アルゴリズムとプログラミング」における抽出結果の一部を示している。黒色の項目は全教科書で共通して掲載されている用語、赤色は掲載教科書数上位(70%以上)、黄色は中位(30~70%未満)、青色は下位(30%以下)の用語を表す。また、★印は本文中で太字として強調されていた重要索引語である。

この図から、「アルゴリズム」「プログラム」「フローチャート」などの用語は多くの教科書に共通して登場し、情報Iの中核概念として扱われていることが分かる。一方で、「状態遷移図」などの用語は、一部の教科書にしか登場しておらず、特定の出版社が重視する内容であることが確認できる。これにより、同じ「アルゴリズムとプログラミング」という単元内でも、教材によって強調される表現手法や具体例が異なることが視覚的に把握できる。

さらに、階層構造に基づく可視化を行うことで、各用語がどの章節構造に位置づけられているかを明示でき、教科書内での概念の導入順序や扱い方を整理することができる。この手法を用いて、次節では5冊の教科書を対象として、抽出された用語の分布や重複の傾向を比較し、教科書間における内容構成の特徴を明らかにする。

4 用語抽出結果

前述した手法を用いて、「最新情報 I」(実教出版, 2022) [8], 「高校情報 I Python」(実教出版, 2022) [10], 「高等学校情報 I」(数研出版, 2022) [11], 「新編情報 I」

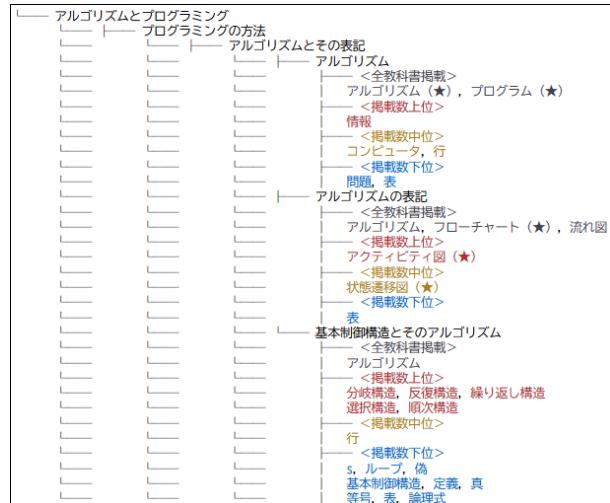


図 3: 「最新情報 I」における階層構造と掲載状況の可視化（一部抜粋）

(東京書籍, 2022) [12], 「情報 I」(日本文教出版, 2022) [13] の 5 冊を対象とした可視化を行った。

4.1 高校情報 I Python

「高校情報 I Python」(実教出版, 2022) は、「情報社会」,「情報デザイン」,「デジタル」,「ネットワーク」,「問題解決」,「プログラミング」の 6 章で構成されている。

表1は、「高校情報I Python」における領域ごとの掲載教科書数および割合を示している。全体として、「コンピュータとプログラミング」および「情報通信ネットワークとデータの活用」の領域に属する用語数が多く、特に掲載数中位、掲載数上位の語が両領域に集中している。このことから、本教科書はプログラミングやデータ処理など、情報技術の実践的活用を重視した構成であることが分かる。一方で、「情報社会の問題解決」や「コミュニケーションと情報デザイン」領域の掲載数はやや低く、社会的課題の考察や情報発信の側面よりも、情報処理の技能的内容に重点が置かれていくことが示唆される。

表 1: 「高校情報 I Python」における領域ごとの掲載教科書数及び割合

	情報社会の問題解決		コミュニケーションと情報デザイン		コンピュータとプログラミング		情報通信ネットワークとデータの活用	
	個数	%	個数	%	個数	%	個数	%
全教科書掲載	13	14.1	16	13.0	11	8.6	14	8.7
掲載数上位	30	32.6	26	21.1	32	25.0	48	29.8
掲載数中位	26	28.3	54	43.9	65	50.8	72	44.7
掲載数下位	23	25.0	27	22.0	20	15.6	27	16.8
合計	92	100	123	100	128	100	161	100

「コンピュータとプログラミング」に対応する章である「プログラミング」の分析結果からは、アルゴリ

ズム・基本構造・変数といった基礎概念から、配列・関数・探索／整列・設計手法、さらに可視化や計測制御といった応用内容へと、技能と抽象化を段階的に積み上げる体系的構成であることが確認できた。

特に図4に示す「オブジェクト指向プログラミング」では、教科書タイトルにもあるように「Python」を用いた実装を前提としており、他の教科書では触れられにくいクラス定義やメソッド、プロパティなどの概念を具体的に扱うことで、プログラミングの応用的理解を促す構成となっている。



図4: 「高校情報I Python」における階層構造と掲載状況の可視化 (一部抜粋)

4.2 最新情報I

「最新情報I」(実教出版, 2022)は、「情報社会と私たち」、「メディアとデザイン」、「システムとデジタル化」、「ネットワークとセキュリティ」、「問題解決とその方法」、「アルゴリズムとプログラミング」の6章で構成されている。

表2は、最新情報Iにおける領域ごとの掲載教科書数とその割合を示している。全体的に見ると、「情報社会の問題解決」および「コミュニケーションと情報デザイン」の領域に多くの用語が含まれている一方で、「情報通信ネットワークとデータの活用」の領域では掲載割合がやや低い傾向にある。特に掲載数中位、掲載数下位の語がこの2領域に集中していることから、これらの領域に属する内容は教科書全体で扱い方に差が生じていることが示唆される。

表2: 「最新情報I」における領域ごとの掲載教科書数及び割合

	情報社会の問題解決		コミュニケーションと情報デザイン		コンピュータとプログラミング		情報通信ネットワークとデータの活用	
	個数	%	個数	%	個数	%	個数	%
全教科書掲載	14	12.8	16	12.6	11	9.6	11	7.1
掲載数上位	36	33.0	28	22.0	30	26.1	41	26.6
掲載数中位	31	28.4	59	46.5	50	43.5	67	43.5
掲載数下位	28	25.7	24	18.9	24	20.9	35	22.7
合計	109	100	127	100	115	100	154	100

「情報通信ネットワークとデータの活用」に対応する目次である「問題解決とその方法」に関する分析結果からは、教科書内で「問題解決」の流れを段階的に示しつつ、「問題の明確化」「情報の収集」「解決案の決定」「評価」などの関連する語彙が体系的に配置されていることが確認できた。

特に図5にある「データ分析の手法」に関しては、「表計算ソフト」「関数」「相関」「回帰分析」などデータ分析手法に関わる語が多く出現しており、情報活用の過程を実践的に理解させる構成となっている。



図5: 「最新情報I」における階層構造と掲載状況の可視化 (一部抜粋)

4.3 高等学校情報I

「高等学校情報I」(数研出版, 2022)は、「情報社会の問題解決」、「コミュニケーションと情報デザイン」、「コンピュータとプログラミング」、「情報通信ネットワークとデータの活用」の4章で構成されている。

表3は、「高等学校情報I」における領域ごとの掲載教科書数およびその割合を示している。全体として、「情報通信ネットワークとデータの活用」と「情報社会の問題解決」の2領域で掲載数が多く、特に「情報通信ネットワークとデータの活用」では掲載数中位語が最も多くを占めており、データ活用やネットワーク関連の内容が多様な観点から扱われていることが分かる。一方で、「コンピュータとプログラミング」は掲載数全体に占める割合がやや低く抑えられており、プログラミングの基礎事項を重点的に取り上げる構成となっている。また、「コミュニケーションと情報デザイン」は掲載数中位語の割合が37.5%と高く、他の領域に比べて教科書間で扱い方にはばらつきが見られることから、学習内容の多様性を意識した設計であるといえる。これらの傾向から、本教科書は社会的課題の解決や情報の共有・活用に重点を置き、実践的な情報活用能力の育

成を重視した構成であることが示唆される。

表 3: 「高等学校情報 I」における領域ごとの掲載教科書数及び割合

	情報社会の問題解決		コミュニケーションと情報デザイン		コンピュータとプログラミング		情報通信ネットワークとデータの活用	
	個数	%	個数	%	個数	%	個数	%
全教科書掲載	16	13.4	18	13.2	11	12.1	17	10.2
掲載数上位	38	31.9	34	25.0	19	20.9	45	27.1
掲載数中位	27	22.7	51	37.5	40	44.0	67	40.4
掲載数下位	38	31.9	33	24.3	21	23.1	37	22.3
合計	119	100	136	100	91	100	166	100

「情報通信ネットワークとデータの活用」に関する分析結果からは、ネットワークの基礎から始まり、アドレッシングと Web の仕組みを経て、通信の信頼性・暗号化による保護へと理解を段階的に深め、最終的にデータベースと各種データ分析へ接続する流れが確認できた。この構成は、通信路で生じるデータの生成・伝送・蓄積・活用までの一連のプロセスを俯瞰させる設計であると考えられる。

特に図 6 にある「データベース管理システムの機能」に関しては、「トランザクション」「ロールバック処理」「ユーザ認証」「実行権」「資源管理」など掲載数下位の語が集中的に現れており、一部の教科書が権限制御・運用管理といった実務寄りの概念まで踏み込んでいることが示唆される。

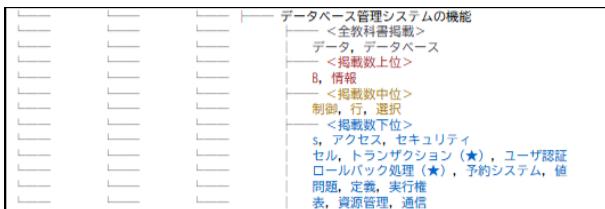


図 6: 「高等学校情報 I」における階層構造と掲載状況の可視化（一部抜粋）

4.4 新編情報 I

「新編情報 I」（東京書籍, 2022）は、「情報で問題を解決する」、「情報を伝える」、「コンピュータを活用する」、「データを活用する」、「活動して提案する」の 5 章で構成されている。

表 4 は、「新編情報 I」における領域ごとの掲載教科書数および割合を示している。全体として、「情報社会の問題解決」と「情報通信ネットワークとデータの活用」の 2 領域で掲載数が多く、特に後者は掲載数上位語が最も多くを占めており、ネットワークやデータ活用に関する内容が充実していることが分かる。一方、「コンピュータとプログラミング」の割合は比較的低く、プログラミングの基礎事項を中心に抑えた構成となっている。また、「コミュニケーションと情報デザイン」は

掲載数中位語の割合が 33.8 % と高く、他領域に比べて教科書間で扱い方にばらつきがみられる。これらの傾向から、「新編情報 I」は情報の利活用やネットワーク理解を重視しつつ、実践的な問題解決を通して情報社会での活用力を育成することを目的とした内容構成であると考えられる。

表 4: 「新編情報 I」における領域ごとの掲載教科書数及び割合

	情報社会の問題解決		コミュニケーションと情報デザイン		コンピュータとプログラミング		情報通信ネットワークとデータの活用	
	個数	%	個数	%	個数	%	個数	%
全教科書掲載	11	14.7	14	19.7	10	16.7	9	10.6
掲載数上位	27	36.0	20	28.2	19	31.7	33	38.8
掲載数中位	19	25.3	24	33.8	20	33.3	28	32.9
掲載数下位	18	24.0	13	18.3	11	18.3	15	17.6
合計	75	100	71	100	60	100	85	100

「コミュニケーションと情報デザイン」に対応する目次である「情報を伝える」に関する分析結果からは、コミュニケーションの歴史的变化からデジタル化の仕組み、情報デザインやユニバーサルデザインの概念までを段階的に学習し、情報の表現・伝達・共有のプロセスを体系的に理解させる構成となっていることが確認できた。また、数値・音・画像・動画といった多様な情報表現を通じて、情報の受け取り方や伝え方の多様性を意識させる展開が見られた。

特に図 7 にある「デザイン思考に沿った制作の流れ」に関しては、「コンテンツ」、「デザイン思考」、「ポスター」、「分析」、「問題」、「設計」など掲載数下位語が多く含まれており、実践的な制作活動や課題解決型の学習場面を意識した構成であることがうかがえる。このことから、本書では単なるデザイン技法の理解にとどまらず、問題発見から表現・発信までの一連の創造的プロセスを重視した指導設計がなされていると考えられる。

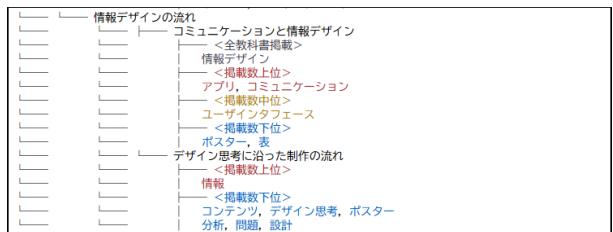


図 7: 「新編情報 I」における階層構造と掲載状況の可視化（一部抜粋）

4.5 情報 I

「情報 I」（日本文教出版, 2022）は、「情報社会の問題解決」、「コミュニケーションと情報デザイン」、「コンピュータとプログラミング」、「情報通信ネットワークとデータの活用」の 4 章で構成されている。

表5は、「情報I」における領域ごとの掲載教科書数およびその割合を示している。全体として、「情報通信ネットワークとデータの活用」の掲載語数が最も多く、他の領域に比べて内容の広がりが大きいことが分かる。この領域では掲載数中位、掲載数下位に分類される語の割合が高く、教科書ごとに扱い方や詳細度にばらつきがあることが示唆される。一方で、「コンピュータとプログラミング」は117語と全体の中では中程度の分量であるが、掲載数中位語が43.6%と高く、プログラミングの基礎事項を中心に統一的な内容が多く見られた。これらの傾向から、本教科書は「情報通信ネットワークとデータの活用」を中心に情報の循環的な利用を重視していることが確認できる。

表 5: 「情報 I」における領域ごとの掲載教科書数及び割合

	情報社会の問題解決		コミュニケーションと情報デザイン		コンピュータとプログラミング		情報通信ネットワークとデータの活用	
	個数	%	個数	%	個数	%	個数	%
全教科書掲載	13	13.5	17	15.7	12	10.3	11	6.5
掲載数上位	32	33.3	25	23.1	29	24.8	50	29.8
掲載数中位	25	26.0	35	32.4	51	43.6	59	35.1
掲載数下位	26	27.1	31	28.7	25	21.4	48	28.6
合計	96	100	108	100	117	100	168	100

「コンピュータとプログラミング」に関する分析結果からは、コンピュータの基本構成やCPU・メモリなどの動作原理を理解した上で、アルゴリズムの表現方法やプログラミングの構成要素、データ構造を段階的に学習し、最終的にPythonによる実装やシミュレーションへと展開する流れが確認できた。この構成は、計算機の仕組みからアルゴリズム設計、実装・応用へと知識と技能を統合的に習得させる体系となっている点に特徴がある。

特に図8にある「CPUによる演算のしくみ」に関しては、「XOR」「論理ゲート」「真理値表」など掲載数下位語が多く見られ、論理回路や計算機構構造の詳細を扱う高度な内容となっている。これらの語は他教科書では省略される傾向にあるため、本書ではプログラミング的思考を支えるハードウェア理解を重視し、論理演算とプログラム処理の関連を深く捉えさせようとする意図が読み取れる。

5 おわりに

本研究では、高等学校情報科「情報I」の教科書を対象に、用語の分布と特徴を可視化し、教科書間における構成上の違いを分析した。この分析により、各領域で重視されている内容や、用語の扱われ方の傾向を俯瞰的に把握することができた。

今後は、情報処理学会が公開する「情報科全教科書用語リスト」を基準として、各教科書における用語群

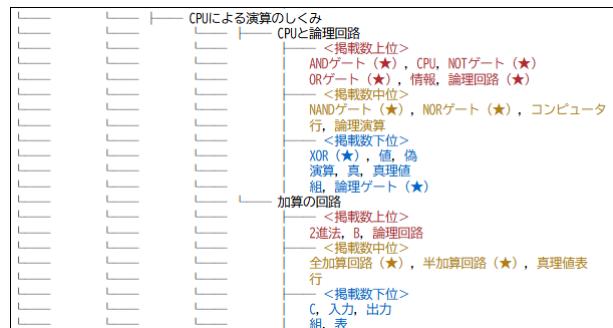


図 8: 「情報 I」における階層構造と掲載状況の可視化
(一部抜粋)

との対応関係を体系的に整理し、オントロジーを活用した比較分析を進める予定である。とくに、章や節といった表層的な構成の差異に左右されず、各教科書の内容を比較できるような分析を目指す。

参考文献

- [1] 文部科学省, 高等学校学習指導要領(平成30年告示), 2018.
 - [2] 大学入試センター, 令和9年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テスト出題教科・科目の出題方法等, 2025
 - [3] 赤澤紀子, 赤池英夫, 柴田雄登, 角田博保, 中山泰一, 情報教科書に現れる用語の変遷: 情報ABCから情報I・IIまで, 情報処理学会論文誌, 教育とコンピュータ, Vol.10, No.1, pp.13-24, 2024.
 - [4] 中園長新, 高等学校「情報I」教科書の索引に掲載された語句の傾向, 2022PCカンファレンス, 2022.
 - [5] 菊谷和也, 笹嶋宗彦, 高等学校情報科「情報I」の教科書ごとの重要語の分析と比較検討, 人工知能学会全国大会論文集, 第38回(2024), pp.1-4, 2024.
 - [6] 情報処理学会, 情報科全教科書用語リスト, 2024
 - [7] 東京都教育委員会, 令和4年度使用 都立高等学校及び都立中等教育学校(後期課程)用教科書教科別採択結果(教科書別学校数), 2021.
 - [8] 萩谷昌己, 最新情報I, 実教出版, 2022.
 - [9] 菊谷和也, 笹嶋宗彦, 高等学校情報科「情報I」における教科書からの階層関係抽出法の検討, ARG Webインテリジェンスとインタラクション研究会, 第20回研究会予稿集, pp.151-154, 2024.
 - [10] 萩谷昌己, 高校情報I Python, 実教出版, 2022.
 - [11] 坂村健, 高等学校情報I, 数研出版, 2022.
 - [12] 赤堀侃司, 東原義訓, 坂元章, 新編情報I, 東京書籍, 2022.
 - [13] 黒上晴夫, 坂田龍也, 村井純, 情報I, 日本文教出版, 2022.