

デジタル教科書の機能比較

筑波大学

図書館情報メディア研究科

2021年3月

渡邊 結希

目次

1. 序論.....	1
1.1. 研究背景.....	1
1.2. 先行研究.....	1
1.2.1. 日本国内の先行研究.....	1
1.2.2. 海外の先行研究.....	2
1.3. 研究目的.....	3
1.4. 論文の構成.....	4
2. デジタル教科書と紙の教科書の動向.....	5
2.1. 教科書に関する現行の制度.....	5
2.1.1. デジタル教科書に関する制度.....	5
2.1.2. 紙の教科書に関する制度.....	5
2.2. デジタル教科書の変遷.....	6
2.2.1. 教育の情報化の経緯.....	6
2.2.2. デジタル教科書導入の経緯.....	7
2.3. デジタル教科書の現状と課題.....	8
2.3.1. デジタル教科書の現状.....	8
2.3.2. デジタル教科書の導入状況.....	9
2.3.3. デジタル教科書・教材の課題.....	11
2.4. 学習者用デジタル教科書に関するアンケート調査.....	12
3. 研究対象と研究方法.....	14
3.1. 研究対象の選定.....	14
3.1. 研究方法.....	17
3.2. 機能比較項目の作成.....	17
3.2.2. アンケート調査.....	19
3.2.3. 調査結果の評価方法.....	20

4. 結果.....	22
4.1. ビューアの機能比較項目	22
4.2. アンケート調査の集計結果.....	25
4.3. 重要度と達成度の比較.....	29
5. 考察.....	37
5.1. デジタル教科書において重要な機能.....	37
5.2. 今後の展望.....	38
謝辞.....	40
参考文献	41
付録.....	46

1. 序論

1.1. 研究背景

2019年4月、学習者用デジタル教科書を制度化する「学校教育法等の一部を改正する法律」等関係法令が施行された。文部科学省によると、ここでの「学習者用デジタル教科書」とは、“紙の教科書の内容を、電磁的記録に記録することに伴って変更が必要となる内容を除いて全て、そのまま記録した電磁的記録である教材”¹⁾である。この法改正により、これまでの紙の教科書を主たる教材として使用しながら、必要に応じて学習者用デジタル教科書を使用できることとなった。

また、教科書協会²⁾の学習者用デジタル教科書ガイドブックによると、学習者用デジタル教科書の制度化によりデジタル教科書は、“指導者用デジタル教科書(教材)、学習者用デジタル教科書、学習者用デジタル教材の3種類に分類される。指導者用デジタル教科書(教材)は“教師が電子黒板等で拡大提示をして使うものであり、教科書紙面や動画、アニメーションなどを内容として含んでいる”²⁾。学習者用デジタル教科書は“児童、生徒がタブレット端末などを用いて使うものであり、先述の通り紙の教科書と全く同じ内容”²⁾となっている。学習者用デジタル教材も“児童、生徒がタブレット端末などを用いて使うものであるが、内容に動画やアニメーションを含んだもの”²⁾となっている。

こういったデジタル教科書の課題について、デジタル教科書・教材の課題として、教科書協会は“安心して快適に利用できる端末や通信環境等の整備、確実な供給(配信)のための基盤整備、著作権法の権利制限規定の見直し、低廉に供給するための構造の検討、デジタル教科書とデジタル教材等との連携、すべての児童・生徒が使えるビューアの開発”³⁾を挙げており、課題のひとつとしてビューアの問題がある。現在デジタル教科書のビューアが、教科書出版社により異なることが、デジタル教科書の課題のひとつとして取り上げられている。

1.2. 先行研究

1.2.1. 日本国内の先行研究

日本国内でデジタル教科書の機能について扱った研究としては、指導者用デジタル教科書について扱った研究や、特定の教科のデジタル教科書の機能について扱った研究などが存在する。

今井(2018)⁴⁾の研究では算数の指導者用デジタル教科書を扱っており、算数科教科書の発行元である6社の指導者用デジタル教科書体験版に備わっている機能について考察を行

っている。特に画面の拡大・縮小機能を使ったときに、定規ツールがどのように変化するかは焦点を当てており、“デジタル算数教科書に備わっている画面の拡大・縮小機能を用いると、それに伴って定規ツールの大きさが変化する場合と変化しない場合があるなど各社ごとに定規ツールの機能は異なっている”⁴⁾ことが分かった。

入江(2016)⁵⁾も指導者用デジタル教科書の機能を調査した研究を行っている。コミュニケーション英語 I の指導者用デジタル教科書 5 冊についてその機能を調査し、装備されている機能が教科書のレベルや目的に対応したものかどうか考察しており、“教科書によって様々な違いがあることや、装備されている機能が教科書のレベルや目的に対応したものかどうかについては見解が分かれるものになっていた”⁵⁾ことが分かった。

また鈴木(2016)⁶⁾は ICT を活用した理科教育の在り方に関する基礎的知見を得るため、デジタル教科書の機能を分析し、これからの学習指導について考察を行っている。小学校 6 年生の理科を事例として取り上げ、機能を分析した結果、“重点的に取り組むべき理科教育における ICT の活用の観点は、「思考の可視化」、「瞬時の共有化」、「思考の繰り返し」の 3 つの学習場面だと考えられる”⁶⁾としている。しかし、デジタル教科書については“映像コンテンツやデジタル教科書の機能に依存してしまい、実際に書く作業や、答えが書かれていない中で考える過程がおろそかとなり、書く力・考える力の育成につながらないのではないかというような危惧もあるため、通常の教科書とデジタル教科書を使い分けることで、児童の学びの充実につなげていくことが重要である”⁶⁾という考えも述べている。

村井(2012)⁷⁾の研究では、電子黒板等の整備状況とデジタル教科書の動向を調査しフューチャースクール事業におけるデジタル教科書の活用状況と課題を考察しているが、その中でも“通常の教科書とデジタル教科書をいかに使い分けていくかなどが課題になる”⁷⁾と言及されている。また村井はデジタル教科書の課題として“教師の操作練習(教師の慣れ)や児童の電子ペンの操作などへの慣れ”⁷⁾についても言及している。

このように国内の先行研究では、指導者用デジタル教科書の機能や特定の教科のデジタル教科書を扱ったものは存在しているものの、学習者用デジタル教科書の機能を各出版社で比較し、どのように開発していくかを検討している研究はない。

1.2.2. 海外の先行研究

海外の先行研究で、デジタル教科書の機能について扱っているものを見ていく。

Kim ら(2010)⁸⁾の研究では、韓国の小中学校で使用されているデジタル教科書の標準フォーマットを提案している。“韓国のほとんどのデジタル教科書のコンテンツが独自のドキュメント形式を使用しており互換性がないが、デジタル教科書の標準の欠如は、デジタル教科書を開発していくうえで主要な障害となる”⁸⁾ということで、韓国でデジタル教科書の標準形式を提案している。“「紙の教科書の利点」、「検索やナビゲーションなどのマルチメ

ディア学習機能の利点」、「オーディオビジュアル、3D グラフィックス、アニメーションの利点」を統合したフォーマット”⁸⁾を開発している。

KEMPE ら (2019)⁹⁾の研究では、スウェーデンの cDTB (Collaborative digital text books) について、出版社 5 社の機能・デザインを比較した研究となっている。“スウェーデンの cDTB がどのように設計されているか、cDTB は教師と学習者にどのようなアフォーダンスを提供するか、これらはどのように教育と学習活動に影響するのか”⁹⁾を明らかにしている。

また Nakajima ら (2013)¹⁰⁾の研究では各国で電子教科書に求められる代表的な機能を先行研究から抽出し、実装している。認証、著作権、コンテンツ表現、関連情報、学習者による情報の追加、学習支援、コンテンツとプラットフォームの制限、の 7 つのカテゴリーを含む 52 項目の機能を 6 種類の電子書籍プラットフォームで実装し、iOS 上の iBooks3 で実装した場合が最もうまく機能することを明らかにしている。

Taizan ら (2012)¹¹⁾は 2012 年時点での日本と韓国のデジタル教科書の機能を比較し機能を充実させるために、日本と韓国のデジタル教科書の特徴を明らかにする研究を行っている。“日本では、デジタル教科書は生徒の理解を助け、教師の説明を支援する機能の点で優れており、韓国のデジタル教科書には、クラス外のコミュニケーションを含め、教師と生徒との学習インタラクションをサポートするという利点がある”¹¹⁾ことが分かった。

Guedet ら (2018)¹²⁾は「接続性」をデジタル教科書の重要な機能として導入し、デジタル教科書を分類している。“統合型デジタル教科書、発展型デジタル教科書、インタラクティブなデジタル教科書という形で分類することができた”¹²⁾。

このように海外の先行研究では、デジタル教科書の機能を比較する研究や、デジタル教科書に必要とされる機能を先行研究から抽出しているものがある。本研究ではこのような先行研究から、機能の比較項目を作成し、学習者用デジタル教科書を比較していこうと考えている。

1.3. 研究目的

2019 年 4 月に制度化され、紙の教科書と併用して使うことができることを定められた学習者用デジタル教科書は現在ビューアが異なり、操作性も異なっている。このビューアによる機能の差異は、デジタル教科書の課題に挙げられているにもかかわらず、国内では学習者用デジタル教科書の機能を各出版社で比較し、今後どのような機能を実施すべきか検討している研究はまだ存在しない。

そのため学習者用デジタル教科書を比較することで、現状としてどの程度学習者用デジタル教科書の機能・操作性に差があるのか、どういった機能が重要であると考えられるのか、今後学習者用デジタル教科書を開発するにあたりどの程度の機能を共通して備えるべきなのかを明らかにすることを本研究の目的とする。

1.4. 論文の構成

本研究では、国内ではまだ研究の蓄積がない学習者用デジタル教科書について機能の比較を行い、どういった機能が重要なのか、今後の開発への示唆を得ることを目的とする。

1章では、研究背景、先行研究、研究目的および本論文の構成について述べた。2章では、紙の教科書とデジタル教科書の動向について述べる。また、デジタル教科書の普及状況や、現状と課題について整理し、学習者用デジタル教科書の問題点を明らかにする。3章では研究対象と研究方法を述べる。本研究では学習者用デジタル教科書の機能比較項目を先行研究や出版社のパンフレットなどから作成した。この項目を用いて、学習者用デジタル教科書のビューアを作成している企業へアンケート調査を行う。4章ではアンケート調査の結果を示す。作成した機能比較項目がいくつの文献で扱われているかを基に、それぞれの機能の重要度を設定し、実装状態との比較を行った。5章では、結果を踏まえて考察を行う。どういった機能が重要であるのか、今後開発していくべき機能はどういったものであるのかを検討する。

2. デジタル教科書と紙の教科書の動向

2.1. 教科書に関する現行の制度

2.1.1. デジタル教科書に関する制度

1章で述べた通り、2019年4月、学習者用デジタル教科書を制度化する「学校教育法等の一部を改正する法律」等関係法令が施行された。この学習者用デジタル教科書の制度化に関する法令としては、「学校教育法等の一部を改正する法律」、「学校教育法施行規則の一部を改正する省令」、「学校教育法第34条第2項に規定する教材の使用について定める件」の3つが挙げられる。まず「学校教育法等の一部を改正する法律」では、“児童制度の教育の充実を図るため必要があると認められる教育課程の一部において、紙の教科書に代えて学習者用デジタル教科書を使用できること、視覚障害や発達障害そのほかの文部科学大臣の定める事由により紙の教科書を使用して学習することが困難な児童生徒については、教育課程の全部においても紙の教科書に代えて学習者用デジタル教科書を使用できること”¹³⁾が定められた。さらに、「学校教育法施行規則の一部を改正する省令」と「学校教育法第34条第2項に規定する教材の使用について定める件」では、学習者用デジタル教科書の要件として、“紙の教科書の発行者が紙の教科書の内容をすべて記録したものであること”¹³⁾を挙げ、紙の教科書に代えて学習者用デジタル教科書を使用する際の基準として、“紙の教科書と学習者用デジタル教科書を使用する授業は、各教科等の授業時数の2分の1に満たないこと”¹³⁾としている。また、“授業の際には紙の教科書を使用できるようにしておくこと”¹³⁾というのも、基準として挙げている。

「デジタル教科書」の位置づけに関する検討会議¹⁴⁾では最終まとめとして、デジタル教科書の基本的な在り方が検討された。“デジタル教科書の学習内容は紙の教科書と同一であることから改めて検定を経る必要はない”¹⁴⁾ということや、現行の教科書無償制度との関係として、“紙の教科書とデジタル教科書の双方を無償措置の対象とすることは困難であり、デジタル教科書については有償とすること”¹⁴⁾などが定められている。

2.1.2. 紙の教科書に関する制度

文部科学省の定めるところによると、教科書というのは正式には“「教科用図書」といい、小学校、中学校、高等学校、特別支援学校などの学校で教科を教える中心的な教材として使われる児童生徒用の図書”¹⁵⁾のことを指す。日本では原則として“学校教育における教科書の重要性を踏まえ、原則として上記の学校では文部科学大臣の検定に合格した教科書を使用しなければならない”¹⁵⁾ことになっている。

また、先述した通り学習者用デジタル教科書は現在有償ということになっているが、義務教育で使用される紙の教科書には教科書無償給与制度が存在する。義務教育教科書無償給与制度は、“憲法第 26 条に掲げる義務教育無償の精神をより広く実現するものとして、我が国の将来を担う児童生徒に対し、国民全体の期待を込めて、その負担によって実施”¹⁶⁾ されている。この制度は、“次代を担う児童生徒の国民的自覚を深め、我が国の繁栄と福祉に貢献してほしいという国民全体の願いを込めて行われているものであり、同時に教育費の保護者負担を軽減する”¹⁶⁾ という効果を持っている。

教科書の制度として他に挙げられるのは、検定制度である。日本では、“学校教育法により、小・中・高等学校等の教科書について教科書検定制度が採用”¹⁷⁾ されている。教科書の検定とは、“民間で著作・編集された図書について、文部科学大臣が教科書として適切か否かを審査し、これに合格したものを教科書として使用することを認めること”¹⁷⁾ である。学習者用デジタル教科書では、“紙の教科書と同じ内容であるため、改めて検定をする必要はない”¹⁴⁾ となっている。

教科書が使用されるまでの基本的な流れは、“著作・編集、検定、採択、発行（製造・供給）及び使用”¹⁸⁾ という形となっている。“小学校、中学校、高等学校の教科書の検定・採択の周期は 4 年で 1 周”¹⁸⁾ する。そのため、“文部科学省検定済み教科書は、通常 4 年毎に改訂の機会があり、大幅な内容の更新が行われる”¹⁹⁾。2020 年度に使用される教科書については、小学校の教科書が改訂された新しい教科書となっている。一方で、中学校用の教科書に関しては来年改訂された教科書が使用されるようになる。そのため中学校用の教科書に関しては、学習者用デジタル教科書のビューアを刷新したり、学習者用デジタル教科書を新たに発行したりする教科書出版社が存在する。

2.2. デジタル教科書の変遷

2.2.1. 教育の情報化の経緯

松原ら (2018) ²⁰⁾ によると、政府が「教育の情報化」に取り組むようになったのは、1984 年 9 月に設置された臨時教育審議会（総理府）の第二次答申からである。林 (2019) ²¹⁾ は、1985 年には第一次教育用コンピュータ整備計画がスタートし、国によるコンピュータ整備補助金の予算枠が実現した、としている。

平成 22 年度版情報通信白書 ²²⁾ によると、2009 年 12 月 22 日には原口総務大臣が地域主権型社会への転換を目指す『「緑の分権改革」推進プラン』と、ICT の利活用による持続的経済成長の実現を目指す「ICT 維新ビジョン」の二つを原口ビジョンとして発表している。2010 年 5 月には、IT 戦略本部 ²³⁾ により「2020 年までに、情報通信技術を利用した学校教育・生涯学習の環境を整備する」と閣議決定があり、本格的に教育の情報化が政府によって進められるようになった。IT 戦略本部とは、“情報通信技術の活用により世界的規模で生じ

ている急激かつ大幅な社会構造の変化に対応することの緊要性にかんがみ、高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する施策を迅速かつ重点的に推進する為に2001年1月に内閣に設置された組織²³⁾である。

また、2010年にはフューチャースクール推進事業、2011年には学びのイノベーション事業が政府によって行われている。フューチャースクール推進事業は、2010年から2013年度にかけて総務省事業として行われ、“教育分野のICT利活用を推進するため、全児童生徒1人1台のタブレットPC、全ての普通教室へのインタラクティブ・ホワイト・ボードの配備、無線LAN環境、クラウドコンピューティング技術の活用等によるICT環境を構築し、情報通信技術面の実証研究を文部科学省と連携して実施”²⁴⁾された。学びのイノベーション事業は、2011年度から2013年度にかけて文部科学省事業として行われ、“「教育の情報化ビジョン」に基づき、21世紀を生きる子供たちに求められる力を育む教育の実現を目的として、総務省の「フューチャースクール推進事業」と連携のもと実施”²⁵⁾された。両事業は、全国で20校の小中学校及び特別支援学校（小学校10校、中学校8校、特別支援学校2校）を実証校とし、“児童生徒に1人1台の情報端末、全ての普通教室に電子黒板や無線LAN等が整備された環境において、ICTを活用した教育・影響の検証、効果的な指導方法の開発、モデルコンテンツの開発等の実証研究を進めた”²⁴⁾。

また、現在はGIGAスクール構想²⁶⁾として、これまでの教育実践とICTによって「学習活動の一層の充実」、「主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善」を実現するために環境整備が行われている。GIGAスクール構想²⁶⁾とは、1人1台端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備することで、特別な支援を必要とする子供を含め、多様な子供たちを誰一人取り残すことなく、公正に個別最適化され、資質・能力が一層確実に育成できる教育ICT環境を実現することと、これまでの我が国の教育実践と最先端のICTのベストミックスを図ることにより教師・児童生徒の力を最大限に引き出すことを実現させる構想である。

2.2.2. デジタル教科書導入の経緯

高野(2014)²⁷⁾によると、「デジタル教科書」として初めて製品化を試みたのは、2002年に東京書籍が製作した中学校の英語教科書をデジタル化したものであり、拡大表示やしかけ表示が効果的な題材だけを扱うが教科の全単元を万遍なく網羅する教材集「デジタル掛図」だった。林(2019)²¹⁾は、デジタル掛図が発行されて以降、2004年に電子情報ボードの教育利用が行われるようになり、2005年には光村図書から「デジタル教科書」が発行された、としている。

政策については、文部科学省²⁸⁾が2010年4月に文部科学省が学校教育の情報化に関する懇談会を設置し、翌年4月に同懇談会が教育の情報化ビジョンを策定した。「教育の情報化ビジョン」とは“文部科学省が教育の情報化に関する総合的な推進方策を取りまとめたも

の”²⁸⁾である。文部科学省²⁸⁾は「教育の情報化ビジョン」の中で、学びの場における情報通信技術の活用において、指導者用デジタル教科書、学習者用デジタル教科書の開発、デジタル教材、ネットワーク環境について言及しており、子供たち一人一人の学習ニーズに柔軟に対応でき、学習履歴の把握・共有等を可能とするような学習者用デジタル教科書の開発を求めている。

2010年には、“全ての小中学生がデジタル教科書を持つという環境を実現し、課題整理や政策提言、ハード・ソフト開発、実証実験及び普及啓発を進めるため”²⁹⁾にデジタル教科書教材協議会(DiTT)が発足した。デジタル教科書教材協議会は、2019年4月1日付で超教育協会と合併しており、現在は“提言、新学習・人材育成環境の設計、先端技術の教育利用推進、ICT教育の推進、EdTechビジネスの支援、ICT・AI・IoTプロフェッショナルの育成・確保、各団体の活動の活性化・広報支援、協力学校及び自治体との連携体制構築といった事業”³⁰⁾を行っている。2012年には日本デジタル教科書学会が設立された。日本デジタル教科書学会は、“現場の教師と研究者が相互に協力しながら、デジタル教科書・教材に関する可能性や課題解決法の提案、デジタル教科書・教材を活用した授業実践研究を行い、国内外を問わず、デジタル教科書・教材を推進する各種団体と積極的に連携して、我が国の教育の発展に資すること”³¹⁾をめざしている。

さらに2013年9月には、“教科書会社12社(大日本図書株式会社、実教出版株式会社、開隆堂出版株式会社、株式会社三省堂、株式会社教育芸術社、光村図書出版株式会社、株式会社帝国書院、株式会社大修館書店、株式会社新興出版社啓林館、株式会社山川出版社、数研出版株式会社、日本文教出版株式会社)と、システム会社の株式会社日立ソリューションズの全13社で国内初の次世代デジタル教科書の共通プラットフォーム開発に取り組むため”³²⁾、コンソーシアム「CoNETS(コネッツ)」が発足している。

2015年5月の教育再生実行会議では、第7次提言の中で、“ICT活用による学びの環境の革新と情報活用能力の育成において、教科書のデジタル化の推進に向けて、教科書制度や著作権などの課題について専門的な検討を行うこと”³³⁾が提言されている。同時期に文部科学省が、「デジタル教科書」の位置づけに関する検討会議を発足した。2016年10月に「デジタル教科書」の位置づけに関する検討会議¹⁴⁾において、紙の教科書とデジタル教科書の併用制を柱とした、「デジタル教科書」の位置づけに関する検討会議の最終まとめ、を取りまとめた。

2.3. デジタル教科書の現状と課題

2.3.1. デジタル教科書の現状

学習者用デジタル教科書の授業での使用を、教科ごとに授業時数の2分の1未満としている現行基準について、教育新聞³⁴⁾の記事によると、2020年10月23日の閣議後会見に

萩生田光一文科相は、「子供たちの発達状況に応じて、緩和を前提に見直しをしたらどうか」と述べ、緩和に向けて検討を加速するよう担当部局に指示したことを明らかにした。このように学習者用デジタル教科書の授業での使用を、教科ごとに授業時数の2分の1未満としている現行基準は見直しが求められており、“文科省ではこの使用基準を見直すべきかどうかについて議論が行われた”³⁵⁾。その結果政府は、“有識者の意見を踏まえて各教科の授業時間数の2分の1未満とする文部科学省令などを改正し、授業で使える時間の制限をなくす方針を固め、デジタル教科書の普及に向け2021年4月からの適用を目指している”³⁶⁾。

また、自民党の政務調査会は2020年11月30日、今年度の第3次補正予算案とともに検討されている追加経済対策に関する提言をまとめた。教育新聞³⁷⁾によると提言には、小中学校はもちろん高校でも国として1人1台の情報端末を整備することなどが盛り込まれ、同日開かれた党文部科学部会では、赤池誠章部会長が「2022年度までに100%、1人1台の環境を目指したい」と強調した。政府は2020年12月18日、経済財政諮問会議を開き、“全ての小中学校にデジタル教科書を2025年度までに普及すること”³⁶⁾に言及しており、“紙の教科書と同様に購入費を国が負担する検討も進められている”³⁸⁾。

2.3.2. デジタル教科書の導入状況

図1、表1はデジタル教科書の普及状況について、文部科学省が実施する「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」³⁹⁾における指導者用デジタル教科書と学習者用デジタル教科書の整備状況のデータを示したものである。

図1は指導者用デジタル教科書の導入状況を示している。義務教育学校におけるデータが2016年度からとなっているのは、小学校課程から中学校課程まで一貫して教育を行う義務教育学校が2016年から新設されたためである。指導者用デジタル教科書についてはどの校種でも、年々整備されている学校の割合は上昇している。全ての校種を合計した整備率を折れ線グラフで示しているが、2014年時点では40パーセントから程度となっているが、2019年度では55パーセントを超えており半数以上の学校で整備されている。

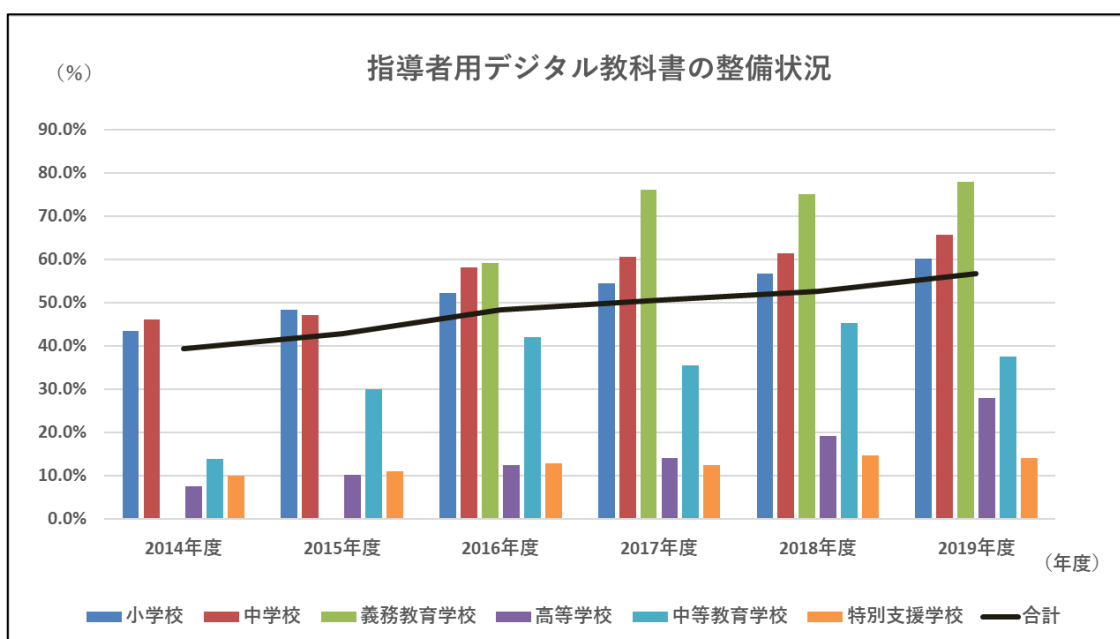


図 1. 指導者用デジタル教科書の整備状況 (文部科学省 2014~2019)

表 1 では学習者用デジタル教科書の整備状況を示している。学習者用デジタル教科書は制度化されたのが 2019 年 4 月であるため、2019 年度のデータを表にまとめたものを作成した。指導者用デジタル教科書が半数以上の学校で整備されるようになった一方で、学習者用デジタル教科書は整備していると答えた学校はどの校種においても 10 パーセント未満となっており、全体で 8 パーセント程度になっている。意向はあるが整備できていないと答えた学校でさえ、指導者用デジタル教科書の整備率を下回っており、全体で 26 パーセント程度にとどまっている。

表 1. 2019 年度における学習者用デジタル教科書の導入状況 (文部科学省 2019)

	整備している	意向はあるが 整備できていない	整備していない
小学校	7.7%	27.7%	64.6%
中学校	9.2%	24.2%	66.7%
義務教育学校	8.8%	27.5%	63.7%
高等学校	5.2%	18.3%	76.4%
中等教育学校	3.1%	37.5%	59.4%
特別支援学校	8.6%	20.4%	71.0%
合計	7.9%	25.5%	66.6%

このように文部科学省のデータを見ると、どの校種においても指導者用デジタル教科書に比べて学習者用デジタル教科書は普及していないことが分かる。学習者用デジタル教科書が制度化され教科書として使用することができるようになったのは2019年4月からであるため指導者用デジタル教科書に比べると普及していない可能性もあるが、学習者用デジタル教科書を整備したいと考えている学校自体も少ない。

一方で、教科書協会⁴⁰⁾によると、2019年度版小学校の学習者用デジタル教科書が20パーセントしか発行されていなかったが、2020年度版小学校の学習者用デジタル教科書では94パーセント発行にまで増加し全ての教科で発行されているようだ。東京新聞⁴¹⁾でも“来春（2021年春）には小中学校の教科書の95パーセントで学習者用デジタル教科書が発行される見込み”⁴¹⁾としており、ほぼ全ての教科書のデジタル版が発行される予定になっている。

このように学習者用デジタル教科書は、2019年4月に制度化され普及のための環境は整えられつつあるものの、現時点では指導者用デジタル教科書に比べて普及していない。そこで本研究では、今後タブレット端末の整備や制度の改正など、普及に向けた動きが推進されるだろう学習者用デジタル教科書に焦点を当てていく。

2.3.3. デジタル教科書・教材の課題

1章で述べた通り、教科書協会が教科書発行の現状と課題の中で挙げているデジタル教科書・教材の課題として、“安心して快適に利用できる端末や通信環境等の整備、確実な供給（配信）のための基盤整備、著作権法の権利制限規定の見直し、低廉に供給するための構造の検討、デジタル教科書とデジタル教材等との連携、すべての児童・生徒が使えるビューアの開発”³⁾があり、課題のひとつとしてビューアが挙げられている。また、ビューアについては、文部科学省が行っているデジタル教科書の今後の在り方等に関する検討会議⁴²⁾の中でも、標準的なインターフェースや機能の必要性が検討されている。同検討会議の中では、“標準的に備えることが望ましい最低限の機能について、教科書の範囲なのか、教材として提供するののかということをしっかり決めなければならない”⁴²⁾としている。

デジタル教科書導入の経緯で述べた通り、デジタル教科書として初めて製品化されたのは、2002年に東京書籍から発行された「デジタル掛図」という商品である。高野（2017）²⁷⁾によると、その後2011年に小学校向け指導者用デジタル教科書が各社から発行され、その後も続けて中学校向け指導者用デジタル教科書、高等学校向け学習用デジタル教科書が発行されてきた。高野（2017）²⁷⁾は、発行されたデジタル教科書について、機能ボタンの位置やデザイン、操作性は統一されたものではなく、画面の左右に配置したものや、画面の下部に配置したもの、拡大時の表示位置の移動方法、書き込み機能の選択方法などが揃っていなかった、としている。川島（2015）⁴³⁾によれば、従来のデジタル教科書の一番の問題は使い方がバラバラだったことで、主要5教科でも出版社が異なるのが一般的な教育現場

では、端末やビューアの種類を問わず共通して教材が使える環境が求められているようだ。富士ソフト株式会社⁴⁴⁾もコラムの中で、“小学校は基本的には1人の担任の先生が全教科を教えることになるが、教科によってビューアが異なると、先生や生徒はそれぞれの操作方法を習得しなければならない、大変な負担になるとしている。

実際2013年に、“教科や教科書会社によって異なっていたデジタル教科書の操作性を統一し、様々な端末で使用できるマルチプラットフォームを開発することで、「デジタル教科書のスタンダード」を目指し”³²⁾、日本の出版社12社と日立製作所で構成されるCoNETSコンソーシアムが発足している。しかしこのCoNETSは、“2019年4月1日から学校教育法等の法改正を機に、今後のビューアについては、コンソーシアムとして共同開発せず、加盟各社で独自対応することになった”⁴⁵⁾。現在は、ビューアが出版社により異なっている。

このように、現在デジタル教科書のビューアが、教科書出版社により異なることが、デジタル教科書の課題のひとつとして取り上げられており、CoNETSの共同開発もストップしてしまっている。そこで本研究では学習者用デジタル教科書の課題の中でも、ビューアについて扱っていく。

2.4. 学習者用デジタル教科書に関するアンケート調査

学習者用デジタル教科書について、児童生徒や教師へのアンケート調査を政府や研究所などが行ったものがある。その中から学習者用デジタル教科書の機能に関係している調査結果を見ていく。

公益財団法人中央教育研究所(2015)⁴⁶⁾は、各学校における情報機器の設置状況や教師・児童生徒のデジタル意識を明らかにするためにアンケート調査を行った。教師への調査を2015年10月から11月にかけて小学校・中学校併せて1,107名へ、児童・生徒への調査を2015年11月に小学校・中学校併せて692名へ行われた。

松原ら(2018)²⁰⁾は、「関心・意欲」、「知識・理解」、「協働学習」、「主体的な学び」の4つの観点からデジタル教科書が児童生徒に与えた影響を探るために、児童生徒に対するアンケート調査として2018年3月に小学校4年生と中学校1年生に実施した。また、教員に対するアンケート調査を、同じく2018年3月に行い、デジタル教科書を使用することでどんな効果があったか、今後の課題は何かを明らかにした。

文部科学省(2019)⁴⁷⁾は、2019年10月から12月にかけて行われた、デジタル教科書の効果・影響等に関する実証研究後に、教員172名、児童生徒291名にアンケート調査を行った。

アンケート調査^{20), 46), 47)}から以下のことが明らかになった。

学習者用デジタル教科書の機能の中で、児童生徒・教員が役に立ったと感じているものは、暗記の手助け、図を動かせる機能、音声の再生、書き込み機能、文章に線を引く機能、書き順を確認する機能、拡大機能が挙げられる。

教員がデジタル教科書に必要だと感じている機能としては、教科書本文・図版・写真等の拡大ができる、動画を見ることができる、朗読・発音・音楽等を聞くことができる、本文に線を引いたり、文字や数字を書いたりできる、児童生徒が教科書本文や図を加工して、レポートや資料を作成することができる、などが挙げられる。

最後に教員がデジタル教科書に期待する機能としては、個人の習熟度に合わせた学習ができる機能（コースの選択など）、映像授業での予習復習、情報の共有や交換（協働学習）、学習履歴の保存、指導者用デジタル教科書との連携、教員の負担軽減が挙げられた。

これらのデジタル教科書を使用する立場の教師や児童生徒の意見も、学習者用デジタル教科書の機能についてみていく際に重要になると考えられる。

3. 研究対象と研究方法

3.1. 研究対象の選定

本研究では学習者用デジタル教科書のビューアに搭載されている機能を比較する。比較対象とする学習者用デジタル教科書の決定には、文部科学省が公表する教科書目録のうち、平成 31 年 4 月目録（平成 32 年度使用教科書）⁴⁸⁾に掲載されている教科書を用いた。文部科学省が公表している教科書目録は、小学校用教科書目録、中学校用教科書目録、高等学校用教科書目録、特別支援学校用教科書目録が存在するが、特別支援学校用教科書目録には学習者用デジタル教科書の発行の有無が掲載されていなかったため、対象から除いている。

小学校、中学校、高等学校で使用されている平成 32 年度使用教科書のうち、学習者用デジタル教科書を発行しているのが、開隆堂出版株式会社、学校図書株式会社、株式会社学研教育みらい、教育出版株式会社、株式会社教育芸術社、株式会社新興出版社啓林館、株式会社三省堂、一般社団法人信州教育出版社、大日本図書株式会社、株式会社帝国書院、東京書籍株式会社、日本文教出版株式会社、株式会社光文書院、廣済堂あかつき株式会社、光村図書出版株式会社、数研出版株式会社、日本教科書株式会社の 17 社である。

平成 31 年 4 月目録に掲載されている教科書の中から学習者用デジタル教科書を発行している教科書を抽出し、さらに学習者用デジタル教科書が発行されている場合ビューアに何を使用しているかを表にしたものが表 2、3、4 のようになる。同じ出版社でも、校種によってビューアが異なる場合があるため、小学校、中学校、高等学校で分けて表を作成した。

各出版社がどの科目でどのビューアを使用しているかについては、直接出版社に問い合わせた。改訂時期の問題などで校種によってビューアが異なる場合はあるものの、学年によってビューアが異なる、といったことはなかった。また、同じ出版社が発行している学習者用デジタル教科書の中で、科目によってビューアが違う場合はほとんど存在しなかったが、数研出版株式会社では、数学では CoNETSViewer を使用しているものの、それ以外の科目では数研出版株式会社が独自に作成したビューアを使用していた。

表 2. 小学校用デジタル教科書（平成 32 年度使用教科書）

ビューア	出版社	科目名
まなビューア	開隆堂	英語、家庭、図画工作
	大日本	算数、生活、保健、理科
	日文	算数、社会、書写、図画工作、生活、道徳
	光村	英語、国語、書写、道徳
	教芸	音楽
みらいスクールプラットフォーム	学図	英語、国語、算数、書写、理科
	学研	道徳、保健
	教出	英語、音楽、国語、算数、社会、書写、生活、道徳、理科
	廣あかつき	道徳
超教科書	啓林館	英語、算数、生活、理科
	帝国	地図
Lentrance Reader	信教	生活、理科
	東書	英語、家庭、国語、算数、社会、書写、生活、地図、道徳、保健、理科
ひまわりポケット	光文	道徳、保健
ことまなビューア	三省堂	英語

表 3. 中学校用デジタル教科書（平成 32 年度使用教科書）

ビューア	出版社	科目名
CoNETSViewer	開隆堂	英語
	啓林館	数学、理科
	数研	数学
	帝国	公民、地図、地理、 歴史
	光村	国語
学図独自のビューア	学図	英語、国語、数学、 理科

表 4. 高等学校用デジタル教科書（平成 32 年度使用教科書）

ビューア	出版社	科目名
CoNETSViewer	啓林館	英語会話、 英語表現Ⅰ、 英語表現Ⅱ、 コミュニケーション英語Ⅰ、 コミュニケーション英語Ⅱ、 コミュニケーション英語Ⅲ、
	数研	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、 数学A、数学B
数研独自のビューア	数研	英語表現Ⅰ、英語表現Ⅱ、 コミュニケーション英語Ⅰ、 コミュニケーション英語Ⅱ、 コミュニケーション英語Ⅲ、 国語総合、古典B、 化学、化学基礎、 生物、生物基礎、 物理、物理基礎
Lentrance Reader	東書	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、 数学A、数学B

平成 32 年度使用教科書において学習者用デジタル教科書を発行している教科書出版社が使用しているビューアは 9 種類であり、これらの出版社が使用しているビューアと、ビューアを開発している会社の対応状況は表 5 の通りである。

表 5. 平成 32 年度使用教科書で用いられているビューア

小学校用教科書	中学校用教科書	高等学校用教科書	開発会社
	学図の独自ビューア		学校図書株式会社
ことまなビューア			株式会社三省堂
	CoNETSViewer	CoNETSViewer	CoNETS
		数研の独自ビューア	数研出版株式会社
超教科書			BPS株式会社
ひまわりポケット			株式会社光文書院
まなビューア			光村図書出版株式会社
みらいスクールプラットフォーム			富士ソフト株式会社
Lentrance Reader		Lentrance Reader	株式会社Lentrance

本研究では、学校図書株式会社が独自で開発しているビューア、ことまなビューア、CoNETS Viewer、数研出版株式会社が独自に開発しているビューア、超教科書、ひまわりポケット、まなビューア、みらいスクールプラットフォーム、Lentrance Reader、の 9 種類のビューアを比較する。

3.1. 研究方法

3.2. 機能比較項目の作成

学習者用デジタル教科書のビューアを比較するために、先行研究の中でも、デジタル教科書の機能全体を扱っている 4 つの研究^{8), 9), 10), 11)} と教科書協会²⁾ がガイドブックの中で挙げている学習者用デジタル教科書の機能、そして CoNETS のホームページ⁴⁹⁾ に掲載されている機能の 6 つの文献から比較項目のリストを作成する。

6 つの文献について、Kim ら (2010)⁸⁾ の研究では、韓国の小中学校で使用されるデジタル教科書の標準フォーマットとして 109 項目の機能を提案している。KEMPE ら (2019)⁹⁾ の研究では、スウェーデンの cDTB (Collaborative digital text books) について、出版社 5 社の機能・デザインを 53 項目の比較表を作成して、比較している。また、Nakajima ら (2013)¹⁰⁾ の研究では各国で電子教科書に求められる代表的な機能 52 項目を先行研究か

ら抽出しており、Taizan ら (2012)¹¹⁾ の研究では 2012 年時点での日本と韓国のデジタル教科書の機能を比較し、日本のデジタル教科書について 18 項目の機能を挙げている。教科書協会²⁾ の作成するガイドブックでは、学習者用デジタル教科書について、「基本機能」、「特別支援機能」、「学習者用デジタル教材との一体的な活用」として 14 項目の機能が挙げられており、CoNETS のホームページ⁴⁹⁾ では、デジタル教科書のスタンダードを目指して開発された CoNETSViewer の機能が 13 項目紹介されていた。

これら 6 つの文献間で同じ機能を示している項目を一つにまとめ、同じ文献の中で類似している機能についてもまとめられるものは一つにまとめながら項目の一覧を作成した。例えば、拡大機能と縮小機能を別の機能としている文献もあったが、それらは一つの機能と考へて項目を作成した。また、本研究が対象としないデバイスに関する項目など、デジタル教科書の機能とは直接関係のない項目などを除き、比較項目を精査する。例えば、デバイスのサイズや重量、カリキュラム全体がカバーできているか、などはデジタル教科書の機能とは関係ないため除いている。また、本研究では学習者用のデジタル教科書を対象に比較を行っているため教師をサポートするための機能についても除いた。文献中項目数が少なく日本のデジタル教科書に関して扱っている、一般社団法人教科書協会の学習者用デジタル教科書ガイドブックと、CoNETS が開発したデジタル教科書の機能を参考に大項目の作成も行った。

また、網羅的な学習者用デジタル教科書の機能比較項目を作成するために、教科書出版社のパンフレットを参考資料ひとつとした。パンフレットに記載されている主な機能の中で、先行研究には記載されていない項目が存在した場合は比較項目に足すこととした。参考とする教科書出版社のパンフレットとしては、学習者用デジタル教科書を発行している教科書出版社 17 社（開隆堂出版株式会社、学校図書株式会社、株式会社学研教育みらい、教育出版株式会社、株式会社教育芸術社、株式会社新興出版社啓林館、株式会社三省堂、一般社団法人信州教育出版社、大日本図書株式会社、株式会社帝国書院、東京書籍株式会社、日本文教出版株式会社、株式会社光文書院、廣濟堂あかつき株式会社、光村図書出版株式会社、数研出版株式会社、日本教科書株式会社）のうち、デジタル教科書のパンフレットが存在した開隆堂出版株式会社⁵⁰⁾、学校図書株式会社⁵¹⁾、株式会社学研教育みらい⁵²⁾、教育出版株式会社⁵³⁾、株式会社教育芸術社⁵⁴⁾、株式会社新興出版社啓林館⁵⁵⁾、株式会社三省堂⁵⁶⁾、一般社団法人信州教育出版社⁵⁷⁾、大日本図書株式会社⁵⁸⁾、株式会社帝国書院⁵⁹⁾、東京書籍株式会社⁶⁰⁾、日本文教出版株式会社⁶¹⁾、株式会社光文書院⁶²⁾、廣濟堂あかつき株式会社⁶³⁾、光村図書出版株式会社⁶⁴⁾、数研出版株式会社⁶⁵⁾ の 16 社である。学習者用デジタル教科書のパンフレットには全ての機能は記載されていなかったが、先行研究には記載されていなかった特別支援機能などを記載している企業もあったため、それらの機能を足していく。パンフレットを用いて足した機能は、「画面の明るさを調整できる」、「行間の調整ができる」、「分かち書きができる」、「図形の作成ができる」、「操作ログの保存ができる」、「音声の読み

上げ速度を変更できる」、「音声の声の高さを変更できる」、「音声の声の大きさを変更できる」、である。

上記の手順で項目を作成した結果、62の機能比較項目が作成され、大項目は9つとなった。1つ目の大項目「閲覧」は、「画面の拡大・縮小ができる」や「背景色の変更ができる」など19項目であり、閲覧の際に使用する機能となっている。2つ目の「ページ移動」は、「目次から目的のページへ移動できる」など3項目で、ページ移動の方法に関する機能、3つ目の「入力」は、「教科書もしくは教材へペンによる手書き入力の追加・削除ができる」や「教科書もしくは教材へスタンプの追加・削除ができる」など13項目で、学習者用デジタル教科書・教材へ情報を追加するための機能である。4つ目の「保存機能」は「教科書紙面への書き込みなどの保存ができる」など4項目で、情報の保存に関する機能、5つ目の「印刷・コピー」は「教科書本文を印刷できる」など6項目で、学習者用デジタル教科書・教材を印刷・コピーするための機能となっている。6つ目の「マルチメディアの操作」は「機械音声による読み上げができる」や「動画・アニメーションの再生ができる」など7項目で、音声や動画などのデジタル教材の使用に関する機能、7つ目の「双方向性のメディア操作」は「図形などの教材を触って動かすことができる」など2項目で、デジタル教材についてのインタラクティブな機能である。8つ目の「連携」は「同じビューアを用いている教師と学習者の端末間でデータの共有ができる」や「リンクからビューア内の辞書・参考図書へ移動できる」など5項目で、端末間や教材間の連携に関する機能、9つ目の「設定」は「ネットワーク環境が整備されていない教室でも学習ができる」など3項目で学習者用デジタル教科書の設定に関する機能となっている。

これらの項目を用いて、学習者用デジタル教科書におけるビューアの機能比較を行っていく。

3.2.2. アンケート調査

これらの項目を用いて、学習者用デジタル教科書ビューアの機能を比較していく。学習者用デジタル教科書は児童生徒や教師以外は購入できない、となっている場合も多かった。教科書出版社のホームページなどから学習者用デジタル教科書のサンプルが使用できる場合もあったが、全ての機能が搭載されているわけではない。参考資料とした教科書出版社のパンフレットも主な機能は記載されているが、パンフレットを使用するだけでは学習者用デジタル教科書の全ての機能を把握することはできない。そこで本研究では、ビューアを作成している企業へアンケート調査を行うこととした。

機能の実装については、あらかじめビューアを作成している企業の方に、教科書出版社によって、同じビューアでも機能が違う場合があるのか、メールと電話で問い合わせを行った。その結果、標準機能と、出版社が後から付け足すことができる機能があるとのことなので、

「標準機能として実装されている」、「拡張機能として実装することもできる」、「実装予定である」、「実装されていない」に分けて質問を行うこととした。

アンケート調査は先述した通り、学校図書株式会社が独自で開発しているビューア、ことまなビューア、CoNETS Viewer、数研出版株式会社が独自に開発しているビューア、超教科書、ひまわりポケット、まなビューア、みらいスクールプラットフォーム、Lentrance Reader を作成している企業を対象として行う。それぞれ学校図書株式会社、株式会社三省堂、CoNETS、数研出版株式会社、BPS 株式会社、株式会社光文書院、光村図書出版株式会社、富士ソフト株式会社、株式会社 Lentrance の 9 社が対象となる。期間は 2020 年 12 月 18 日～2020 年 12 月 26 日とし、郵送、メールでの送付を行った。回答は Google フォームを用いて Web 上で行えるようにした。

調査票については、企業名を記載する項目を作成せずに無記名で回答できるようにした。そのため、企業ごとに調査票を作成し、回答用の URL も企業別に用意することで、どの企業から回答があったかを判別できるようにした。

3.2.3. 調査結果の評価方法

先述の通り機能の実装については、標準機能として実装されている、拡張機能として実装することもできる、実装予定である、実装されていないに分けて質問を行った。実装予定である、という回答は、実装されている、することもできる、という回答より重みを付けて評価する必要がある。そのため、アンケート調査の結果を評価する際には、標準機能として実装されている、という回答と、拡張機能として実装することもできる、という回答に対して重みをつける。回答の重みのつけ方を等間隔とするかについては議論の余地があるが、本研究では標準機能として実装されている、拡張機能として実装することもできる、実装予定である、という回答がそれぞれ等間隔であると考えて、3 段階に分けて重みをつける。標準機能として実装されている、という回答を 3 とし、拡張機能として実装することもできる、という回答を 2、実装予定である、という回答を 1 として評価を行うこととした。

これらの企業から回収した実装されている機能についての回答に、重みをつけたものを現状学習者用デジタル教科書にどの程度機能が実装されているのかの達成度として評価する。

また、4 つの先行研究^{8), 9), 10), 11)}と教科書協会²⁾のガイドブック、CoNETS のホームページ⁴⁹⁾に掲載されている機能、の 6 つの文献と教科書出版社のパンフレット^{50), 51), 52), 53), 54), 55), 56), 57), 58), 59), 60), 61), 62), 63), 64), 65)}を基に作成した機能の比較項目を用いて、項目の重要度を評価する。どの資料でも挙げられている機能はデジタル教科書にとって必須の機能であると考えられるため、複数の参考資料で挙げられている機能は重要度が高く、1 つの参考資料でしか挙げられていない機能は重要度が低いものとして評価をする。

6つの文献に関しては、先行研究の中でもデジタル教科書の機能全体を扱っている研究やガイドブックを選んだため同じ重みで評価を行う。16社分の教科書出版社のパンフレットについては、出版社によってパンフレットに記載されている機能の量に差があり、簡単に紹介されている場合や、詳細まで記述されている場合があったため、ひとつの参考資料として、まとめて使用することとした。6つの文献と教科書出版社のパンフレット、合わせて7つの参考資料を同じ重みで評価を行う。達成度については最大値が21(3×7社)であるため、重要度についても7つの参考資料それぞれに3をかけて最大値21となるようにし、重要度を表したものとする。

4. 結果

4.1. ビューアの機能比較項目

3章で記述した通りに機能比較項目を作成したものが、表6である。どの参考資料に記載されていたかが分かるよう、それぞれの項目が記載されていた参考資料には丸印を記入している。

7つの参考資料全てに記載されている機能は「簡単に前・次のページへ移動できる」、「ペンによる手書き入力追加・削除ができる」といった紙の教科書にも備えられている機能であった。7つの資料のうち6つで挙げられている機能は「ハイライトでの強調表現ができる」、「動画・アニメーションの再生ができる」、「教師と学習者の端末間でデータの共有ができる」といったデジタル教科書特有の機能が挙げられた。こういった機能が学習者用デジタル教科書では重要な機能となると考えられる。

表6. 学習者用デジタル教科書ビューアの機能比較項目

	一般社団法人教科書協会 (2019) [2]	Kimら (2010) [8]	KEMPEら (2019) [9]	Nakajimaら (2013) [10]	Taizanら (2012) [11]	CoNETS [49]	教科書パンフレット [50] [51] [52] [53] [54] [55] [56] [57] [58] [59] [60] [61] [62] [63] [64] [65]
閲覧							
ビューア内（端末の設定とは別）で画面の明るさを調整できる							○
画面の拡大・縮小ができる	○	○			○	○	○
文字サイズの変更ができる			○	○			○
フォントのタイプを変更できる			○				○
行間の調整ができる							○
文字色の変更ができる	○		○			○	○
背景色の変更ができる	○		○			○	○
ハイライトでの強調表現ができる		○	○	○	○	○	○
ハイライトの色の選択ができる		○					
ハイライトの太さの選択ができる		○					
ふりがなの表示・非表示を選択できる	○			○		○	○
縦書き・横書きの切り替えができる				○			○

教科書本文を単語・文節で分けての表記 (分かち書き)ができる							○
画面の大きさに合わせて文字の 大きさ・行数を変更(リフロー表示) できる	○	○				○	○
教科書本文の一部を非表示・表示で 切り替えることができる		○		○			○
2つの教科書・教材を1つの画面上に 並べて閲覧できる		○			○		○
タブによりビューア内の閲覧画面を 切り替えることができる (教科書本文と教材等)		○		○			○
教科書本文をキーワード検索できる		○	○	○			○
マルチメディア(動画もしくは音声など) を一覧から探すことができる		○					
ページ移動							
簡単に(ワンタッチもしくは ワンクリックで)前・次のページへ 移動できる	○	○	○	○	○	○	○
目次から目的のページへ移動できる		○	○	○			○
ページ番号を入力して目的のページへ 移動できる		○					
入力							
ノート(教科書紙面以外)の 追加・削除ができる		○					○
教科書もしくは教材へペンによる 手書き入力の追加・削除ができる	○	○	○	○	○	○	○
ペンの色の選択ができる		○					○
ペンの太さの選択ができる		○					○
教科書もしくは教材へテキストの 入力・削除ができる		○					○
教科書もしくは教材へ特殊文字 (数式など)の入力・削除ができる		○					○
教科書もしくは教材へ付箋の 追加・削除ができる					○		○
教科書もしくは教材へスタンプの 追加・削除ができる					○		○
教科書もしくは教材へブックマーク (しおり)を追加・削除できる		○	○	○			○
教科書もしくは教材へ端末内の 画像データを読み込みできる				○			○
教科書もしくは教材へ、学習者が Web上のHP等へのリンクを作成できる		○	○	○	○		○
教科書もしくは教材へ図形の 作成ができる(作図機能)							○
学習者の音声を録音・削除ができる		○		○			
保存機能							
教科書紙面への書き込みなどの 保存ができる	○	○			○	○	○
ページ閲覧時間・タッチ操作等、 操作ログの保存ができる							○

前回使用時のページを保存し、作業を再開した時に復元できる			○				
画像イメージのスクリーンショットの保存ができる				○			
印刷・コピー							
教科書本文を印刷できる		○		○			
教科書への書き込みを含む、教科書紙面を印刷できる		○		○			
ノートを印刷できる		○		○			
教科書本文のコピーができる		○	○	○			
教科書の文字を抜き出してカード状の教材として使用できる	○						○
デジタル教科書内の画像をコピーできる		○					
マルチメディアの操作							
機械音声による読み上げができる	○		○			○	○
音声（朗読・ネイティブの発音など）の再生ができる	○		○	○	○		○
機械音声もしくは音声の読み上げ速度を変更できる							○
機械音声もしくは音声の声の高さを変更できる							○
機械音声もしくは音声の声の大きさを変更できる							○
クリック・エラーの効果音の選択ができる		○					
動画・アニメーションの再生ができる	○	○	○	○	○		○
双方向性のメディア操作							
練習問題を解いた際の正誤判定を自動で行うことができる			○	○			○
図形などの教材を触って動かすことができる	○	○		○			○
連携							
同じビューアを用いている教師と学習者の端末間でデータの共有ができる		○	○	○	○	○	○
同じビューアを用いている学習者同士の端末間でデータの共有ができる			○	○	○	○	
リンクからビューア内のドリル・ワークへ移動できる	○				○		○
リンクからビューア内の辞書・参考図書へ移動できる		○	○	○	○		○
リンクから別のアプリケーションへ移動できる				○			○
設定							
ネットワーク環境が整備されていない教室でも学習ができる（教科書をDVDからインストールできるなど）			○	○			
コンテンツの更新を自動または手動でできる				○			
複数の教科書・教材を一括管理できる（本棚機能）						○	○

4.2. アンケート調査の集計結果

2020年12月18日に、学校図書株式会社、株式会社三省堂、CoNETS、数研出版株式会社、BPS株式会社、株式会社光文書院、光村図書出版株式会社、富士ソフト株式会社、株式会社Lentranceの9社に調査票を送付し、2020年12月26日までに7社からの回答を得ることができた。回答結果に重みづけを行い集計したものを表7に示す。3章で述べた通り、標準機能として実装されている、という回答を3とし、拡張機能として実装することもできる、という回答を2、実装予定である、という回答を1という重みづけで学習者用デジタル教科書が現在どの程度機能を実装しているのかの達成度として評価する。表7では、標準機能として実装されている、拡張機能として実装することもできる、実装予定である、それぞれの重みづけをした回答結果を足し合わせたものを合計としており、この合計を達成度の値とする。

実装予定かどうかについては企業秘密もあるため答えられない、という企業もあり、全体的に小さい値となっている。「画面の拡大・縮小」や、「ページ移動」についての項目、「ペンでの手書き入力」などの機能はどの企業でも標準機能として実装されていることが分かる。また、設定についての、「ネットワーク環境が整備していない教室での使用」や、「コンテンツの自動・手動更新」、「複数の教科書の一括管理」についても7社すべてで標準機能として実装されていた。

アンケート調査の最後に補足で、質問項目以外の機能がある場合には記述してもらった。その結果、資料を印刷する機能や、ツールバーの位置を変更する機能、端末内に保存されている動画を開くためのリンクをデジタル教科書の紙面に追加することができる機能、画面上にポインター（円形、矢じり形）を表示する機能、PDFファイルを表示する機能や、全画面表示でフルスクリーン表示ができることが挙げられていた。また、著作権制度に対応するために、印刷禁止という、印刷や画面保存時に製作者が指定した箇所を黒塗りにできる機能や、クラウド配信に対応していることを挙げている企業もあった。

表 7. アンケート調査の集計結果

	比較項目	標準機能として 実装されている	拡張機能として実装 することもできる	実装予定 である	合計
	閲覧				
[1]	ビューア内（端末の設定とは別）で画面の明るさを調整できる	3	0	0	3
[2]	画面の拡大・縮小ができる	21	0	0	21
[3]	文字サイズの変更ができる	15	0	0	15
[4]	フォントのタイプが変更できる	15	0	0	15
[5]	行間の調整ができる	15	0	0	15
[6]	文字色の変更ができる	15	0	0	15
[7]	背景色の変更ができる	15	0	0	15
[8]	ハイライトでの強調表現ができる	15	0	0	15
[9]	ハイライトの色の選択ができる	15	0	0	15
[10]	ハイライトの太さの選択ができる	3	0	0	3
[11]	ふりがなの表示・非表示を選択できる	12	2	0	14
[12]	縦書き・横書きの切り替えができる	12	0	0	12
[13]	教科書本文を単語・文節で分けての表記（分かち書き）ができる	12	2	0	14
[14]	画面の大きさに合わせて文字の大きさ・行数を変更（リフロー表示）できる	15	0	0	15
[15]	教科書本文の一部を非表示・表示で切り替えることができる	9	2	0	11
[16]	2つの教科書・教材を1つの画面上に並べて閲覧できる	9	0	0	9
[17]	タブによりビューア内の閲覧画面を切り替えることができる（教科書本文と教材等）	15	0	0	15
[18]	教科書本文をキーワード検索できる	3	0	0	3
[19]	マルチメディア（動画もしくは音声など）を一覧から探すことができる	0	4	0	4
	ページ移動				
[20]	簡単に（ワンタッチもしくはワンクリックで）前・次のページへ移動できる	21	0	0	21
[21]	目次から目的のページへ移動できる	21	0	0	21
[22]	ページ番号を入力して目的のページへ移動できる	12	0	1	13
	入力				
[23]	ノート（教科書紙面以外）の追加・削除ができる	6	4	0	10

[24]	教科書もしくは教材へペンによる手書き入力の追加・削除ができる	21	0	0	21
[25]	ペンの色の選択ができる	21	0	0	21
[26]	ペンの太さの選択ができる	21	0	0	21
[27]	教科書もしくは教材へテキストの入力・削除ができる	15	4	0	19
[28]	教科書もしくは教材へ特殊文字（数式など）の入力・削除ができる	9	2	0	11
[29]	教科書もしくは教材へ付箋の追加・削除ができる	12	2	0	14
[30]	教科書もしくは教材へスタンプの追加・削除ができる	15	2	0	17
[31]	教科書もしくは教材へブックマーク（しおり）を追加・削除できる	12	2	0	14
[32]	教科書もしくは教材へ端末内の画像データを読み込みできる	12	2	0	14
[33]	教科書もしくは教材へ、学習者がWeb上のHP等へのリンクを作成できる	9	2	0	11
[34]	教科書もしくは教材へ図形の作成ができる（作図機能）	9	2	0	11
[35]	学習者の音声を録音・削除ができる	0	0	0	0
保存機能					
[36]	教科書紙面への書き込みなどの保存ができる	21	0	0	21
[37]	ページ閲覧時間・タッチ操作等、操作ログの保存ができる	9	0	0	9
[38]	前回使用時のページを保存し、作業を再開した時に復元できる	18	0	0	18
[39]	画像イメージのスクリーンショットの保存ができる	9	0	0	9
印刷・コピー					
[40]	教科書本文を印刷できる	6	0	0	6
[41]	教科書への書き込みを含む、教科書紙面を印刷できる	9	0	0	9
[42]	ノートを印刷できる	6	2	0	8
[43]	教科書本文のコピーができる	6	0	0	6
[44]	教科書の文字を抜き出してカード状の教材として使用できる	3	0	0	3
[45]	デジタル教科書内の画像をコピーできる	3	0	0	3
マルチメディアの操作					
[46]	機械音声による読み上げができる	18	0	0	18
[47]	音声（朗読・ネイティブの発音など）の再生ができる	15	4	0	19
[48]	機械音声もしくは音声の読み上げ速度を変更できる	15	0	0	15
[49]	機械音声もしくは音声の声の高さを変更できる	3	2	0	5
[50]	機械音声もしくは音声の声の大きさを変更できる	12	0	0	12

[51]	クリック・エラーの効果音の選択ができる	3	0	0	3
[52]	動画・アニメーションの再生ができる	18	2	0	20
	双方向性のメディア操作				
[53]	練習問題を解いた際の正誤判定を自動で行うことができる	0	4	0	4
[54]	図形などの教材を触って動かすことができる	9	6	0	15
	連携				
[55]	同じビューアを用いている教師と学習者の端末間でデータの共有ができる	3	2	0	5
[56]	同じビューアを用いている学習者同士の端末間でデータの共有ができる	3	0	0	3
[57]	リンクからビューア内のドリル・ワークへ移動できる	9	0	0	9
[58]	リンクからビューア内の辞書・参考図書へ移動できる	9	2	0	11
[59]	リンクから別のアプリケーションへ移動できる	6	0	0	6
	設定				
[60]	ネットワーク環境が整備されていない教室でも学習ができる (教科書をDVDからインストールできるなど)	21	0	0	21
[61]	コンテンツの更新を自動または手動でできる	21	0	0	21
[62]	複数の教科書・教材を一括管理できる(本棚機能)	21	0	0	21

集計結果の概要を俯瞰するために、全ての企業が実装していて満点(3×7社=21)だった場合に対しての、達成度の割合を大項目ごとに図2のグラフに示す。この満点に対しての達成度の割合を、達成率とする。

集計結果の中で、ネットワーク環境が整備していない教室での使用や、コンテンツの自動・手動更新、複数の教科書の一括管理については、すべての企業で標準機能として実装されていたため、設定に関する項目が達成率は最も高く、100パーセントとなっていた。また、ページ移動や保存機能についての項目も比較的達成度が高くなっていた。これらは教科書協会の学習者用デジタル教科書ガイドブック⁴⁾の中でも基本機能として紹介されるような機能であるため、多くの企業が機能を実装しているためだと考えられる。

達成率が50パーセント以下だったのは「印刷・コピー」、「双方向性のメディア操作」、「連携」である。「印刷・コピー」に関しては著作権制度の問題で実装していない企業が多かったのではないかと考えられる。「双方向性のメディア操作」、「連携」を含め、項目の重要度との関係について次章で考察を行う。

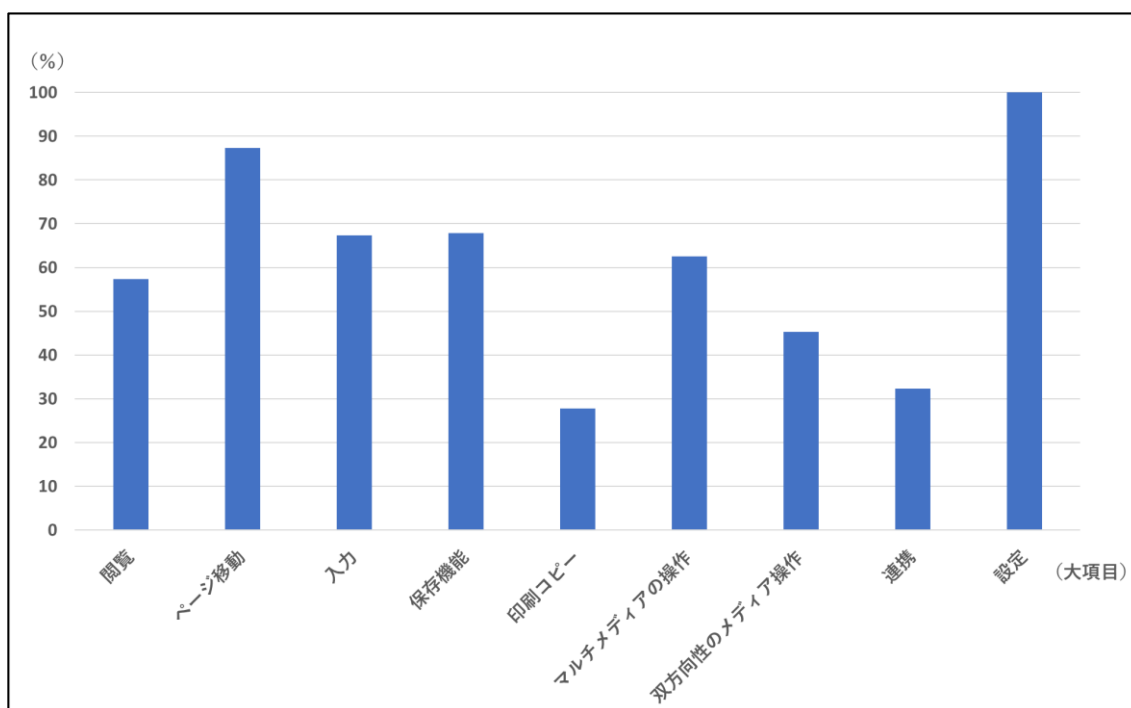


図 2. 実装されている機能の達成率

4.3. 重要度と達成度の比較

3章で示した通り、表7で示した集計結果で合計としたものを、学習者用デジタル教科書が現在どの程度機能を実装しているのかの達成度を表したものとする。また、7つの参考資料を用いて作成した機能の比較項目一覧において、より多くの資料で挙げられていた項目を重要であるとする。達成度について評価した結果と、項目の重要度について参考資料を用いて評価した結果、さらに重要度と達成度の差を算出したものを表8に示す。

「簡単に前・次のページへ移動できる」と「ペンによる手書き入力の追加・削除ができる」は達成度 21、重要度 21 と、両項目とも満点だった。「画面の拡大・縮小ができる」という項目と「書き込みなどの保存ができる」という項目は、達成度が 21 で満点となっており、全企業で実装され、重要度も 15 と高かった。「画面の明るさを調整できる」という項目や「デジタル教科書内の画像をコピーできる」という項目は重要度・達成度ともに 3 であり、特に低かった。設定に関する項目は、達成度の評価は高かったものの、重要度は 3 や 6 と低くなっており、差が 15 や 18 と大きくなっていった。連携の項目の中でも、「学習者同士の端末間でデータの共有ができる」や「教師と学習者の端末間でデータの共有ができる」という項目は、重要度は高いにもかかわらず達成度が低くなっており、その差が 13 や 9 と大きくなっていった。

表 8. 重要度と達成度の比較

	比較項目	重要度	達成度	重要度－達成度
	閲覧			
[1]	ビューア内（端末の設定とは別）で画面の明るさを調整できる	3	3	0
[2]	画面の拡大・縮小ができる	15	21	-6
[3]	文字サイズの変更ができる	9	15	-6
[4]	フォントのタイプが変更できる	6	15	-9
[5]	行間の調整ができる	3	15	-12
[6]	文字色の変更ができる	12	15	-3
[7]	背景色の変更ができる	12	15	-3
[8]	ハイライトでの強調表現ができる	18	15	3
[9]	ハイライトの色の選択ができる	3	15	-12
[10]	ハイライトの太さの選択ができる	3	3	0
[11]	ふりがなの表示・非表示を選択できる	12	14	-2
[12]	縦書き・横書きの切り替えができる	6	12	-6
[13]	教科書本文を単語・文節で分けての表記（分かち書き）ができる	3	14	-11
[14]	画面の大きさに合わせて文字の大きさ・行数を変更（リフロー表示）できる	12	15	-3
[15]	教科書本文の一部を非表示・表示で切り替えることができる	9	11	-2
[16]	2つの教科書・教材を1つの画面上に並べて閲覧できる	9	9	0
[17]	タブによりビューア内の閲覧画面を切り替えることができる（教科書本文と教材等）	9	15	-6
[18]	教科書本文をキーワード検索できる	12	3	9
[19]	マルチメディア（動画もしくは音声など）を一覧から探すことができる	3	4	-1
	ページ移動			
[20]	簡単に（ワンタッチもしくはワンクリックで）前・次のページへ移動できる	21	21	0
[21]	目次から目的のページへ移動できる	12	21	-9
[22]	ページ番号を入力して目的のページへ移動できる	3	13	-10
	入力			
[23]	ノート（教科書紙面以外）の追加・削除ができる	6	10	-4
[24]	教科書もしくは教材へペンによる手書き入力の追加・削除ができる	21	21	0
[25]	ペンの色の選択ができる	6	21	-15
[26]	ペンの太さの選択ができる	6	21	-15

[27]	教科書もしくは教材へテキストの入力・削除ができる	6	19	-13
[28]	教科書もしくは教材へ特殊文字（数式など）の入力・削除ができる	6	11	-5
[29]	教科書もしくは教材へ付箋の追加・削除ができる	6	14	-8
[30]	教科書もしくは教材へスタンプの追加・削除ができる	6	17	-11
[31]	教科書もしくは教材へブックマーク（しおり）を追加・削除できる	12	14	-2
[32]	教科書もしくは教材へ端末内の画像データを読み込みできる	6	14	-8
[33]	教科書もしくは教材へ、学習者がWeb上のHP等へのリンクを作成できる	15	11	4
[34]	教科書もしくは教材へ図形の作成ができる（作図機能）	3	11	-8
[35]	学習者の音声を録音・削除ができる	6	0	6
	保存機能			
[36]	教科書紙面への書き込みなどの保存ができる	15	21	-6
[37]	ページ閲覧時間・タッチ操作等、操作ログの保存ができる	3	9	-6
[38]	前回使用時のページを保存し、作業を再開した時に復元できる	3	18	-15
[39]	画像イメージのスクリーンショットの保存ができる	3	9	-6
	印刷・コピー			
[40]	教科書本文を印刷できる	6	6	0
[41]	教科書への書き込みを含む、教科書紙面を印刷できる	6	9	-3
[42]	ノートを印刷できる	6	8	-2
[43]	教科書本文のコピーができる	9	6	3
[44]	教科書の文字を抜き出してカード状の教材として使用できる	6	3	3
[45]	デジタル教科書内の画像をコピーできる	3	3	0
	マルチメディアの操作			
[46]	機械音声による読み上げができる	12	18	-6
[47]	音声（朗読・ネイティブの発音など）の再生ができる	15	19	-4
[48]	機械音声もしくは音声の読み上げ速度を変更できる	3	15	-12
[49]	機械音声もしくは音声の声の高さを変更できる	3	5	-2
[50]	機械音声もしくは音声の声の大きさを変更できる	3	12	-9
[51]	クリック・エラーの効果音の選択ができる	3	3	0
[52]	動画・アニメーションの再生ができる	18	20	-2
	双方向性のメディア操作			
[53]	練習問題を解いた際の正誤判定を自動で行うことができる	9	4	5
[54]	図形などの教材を触って動かすことができる	12	15	-3

	連携			
[55]	同じビューアを用いている教師と学習者の端末間でデータの共有ができる	18	5	13
[56]	同じビューアを用いている学習者同士の端末間でデータの共有ができる	12	3	9
[57]	リンクからビューア内のドリル・ワークへ移動できる	9	9	0
[58]	リンクからビューア内の辞書・参考図書へ移動できる	15	11	4
[59]	リンクから別のアプリケーションへ移動できる	6	6	0
	設定			
[60]	ネットワーク環境が整備されていない 教室でも学習ができる (教科書をDVDからインストールできるなど)	6	21	-15
[61]	コンテンツの更新を自動または手動でできる	3	21	-18
[62]	複数の教科書・教材を一括管理できる(本棚機能)	6	21	-15

達成度について評価した結果と、項目の重要度について参考資料を用いて評価した結果を俯瞰するために、図3, 4, 5, 6のグラフに示した。達成度についての結果を棒グラフで、重要度についての結果を折れ線グラフで表している。全ての項目を1つのグラフにまとめると見づらいため、4つに分けてグラフを作成した。

大項目に沿って図3のグラフを「閲覧」、図4のグラフを「ページ移動」と「入力」、図5のグラフを「保存機能」と「印刷コピー・マルチメディアの操作」、図6のグラフを「双方向性のメディア操作」と「連携」、「設定」としている。

達成度と重要度どちらも高くなっている機能は、重要度が高くビューアを作成している企業も実装している機能であり、学習者用デジタル教科書にとって必要な機能であるといえる。また、重要度と達成度の差をとった際に、重要度の方が高くプラスになっている場合、その機能が重要だと考えられるが実装されていない機能であり、今後の開発で実装していくべき可能性のある機能であると考えられる。本研究ではこれらの、「重要度・達成度がともに高い機能」と「重要度は高く達成度は低い機能」に特に着目する。

そのため、図3, 4, 5, 6のグラフの中の達成度も重要度も高くなっている項目のうち両方が15以上となっているものには青で、12以上となっているものには水色で丸印をつけている。12を評価の基準としたのは、重要度では7つの参考資料中半数以上である4つの資料で触れられている場合、達成度では7社中半数以上である4社が標準機能として実装している場合の評価が12のためである。さらに5つの資料で触れられ、5社が実装している場合の評価が15であるため、15をもう1つの基準として印をつけた。重要度と達成度の評価が両方とも18以上となっている項目は少なかったため、文章の中で触れていく。一方で、達成度に比べ重要度が高くなっている項目には赤で丸印をつけた。

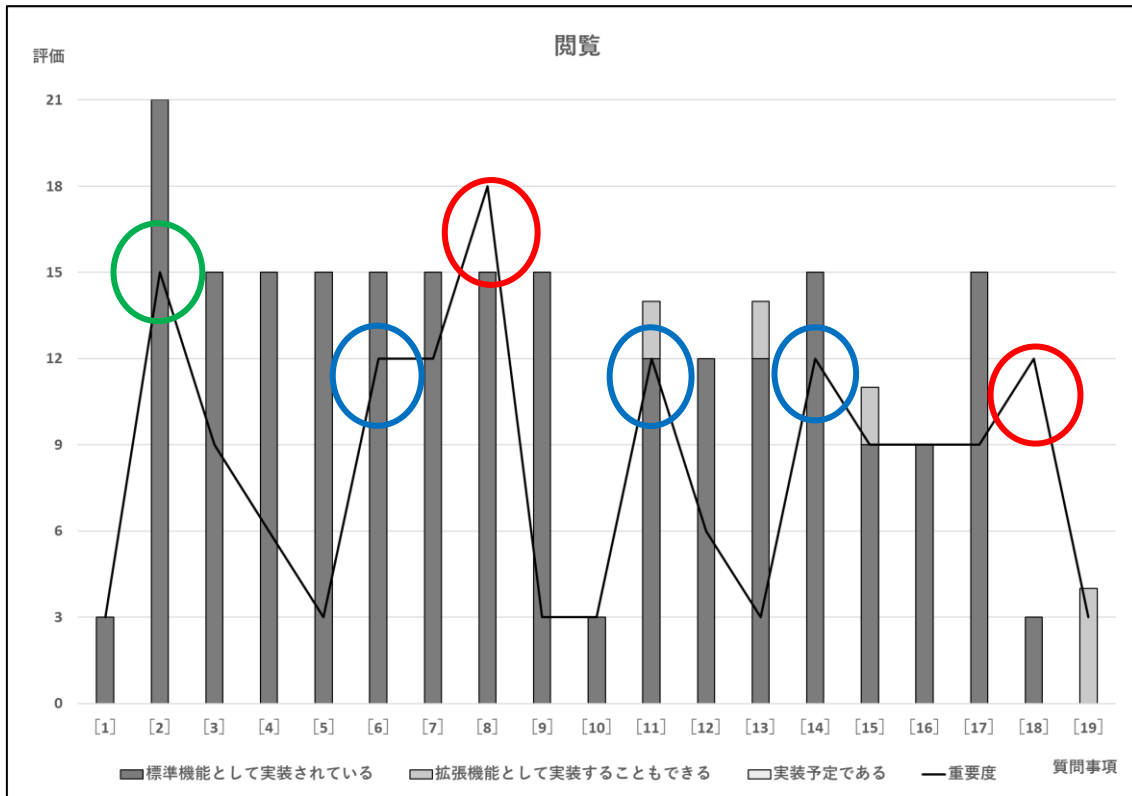


図3. 実装されている機能と重要度の比較
(閲覧)

大項目「閲覧」では、達成度・重要度ともに15以上となった項目が1つ、達成度・重要度ともに12以上となった項目が3つ、達成度が重要度を下回った項目が2つだった。

●達成度・重要度ともに15以上となった項目

[2] 画面の拡大・縮小ができる

●達成度・重要度ともに12以上となった項目

[6] 文字色の変更ができる

[11] ふりがなの表示・非表示を選択できる

[14] 画面の大きさに合わせて文字の大きさ・行数を変更（リフロー表示）できる

●重要度が達成度を上回った項目

[8] ハイライトでの強調表現ができる

[18] 教科書本文をキーワード検索できる

「画面の拡大・縮小ができる」という項目は、達成度が21で満点となっており、全企業で実装され、重要度も15と高かった。「教科書本文をキーワード検索できる」は、重要度は12と高かったが、実装は1社のみという状況であり、差が9と特に大きくなっていった。

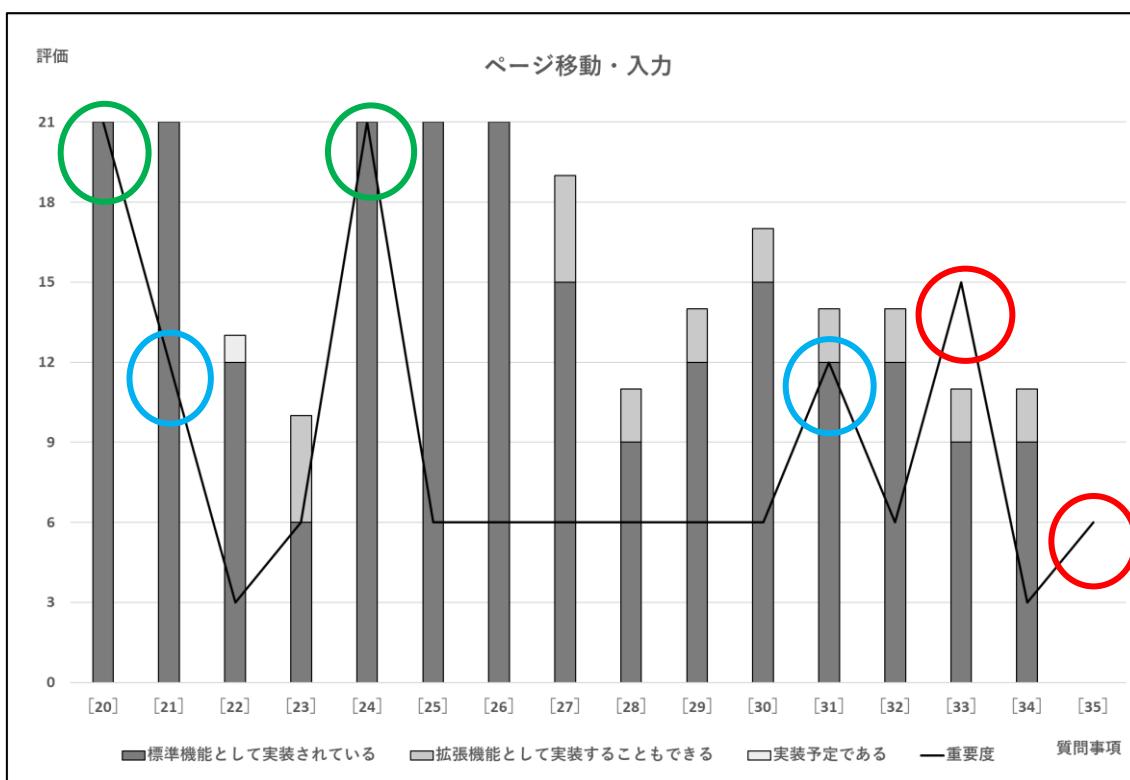


図 4. 実装されている機能と重要度の比較
(ページ移動・入力)

大項目「ページ移動」、「入力」では、達成度・重要度ともに 15 以上となった項目が 2 つ、達成度・重要度ともに 12 以上となった項目が 2 つ、重要度が達成度を上回った項目が 2 つだった。

● 達成度、重要度ともに 15 以上となった項目

- [20] 簡単に (ワンタッチもしくはワンクリックで) 前・次のページへ移動できる
- [24] 教科書もしくは教材へペンによる手書き入力の追加・削除ができる

● 達成度、重要度ともに 12 以上となった項目

- [21] 目次から目的のページへ移動できる
- [31] 教科書もしくは教材へブックマーク (しおり) を追加・削除できる

● 重要度が達成度を上回った項目

- [33] 教科書もしくは教材へ、学習者が Web 上の HP 等へのリンクを作成できる
- [35] 学習者の音声を録音・削除ができる

「簡単に前・次のページへ移動できる」と「ペンによる手書き入力の追加・削除ができる」は達成度 21、重要度 21 と、両項目とも満点だった。「学習者の音声を録音・削除ができる」という項目は達成度が 0 で実装している企業はなかった。

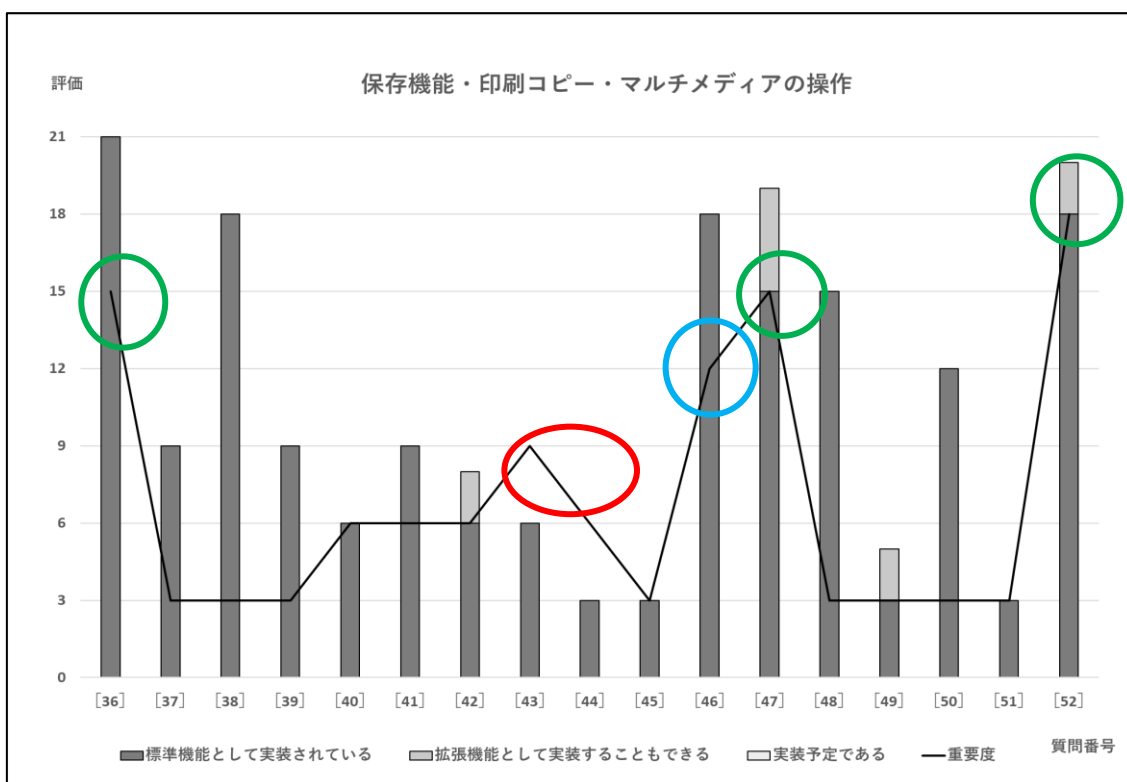


図5. 実装されている機能と重要度の比較
(保存機能・印刷コピー・マルチメディアの操作)

大項目「保存機能」、「印刷コピー」、「マルチメディアの操作」では、達成度・重要度ともに15以上となった項目が3つ、達成度・重要度ともに12以上となった項目が1つ、重要度が達成度を上回った項目が2つだった。

●達成度、重要度ともに15以上となった項目

- [36] 教科書紙面への書き込みなどの保存ができる
- [47] 音声（朗読・ネイティブの発音など）の再生ができる
- [52] 動画・アニメーションの再生ができる

●達成度、重要度ともに12以上となった項目

- [46] 機械音声による読み上げができる

●重要度が達成度を上回った項目

- [43] 教科書本文のコピーができる
- [44] 教科書の文字を抜き出してカード状の教材として使用できる

「書き込みなどの保存ができる」という項目は達成度が21となっており、全企業で実装され、重要度も15と高かった。「教科書本文のコピーができる」と「教科書の文字を抜き出してカード状の教材として使用できる」は重要度と達成度の差が3となっていた。

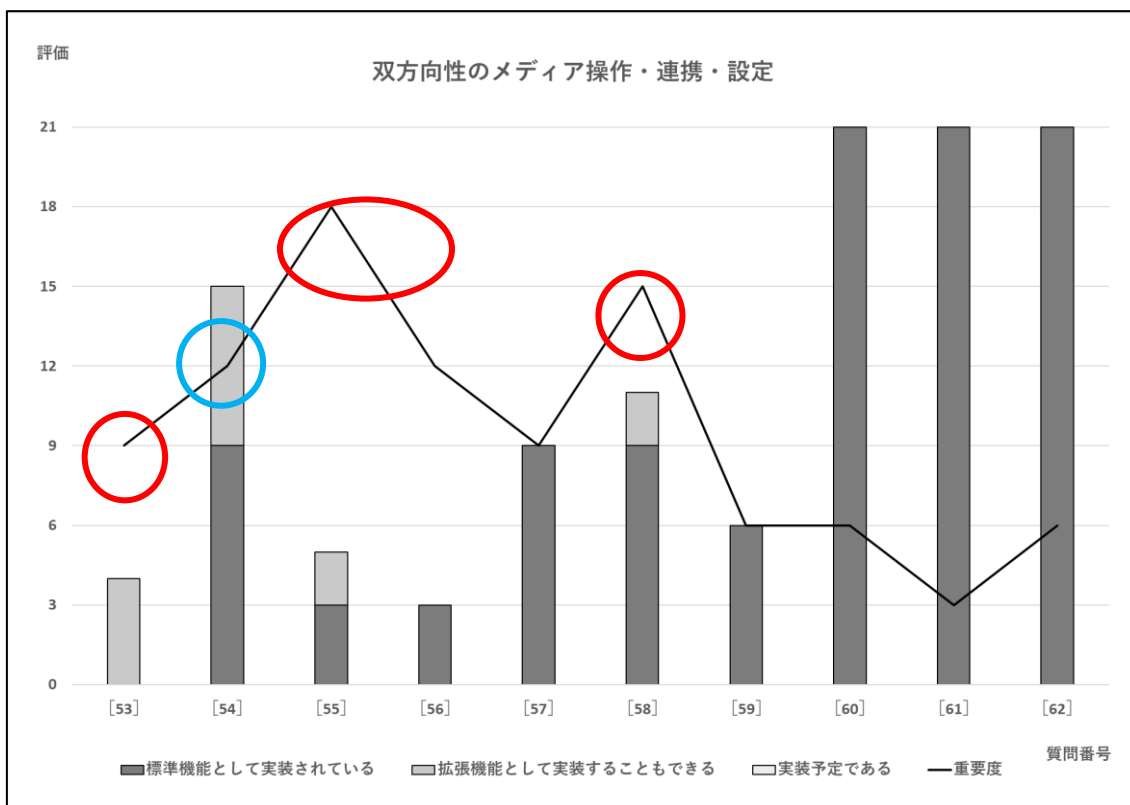


図 6. 実装されている機能と重要度の比較
(双方向性のメディア操作・連携・設定)

大項目「双方向性のメディア操作」、「連携」、「設定」では、達成度・重要度ともに 12 以上となった項目が 1 つ、達成度が重要度を下回った項目が 3 つだった。

● 達成度、重要度ともに 12 以上となった項目

[54] 図形などの教材を触って動かすことができる

● 重要度が達成度を上回った項目

[53] 練習問題を解いた際の正誤判定を自動で行うことができる

[55] 同じビューアを用いている教師と学習者の端末間でデータの共有ができる

[56] 同じビューアを用いている学習者同士の端末間でデータの共有ができる

[58] リンクからビューア内の辞書・参考図書へ移動できる

達成度と重要度がともに 15 以上となった項目はなかった。「教師と学習者の端末間でデータの共有ができる」と「学習者同士の端末間でデータの共有ができる」という項目は、重要度と達成度の差が、それぞれ 13 と 9 となっていた。特に「教師と学習者の端末間でデータの共有ができる」は全項目の中で一番重要度から達成度を引いた際の差が大きくなった。

5. 考察

5.1. デジタル教科書において重要な機能

本研究では、学習者用デジタル教科書を比較することで、現状としてどの程度学習者用デジタル教科書の機能・操作性に差があり、こういった機能が重要であると考えられるのか、今後学習者用デジタル教科書を開発するにあたりどの程度の機能を共通して備えるべきなのかを明らかにすることを目的として、ビューアを作成している企業へアンケート調査を行った。62の機能比較項目を用いて、重要度と達成度を比較した結果、「重要度と達成度の両者が高い機能」や、「重要度が高いにもかかわらず実装されていない機能」を明らかにすることができた。

達成度も重要度も高くなっている項目については、両方で評価が15以上となっているのが、「画面の拡大・縮小」、「前・次のページへ移動」、「ペンでの手書き入力」、「書き込みの保存」、「音声の再生」、「動画の再生」だった。12以上となっていたのは、「文字色の変更」、「ふりがな表示」、「リフロー表示」、「目次からのページ移動」、「ブックマーク」、「機械音声による読み上げ」、「図形などを触って動かせる」、の機能だった。

「画面の拡大・縮小」や「ページ移動の機能」、「ペンでの手書き入力」、「保存機能」については先述した教科書協会²⁾の学習者用デジタル教科書ガイドブックで基本機能とされており、紙の教科書でも行うことのできる機能となっている。そういった機能は学習者用デジタル教科書でも必須の機能であると考えられる。また、「文字色の変更」や「ふりがな表示」、「リフロー表示」、「機械音声による読み上げ」などの機能は同ガイドブックで特別支援機能とされており、子どもの特性に合わせて学習をするための機能となっている。教科書協会⁴⁰⁾の挙げるデジタル教科書の課題として、すべての児童生徒が使えるビューアの開発、というものがある。様々な特性に関わらず利用できるビューアとするために、特別支援機能は必要な機能であると考えられる。やはり学習者用デジタル教科書の基本機能と言われるような機能や特別支援機能は標準機能として実装されるべき重要な機能であり、実際に実装されている。

「音声の再生」や「動画の再生」、「図形などを触って動かせる機能」は紙の教科書に存在しない、学習者用デジタル教科書にプラスアルファで存在する機能である。これらの機能は、先行研究のアンケート調査^{20), 46), 47)}でも児童生徒、教師が役に立った機能として挙げられている。教科書紙面以外のコンテンツのことを「デジタル教材」と呼ぶが、デジタル教科書とデジタル教材を一体的に活用するための機能についても、学習者用デジタル教科書特有の機能として必要であり、実際に実装もされているのだと考えられる。文部科学省⁴²⁾でもデジタル教科書の効果を引き出すには、広くデジタル教材等との連携を行うことが必要である、としている。

達成度に比べて重要度が高くなっている項目は、「ハイライトでの強調表現」と「教科書本文のキーワード検索」、「HP へのリンクの作成」、「音声の録音機能」、「教科書本文のコピー・抜き出し機能」、「練習問題の正誤判定機能」、「端末間でのデータの共有機能」と、「デジタル教科書から辞書・参考図書への移動機能」である。これらの機能は学習者用デジタル教科書の機能として重要であるにもかかわらず実装が行われていない機能である、といえる。

「ハイライトでの強調表現」については重要度がかなり高かったにもかかわらず実装している企業が7社中5社であったため、比べると達成度が低くなってしまった。ハイライト機能は教科書を読みやすくする機能であるため、学習者用デジタル教科書には標準的に実装される必要があるのではないかと考えられる。

「教科書本文のコピー機能」や「抜き出し機能」については著作権の問題が関係しているのではないかと考えられる。アンケート調査の集計結果でも述べたが、今回質問項目に存在しなかったが実装している機能として、印刷禁止という機能を挙げている企業があった。これは著作権制度に対応するために、印刷や画面保存時に製作者が指定した箇所を黒塗りにできる機能である。そのためこういったコピー機能などは、現段階では標準機能として実装するのは難しいと考えられる。著作権に関係する機能以外では、「教科書本文のキーワード検索」や「HP へのリンクの作成」、など紙の教科書にはないデジタル教科書特有の機能について、重要度に対して達成度が低くなってしまった。

「端末間でのデータの共有」については、教師と学習者間、学習者間のどちらとも重要度に比べ達成度が低くなっていたが、特に「教師と学習者の端末間でのデータ共有」が他の機能に比べて、重要度と達成度の差が大きくなっていた。端末間でのデータの共有に関しては、先行研究のアンケート調査^{20), 46)}で、教師が学習者用デジタル教科書に期待する機能として挙げられていた。具体的には、協働学習のために学習者用デジタル教科書の端末間で情報の共有や交換できる機能や、指導者用デジタル教科書との連携など通信機能を用いた協働学習機能の充実が期待されていた。協働学習を学習者用デジタル教科書の活用の方法とするのであれば、端末間でのデータの共有は今後実装が期待される機能のひとつなのではないかと考えられる。

5.2. 今後の展望

今回、学習者用デジタル教科書のビューアを作成している企業へアンケート調査を行い、大多数のビューアで実装されている機能やあまり実装されていない機能、重要度と比較してあまり実装されていない機能などを明らかにすることができた。

基本機能や特別支援機能は重要度が高く実装されている、といった結果はもちろん、印刷・コピーに関する機能や端末間のデータの共有といった機能は重要度が高いものの実装されていない、ということが分かった。印刷・コピーに関する機能は著作権制度が絡んでく

ると考えられるため、今後簡単に変更することはできない。しかし、学習者同士・教師と学習者の端末間のデータ共有は、今後実装されることが望ましいのではないかと考えられる。

先行研究の中で挙げられている学習者用デジタル教科書に期待される活用の方法として“学習者用デジタル教科書を、情報の交換や共有を含んで、協働学習（話し合い活動）のための手段としたい”⁴⁶⁾ というものが挙げられる。さらに、鈴庄ら⁶⁶⁾によると2020年は新型コロナウイルス感染症により学校の長期休業、分散登校など直接対面での授業機会が減り、オンライン授業のニーズが急速に高まった。こういった“オンライン授業の急速な発展はデジタル教科書・教材の強みを発揮する好機となりうる”⁶⁶⁾ ため学習者同士・教師と学習者の端末間でデータ共有を行うことができるようになればさらに学習者用デジタル教科書の価値を高めていくことができるのではないかと考えられる。

本研究では学習者用デジタル教科書のビューアを作成している企業へ、機能についてのアンケート調査を行ったが、学習者用デジタル教科書のステークホルダーはほかにも多数存在する。教科書出版社や教師、児童生徒だけでなく、教科書を採択する自治体の教育委員会もステークホルダーとなる。こういった多数の切り口から、学習者用デジタル教科書が実装すべき機能について今後も議論を行う必要がある。

謝辞

本研究を行うにあたり、指導教員である池内淳准教授には大変お世話になりました。ご多忙の中、多くの時間を割いていただき懇切丁寧にご指導いただきましたことを、ここに心より感謝の意を表しますと共に謹んでお礼申し上げます。

そして、デジタル教科書のビューアについての問い合わせに快く答えて下さった教科書出版社の皆様、デジタル教科書の購入について様々助言を下された山口教科書供給株式会社の担当者様、お忙しい中丁寧に対応いただきありがとうございました。

また、お忙しい中アンケートにご協力くださいました学校図書株式会社、株式会社三省堂、CoNETS、数研出版株式会社、BPS 株式会社、株式会社光文書院、光村図書出版株式会社、富士ソフト株式会社、株式会社 Lentrance のデジタル教科書ビューアご担当者様、皆様のおかげで研究を完成させることができました。心より感謝申し上げます。

親戚の学校教員の方々には、学校での学習者用デジタル教科書の実情について教えていただき、様々な助言をいただきました。お時間を割いていただき、貴重なお話を伺わせていただきありがとうございます。

最後に、本研究を進めるにあたり、励ましのお言葉を下さった、諸先生、先輩方ならびに、学友、そして家族に深く感謝いたします。

参考文献

- (1) 文部科学省. “学習者用デジタル教科書の制度化”. (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/seido/1407731.htm>, (参照 2021-01-03).
- (2) 一般社団法人教科書協会. “学習者用デジタル教科書ガイドブック”. (オンライン), 入手先 <<http://www.textbook.or.jp/publications/data/191030dtbguide.pdf>>, (参照 2021-01-03).
- (3) 一般社団法人教科書協会. “教科書発行の現状と課題 2019”. (オンライン), 入手先 <http://www.textbook.or.jp/publications/data/19tb_issue.pdf>, (参照 2021-01-03).
- (4) 今井壱彦. 各社デジタル算数教科書のツールの機能に関する一考察. 日本科学教育学会研究会研究報告. Vol.32, No.7, 2018, pp.31-36.
- (5) 入江公啓. レベルや目的に応じた英語のデジタル教科書の機能に関する考察. 日本デジタル教科書学会年次大会発表原稿集 日本デジタル教科書学会第 5 回年次大会. 日本デジタル教科書学会, 2016, pp.31-36.
- (6) 鈴木宏昭. 理科教育における ICT の活用に関する研究—デジタル教科書の機能に着目して—. 日本科学教育学会研究会研究報告. Vol.31, No.3, 2016, pp.41-44.
- (7) 村井万寿夫. 小学校におけるデジタル教科書の現状と課題. 金沢星稜大学 人間科学研究. Vol.5, Np.2, 2012, pp.41-44.
- (8) Kim, Mihye. et al. Development of a digital textbook standard format based on XML. *Advances in computer science and information technology*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010, pp.363-377.
- (9) KEMPE, Anna-Lena; GRÖNLUND, Åke. Collaborative digital textbooks—a comparison of five different designs shaping teaching and learning. *Education and Information Technologies*, Vol.24, No.5, 2019, pp.2909-2941.
- (10) Nakajima, Toshiya. et al. Typical functions of e-Textbook, implementation, and compatibility verification with use of ePub3 materials. *Procedia Computer Science*, Vol.22, 2013, pp.1344-1353.
- (11) Taizan, Yu. et al. A comparison of functions and the effect of digital textbook in Japan and Korea. *International Journal for Educational Media and Technology*. Vol.6, No.1, 2012, pp.85-93.
- (12) Gueudet, Ghislaine. et al. E-textbooks and connectivity: proposing an analytical framework. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Vol.16, 3, 2018, pp.539-558.

- (13) 文部科学省. "学習者用デジタル教科書の制度化に関する法令の概要". (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afiel_dfile/2019/02/12/1407728_001_2.pdf>, (参照 2021-01-03).
- (14) 文部科学省. "「デジタル教科書」の位置付けに関する検討会議 最終まとめ【概要】". (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afiel_dfile/2017/01/27/1380531_002.pdf>, (参照 2021-01-03).
- (15) 文部科学省. "教科書". (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/main3_a2.htm>, (参照 2021-01-03).
- (16) 文部科学省. "12. 教科書無償給与制度". (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/gaiyou/04060901/1235098.htm>, (参照 2021-01-03).
- (17) 文部科学省. "3. 教科書検定の趣旨". (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/gaiyou/04060901/1235088.htm>, (参照 2021-01-03).
- (18) 文部科学省. "2. 教科書が使用されるまで". (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/gaiyou/04060901/1235087.htm>, (参照 2021-01-03).
- (19) 文部科学省. "教科書 Q&A". (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/010301.htm#04>, (参照 2021-01-03).
- (20) 松原聡, 斎藤里美, 藤井大輔, 小河智佳子, 筒井勝彦, 宇佐美駿. 学習者用デジタル教科書の効果的使用についての研究—佐賀県武雄市のデジタル教科書実証研究事業を中心に—. 現代社会研究. Vol.2018, No.16, 2018, pp. 51-64.
- (21) 林向達. 日本の教育情報化の変遷と今後の課題. 社会情報学会定例研究会. 2019, p.1-44.
- (22) 総務省. "平成 22 年版情報通信白書". (オンライン), 入手先 <<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h22/html/me512100.html>>, (参照 2021-01-03).
- (23) 首相官邸. "高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (IT 総合戦略本部)". (オンライン), 入手先 <<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/index.html>>, (参照 2021-01-03).
- (24) 総務省. "フューチャースクール推進事業(平成 22 年度~25 年度)". (オンライン), 入手先 <https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/future_school.html>, (参照 2021-01-03).
- (25) 文部科学省. "学びのイノベーション事業". (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1408183.htm>, (参照 2021-01-03).
- (26) 文部科学省. "GIGA スクール構想の実現へ". (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf>, (参照 2021-01-03).

- (27) 高野勉. デジタル教科書の現状と未来像. コンピュータ & エデュケーション. Vol. 36, 2014, pp.25-29.
- (28) 文部科学省. 「教育の情報化ビジョン」の公表について. (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1387269.htm>, (参照 2021-01-03).
- (29) 一般社団法人デジタル教科書教材協議会. 「一般社団法人デジタル教科書教材協議会について」. (オンライン), 入手先 <<http://ditt.jp/ditt/about.html>>, (参照 2021-01-03).
- (30) 一般社団法人超教育協会. 「事業内容」. (オンライン), 入手先 <<https://lot.or.jp/about/activity/>>, (参照 2021-01-03).
- (31) 日本デジタル教科書学会. 「本学会について」. (オンライン), 入手先 <<http://js-dt.jp/%e6%9c%ac%e5%ad%a6%e4%bc%9a%e3%81%ab%e3%81%a4%e3%81%84%e3%81%a6/>>, (参照 2021-01-03).
- (32) CoNETS. 「ニュース&トピックス リリース情報：コンソーシアム「CoNETS (コネッツ)」を発足」. (更新 2013-9-5). (オンライン), 入手先 <<http://www.conets.jp/news/2013/0905-2/>>, (参照 2021-01-03).
- (33) 首相官邸. 「教育再生実行会議」. (オンライン), 入手先 <<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikusaiei/index.html>>, (参照 2021-01-03).
- (34) デジタル教科書、使用基準を緩和へ 文科相が指示. 教育新聞. 2020-10-23. (オンライン), 入手先 <https://www.kyobun.co.jp/news/20201023_06/>, (入手 2021-01-03).
- (35) デジタル教科書の使用基準、撤廃望む声相次ぐ 検討会議. 教育新聞. 2020-11-13. (オンライン), 入手先 <https://www.kyobun.co.jp/news/20201113_04/>, (入手 2021-01-03).
- (36) デジタル教科書、21年4月から利用制限撤廃へ 政府方針. 日本経済新聞. 2020-12-21. (オンライン), 入手先 <<https://www.nikkei.com/article/DGXZQODG214XD0R21C20A2000000>>, (入手 2021-01-03).
- (37) 自民経済対策 高校の1人1台端末整備など菅首相に提言. 教育新聞. 2020-11-30. (オンライン), 入手先 <https://www.kyobun.co.jp/news/20201130_06/>, (入手 2021-01-03).
- (38) デジタル教科書、25年度までに 諮問会議、普及へ目標. 中日新聞. 2020-12-18. (オンライン), 入手先 <<https://www.chunichi.co.jp/article/172618>>, (入手 2021-01-03).
- (39) 文部科学省. 「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」. e-Stat. (オンライン), 入手先 <<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00400306&tat=000001045486>>, (参照 2020-07-20).

- (40) 一般社団法人教科書協会. ”学習者用デジタル教科書の現状と課題”. 文部科学省 (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/content/20191220-mxt_kyokasyo01-000003434_4.pdf>, (参照 2021-01-03).
- (41) デジタル教科書導入に費用の壁 普及には無償化の必要性. 東京新聞. 2020-11-4. (オンライン), 入手先 <<https://www.tokyo-np.co.jp/article/66154>>, (入手 2021-01-03).
- (42) 文部科学省. ”(資料 10) これまでの会議における主な御意見”. (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/content/20200918-mxt_kyokasyo01-000010052_10.pdf>, (参照 2021-01-03).
- (43) 川島弘之. “標準となるか、複数のデジタル教科書を一貫した操作で扱える「CoNETS」”. クラウド Watch. (更新 2015-0-16). (オンライン), 入手先 <<https://cloud.watch.impress.co.jp/docs/news/698051.html>>, (参照 2021-01-03).
- (44) FUJISOFT 教育ソリューション. コラム デジタル教科書の導入と使い方. (更新 2019-07-22). (オンライン), 入手先 <<https://www.mirai-school.jp/platform/column/1839/>>, (参照 2021-01-03).
- (45) CoNETS. ”ニュース&トピックス CoNETS コンソーシアムの今後の活動につきまして”. (更新 2019-04-01). (オンライン), 入手先 <<https://www.mirai-school.jp/platform/column/1839/>>, (参照 2021-01-03).
- (46) 公益財団法人中央教育研究所. “教師と児童・生徒のデジタル教科書に関する調査(その2) —小学校・中学校を対象に—”. (オンライン), 入手先 <<https://www.chuken.jp/pdf/kanko88.pdf>>, (参照 2021-01-03).
- (47) 文部科学省. “令和元年度 デジタル教科書の効果・影響等に関する実証研究 報告書(概要)”. (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/content/20200723-mxt_kyokasyo01-100014397_04.pdf>, (参照 2021-01-03).
- (48) 文部科学省. ”教科書目録(平成31年4月)”. (オンライン), 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/1416044.htm>, (参照 2021-01-03).
- (49) CoNETS. ”CoNETS(コネッツ)について—特長—”. (オンライン), 入手先 <<http://www.conets.jp/about/features/>>, (参照 2021-01-03).
- (50) 開隆堂出版株式会社. ”開隆堂のデジタル教科書/デジタル教材”. (オンライン), 入手先 <https://www.kairyudo.co.jp/contents/06_hanbai/digital-textbook/index.htm>, (参照 2021-01-03).
- (51) 学校図書株式会社. ”デジタル教科書”. (オンライン), 入手先 <<https://gakuto.co.jp/digital/>>, (参照 2021-01-03).
- (52) 株式会社学研教育みらい. ”デジタル教科書・教材”. (オンライン), 入手先 <<https://gakkokyoiku.gakken.co.jp/digitaltextbook/>>, (参照 2021-01-03).

- (53) 教育出版株式会社. "デジタル関連事業". (オンライン), 入手先 <<https://www.kyoku-shuppan.co.jp/digital/index.html>>, (参照 2021-01-03).
- (54) 株式会社教育芸術社. "令和2年度 小学校デジタル教科書". (オンライン), 入手先 <<https://www.kyogei.co.jp/digitaltextbook/2020es/>>, (参照 2021-01-03).
- (55) 株式会社新興出版社啓林館. "デジタル教科書紹介サイト". (オンライン), 入手先 <<https://digi-keirin.com/dtext/sansu.html>>, (参照 2021-01-03).
- (56) 株式会社三省堂. "デジタル教科書(教材)のご案内". (オンライン), 入手先 <<http://tb.sanseido-publ.co.jp/digitaltext/>>, (参照 2021-01-03).
- (57) 一般社団法人信州教育出版社. "令和2年度版 学習者用・指導者用デジタル教科書のご案内". (オンライン), 入手先 <http://www.shinkyo-pub.or.jp/catalog/text_catalog/tc0020.pdf>, (参照 2021-01-03).
- (58) 大日本図書株式会社. "令和2年度の小学校デジタル教科書について". (オンライン), 入手先 <https://www.dainippon-tosho.co.jp/news/2019/0917_digital_textbook.html>, (参照 2021-01-03).
- (59) 株式会社帝国書院. "デジタル教科書・教材のご案内". (オンライン), 入手先 <<http://www.teikokushoin.co.jp/textbook/elementary2019/digital.html>>, (参照 2021-01-03).
- (60) 東京書籍株式会社. "ICT－学校向け商品". (オンライン), 入手先 <<https://www.tokyo-shoseki.co.jp/ict/>>, (参照 2021-01-03).
- (61) 日本文教出版株式会社. "デジタル教科書・教材". (オンライン), 入手先 <<https://www.nichibun-g.co.jp/digital/>>, (参照 2021-01-03).
- (62) 株式会社光文書院. "小学校 デジタル教材・デジタル教科書". (オンライン), 入手先 <<https://www.kobun.co.jp/digi/>>, (参照 2021-01-03).
- (63) 廣濟堂あかつき株式会社. "2020年度 小学校道徳教科書", (オンライン), 入手先 <<https://www.kosaidoakatsuki.jp/doutoku-syogakusei2020>>, (参照 2021-01-03).
- (64) 光村図書出版株式会社. "デジタル教科書・教材". (オンライン), 入手先 <<https://www.mitsumura-tosho.co.jp/digital/index.html>>, (参照 2021-01-03).
- (65) 数研出版株式会社. "デジタル教科書(指導者用・学習者用)". (オンライン), 入手先 <<https://www.chart.co.jp/software/digital/>>, (参照 2021-01-03).
- (66) 鈴庄美苗, 永野恵. "コロナ禍における GIGA スクール構想。デジタル教科書は広がるのか". 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング. (更新 2020-06-29). (オンライン), 入手先 <https://www.murc.jp/report/rc/column/search_now/sn200629/>, (参照 2021-01-03).

付録

アンケート調査で使った調査票

デジタル教科書の機能比較に関するアンケート調査

2020年12月17日

〇〇株式会社
デジタル教科書ビューア ご担当者様

アンケート調査ご協力のお願ひ

筑波大学 図書館情報メディア研究科 池内研究室
博士前期課程2年 渡邊 結希 (調査担当者)
准教授 池内 淳 (調査責任者)

師走の候、貴社におかれましては一層ご清祥のこととお慶び申し上げます。

さて、平成31年4月に学習者用デジタル教科書を制度化する「学校教育法等の一部を改正する法律」等関係法令が施行され、GIGAスクール構想の実現に向けた環境整備も進む中、デジタル教科書についてますます関心が高まっていることと推察いたします。

一方で、デジタル教科書・教材の課題として、ビューアが出版社ごとに異なっており、操作性も異なっております。そこで、当研究室では、学習者用デジタル教科書のビューアの機能を比較することで、どの程度学習者用デジタル教科書の機能・操作性に差があるのかの実態を調査したいと考え、調査票を作成しました。本調査を実施することで、どのような機能が重要であると考えられるか、今後どのような機能を共通して実装すべきなのかを明らかにしていきたいと考えています。

つきましては、次のページにアンケートを用意しました。お忙しいとは存じますが、本調査の趣旨をご理解いただき、下記の要領でお答えくださいますようお願い申し上げます。

<アンケート調査について>

- ・このアンケート調査の目的は、学習者用デジタル教科書の機能がビューアによってどの程度差があるのかを明らかにすることです。
- ・アンケートは、選択式の質問が62問、ご記入いただく質問が2問となっています。
- ・12月26日までにご回答をお願いいたします。
- ・調査結果は修士論文の中で公表する予定です。
- ・集計結果については、2月上旬頃に郵送させていただきます。郵送以外での送付方法を希望する場合は下記のメールアドレスまでお知らせください。
- ・本調査についてご不明な点がございましたら、下記メールアドレスまたは電話番号にてお尋ねください。

<連絡先>

筑波大学 図書館情報メディア研究科
博士前期課程2年 渡邊 結希 (わたなべ ゆき)
E-mail : s1921653@s.tsukuba.ac.jp
Tel:070-5055-5130

次へ

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません。 [不正行為の報告](#)・[利用規約](#)・[プライバシーポリシー](#)

デジタル教科書の機能比較に関するアンケート調査

学習者用デジタル教科書の機能

貴社の開発したビューア、「○○」の機能について、令和2年度使用の学習者用デジタル教科書に実装されているかどうか、該当する箇所にチェックを入れてください。
 学習者用デジタル教科書の基本的な機能に加えて、デジタル教科書の効果的な活用方法として教材との一体的な活用についても質問項目を設けています。
 教科や出版社によって付け足せる機能を用意している場合は、拡張機能の方にチェックを入れてください。標準機能の方にチェックを入れるようお願いします。
 もしも機能の異なるバージョンが並行して存在している場合は、新しいバージョンのものを想定して回答していただくようお願いいたします。

閲覧に関する機能について当てはまるものを選んでください。

	標準機能として 実装されている	拡張機能として 実装することも できる	実装予定である	実装されてい ない
1. ビューア内 (端末の設定と は別)で画面の 明るさを調整で きる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. 画面の拡大・ 縮小ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. 文字サイズの 変更ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. フォントのタ イプが変更でき る	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. 行間の調整が できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. 文字色の変更 ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. 背景色の変更 ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. ハイライトで の強調表現がで きる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. ハイライトの 色の選択ができ る	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. ハイライトの 太さの選択がで きる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. ふりがなの表 示・非表示を選 択できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. 縦書き・横書きの切り替えができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. 教科書本文を単語・文節で分けての表記（分かち書き）ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. 画面の大きさに合わせて文字の大きさ・行数を変更（リフロー表示）ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. 教科書本文の一部を非表示・表示で切り替えることができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. 2つの教科書・教材を1つの画面上に並べて閲覧できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. タブによりビューア内の閲覧画面を切り替えることができる（教科書本文と教材等）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. 教科書本文をキーワード検索できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. マルチメディア（動画もしくは音声など）を一覧から探すことができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ページ移動に関する機能について当てはまるものを選んでください。

	標準機能として 実装されている	拡張機能として 実装することも できる	実装予定である	実装されてい ない
20. 簡単に（フンタッチもしくはフンクリックで）前・次のページへ移動できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. 目次から目的のページへ移動できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. ページ番号を入力して目的のページへ移動できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

入力に関する機能について当てはまるものを選んでください。

	標準機能として 実装されている	拡張機能として 実装することも できる	実装予定である	実装されていな い
23. ノート（教科書紙面以外）の追加・削除ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. 教科書もしくは教材へペンによる手書き入力の追加・削除ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. ペンの色の選択ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. ペンの太さの選択ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. 教科書もしくは教材へテキストの入力・削除ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. 教科書もしくは教材へ特殊文字（数式など）の入力・削除ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. 教科書もしくは教材へ付箋の追加・削除ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. 教科書もしくは教材へスタンプの追加・削除ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31. 教科書もしくは教材へブックマーク（しおり）を追加・削除できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32. 教科書もしくは教材へ端末内の画像データを読み込みできる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33. 教科書もしくは教材へ、学習者がWeb上のHP等へのリンクを作成できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34. 教科書もしくは教材へ図形の作成ができる（作図機能）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

35. 学習者の音声を録音・削除ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

保存に関する機能について当てはまるものを選んでください。

	標準機能として 実装されている	拡張機能として 実装することも できる	実装予定である	実装されてい ない
36. 教科書紙面への書き込みなどの保存ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37. ページ閲覧時間・タッチ操作等、操作ログの保存ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38. 前回使用時のページを保存し、作業を再開した時に復元できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39. 画像イメージのスクリーンショットの保存ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

印刷・コピーに関する機能当てはまるものを選んでください。

	標準機能として 実装されている	拡張機能として 実装することも できる	実装予定である	実装されてい ない
40. 教科書本文を印刷できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41. 教科書への書き込みを含む、教科書紙面を印刷できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42. ノートを印刷できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43. 教科書本文のコピーができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44. 教科書の文字を抜き出してカード状の教材として使用できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45. デジタル教科書内の画像をコピーできる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

マルチメディアの操作に関する機能について当てはまるものを選んでください。

	標準機能として 実装されている	拡張機能として 実装することも できる	実装予定である	実装されていな い
46. 機械音声による読み上げができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47. 音声（朗読・ネイティブの発音など）の再生ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48. 機械音声もしくは音声の読み上げ速度を変更できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49. 機械音声もしくは音声の声を高さを変更できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50. 機械音声もしくは音声の声を大きさを変更できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51. クリック・エラーの効果音の選択ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52. 動画・アニメーションの再生ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

双方向性のメディア操作に関する機能について当てはまるものを選んでください。

	標準機能として 実装されている	拡張機能として 実装することも できる	実装予定である	実装されていな い
53. 練習問題を解いた際の正誤判定を自動で行うことができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54. 図形などの教材を触って動かすことができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

連携に関する機能について当てはまるものを選んでください。

	標準機能として 実装されている	拡張機能として 実装することも できる	実装予定である	実装されていな い
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

55. 同じビューアを用いている教師と学習者の端末間でデータの共有ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
56. 同じビューアを用いている学習者同士の端末間でデータの共有ができる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
57. リンクからビューア内のドリル・ワークへ移動できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
58. リンクからビューア内の辞書・参考図書へ移動できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
59. リンクから別のアプリケーションへ移動できる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

設定に関する機能について、当てはまるものを選んでください。

	標準機能として 実装されている	拡張機能として 実装することも できる	実装予定である	実装されていない
60. ネットワーク環境が整備されていない教室でも学習ができる (教科書をDVDからインストールできるなど)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
61. コンテンツの更新を自動または手動でできる	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
62. 複数の教科書・教材を一括管理できる(本棚機能)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

上記以外で貴社のビューアに実装されている機能があれば、以下にご入力いただきますようお願いいたします。

回答を入力

このアンケートに関しての感想・ご意見等がございましたら、以下にご入力いただけますようお願いいたします。

回答を入力

これで調査は終了です、ありがとうございました。
記入漏れがないかご確認の上、送信ボタンをクリックしてください。

戻る

送信

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません。 [不正行為の報告](#)・[利用規約](#)・[プライバシーポリシー](#)

Google フォーム