

専門研究 B

**視覚障害のある児童生徒のための教科書
デジタルデータの活用及びデジタル教科書の
在り方に関する研究**

ー我が国における現状と課題の整理と諸外国の状況調査を踏まえてー

平成 26 年度～27 年度

【中期特定研究（特別支援教育における ICT の活用に関する研究）】

研究成果報告書

平成28年3月



独立行政法人
国立特別支援教育総合研究所

はじめに

国立特別支援教育総合研究所の視覚障害教育研究班では、平成26年度・27年度の2カ年において専門研究B「視覚障害のある児童生徒のための教科書デジタルデータ及びデジタル教科書の在り方に関する研究-我が国における現状と課題の整理と諸外国の状況調査を踏まえて-」に取り組んでまいりました。本研究は視覚障害教育におけるICTの活用に着目することを目的として実施しましたが、国立特別支援教育総合研究所の第三期中期計画に基づき、中期特定研究（特別支援教育におけるICTの活用に関する研究）の一環という枠組みで実施した研究でもあります。

平成23年4月に文部科学省では「教育の情報化ビジョン」を示し、その中で特別支援学校や小中学校の特別支援学級に在籍していたり、通級による指導を受けたりしている児童生徒のほか、通常の学級に在籍している特別な支援を必要としている児童生徒にとって、情報通信技術（以下、「ICT」という。）が果たす役割に期待を寄せています。

殊に、児童生徒の障害の状態や特性等に応じてICTを有効に活用することにより、各教科等の指導において、特に情報の収集・編集・表現・発信等のコミュニケーション手段として活用することが有効であるとしています。

中でも視覚障害は、その特性から情報の障害とも言われており、それを補うための手段という意味においても教育におけるICTの果たす役割は極めて大きいと考えています。

本研究では、①教科書デジタルデータの活用に係り我が国における現状と課題を整理して今後の望ましい在り方を提案すること、②デジタル教科書やICT機器の活用に関して先進的な取組を行っている韓国、フランス、アメリカ合衆国の状況を実地調査及びWeb等による文献調査を通じてその概要を整理すること、③弱視児童生徒がデジタル教科書を活用する際に、閲覧用ビューアに具備すべき機能や配慮点を明らかにすること、④点字使用者用デジタル教科書について、その在り方を提案することの4点について考察を加えながら取りまとめました。

また、本研究の遂行にあたっては所外研究協力者の方々には閲覧用ビューアの評価や点字使用者用デジタル教科書の在り方等に関して、大変貴重なご意見やアドバイスをいただきました。この場を借りてお礼を申し上げます。

最後になりますが、本研究成果報告書に目を通していただき、皆様の忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

平成28年3月

研究代表者 国立特別支援教育総合研究所視覚障害教育研究班 田中 良広

目 次

I. 研究の背景	1
II. 研究の目的と意義	1
1. 研究の目的	1
2. 研究期間内に明らかにすること	1
3. 本研究の教育現場におけるニーズと意義及び教育現場に還元できること	2
4. 国内外の研究動向を踏まえた本研究の独創性と特色	2
5. 国の政策における本研究の意義	3
III. 研究の方法	3
1. 研究方法の概要	3
2. 研究組織	3
IV. 研究活動の経過	5
1. 平成 26 年度	5
2. 平成 27 年度	5
V. 教科書デジタルデータ活用の現状と課題	6
1. 教科書バリアフリー法の成立と拡大教科書普及推進会議における議論	6
2. 拡大教科書の発行状況の推移とその課題	8
3. 教科書デジタルデータの活用状況とその課題	9
4. 教科書デジタルデータの有効活用及び管理等に関する望ましい在り方	10
VI. 海外における関連情報の収集	14
1. 韓国における関連情報の収集のための実地調査	14
(1) 実地調査の概要	14
(2) 韓国国立教育学術情報院によるデジタル教科書の開発状況	14
(3) 韓国国立特殊教育院による視覚障害教育における ICT 活用に関する施策の動向	22
(4) 韓国の視覚障害教育における ICT 機器の活用と関連リソースの概要	23
(5) 韓国の実地調査を踏まえた日本のデジタル教科書開発等への提言	27
2. フランスについての調査結果	28
(1) デジタルデータ（電子データ）の活用について	28

(2) デジタル教科書について	32
(3) まとめ	34
3. アメリカ合衆国における関連情報の収集のための実地調査	35
(1) 実地調査の概要	35
(2) ケンタッキー州の小中高等学校における視覚障害のある児童生徒の ICT 機器の活用状況	35
(3) DIAGRAM センターによる Poet 画像解説ツールガイドラインの概要 ...	43
(4) アメリカ合衆国の実地調査を踏まえた日本における ICT 活用等に 関わる提言	49
4. 諸外国の教科書制度	50
(1) はじめに	50
(2) 諸外国の教科書制度と教科書の使われ方	51
(3) おわりに	53
 VII. 弱視児童生徒のためのデジタル教科書閲覧用ビューアの在り方	56
1. デジタル教科書閲覧用ビューアの評価の必要性	56
(1) 研究の経緯	56
(2) 評価対象機種と評価者	56
(3) PUBLUS Reader for Education のアクセシビリティ機能	56
2. デジタル教科書閲覧用ビューアの評価の視点	57
(1) 評価の視点の考え方	57
(2) 評価シートの作成	58
(3) 閲覧用ビューアの評価の手続き	59
3. デジタル教科書閲覧用ビューアの評価結果	59
(1) 全般的な評価結果とその傾向	59
(2) 特に評価が高かった項目	59
(3) 特に評価が低かった項目	62
(4) 自由記述及び研究協議会で改善の要望が挙げられた項目	63
4. 今後検討されなければならない事項	65
(1) 音声読み上げの規則作りについて	66
(2) 色づかいへの配慮について	68
(3) 手作り教材の作成と活用について	68
(4) タブレット P C の使用環境について	70

VIII. 点字使用者用デジタル教科書の在り方	72
1. 点字使用者用デジタル教科書の在り方の視点	72
(1) 研究の経緯	72
(2) 検討の手続きと在り方の視点	72
2. 点字ピンディスプレイを用いた場合に具備すべき機能	73
(1) 具備すべき機能の視点の整理	73
(2) テキスト（文字情報）以外の図表等を提供する方法	74
(3) 通常のデジタル教科書との互換性とデータの共有	75
(4) テキストデータ以外に付加すべきデータや情報	75
(5) データ貯蔵と共有の仕組み	75
3. 点字ピンディスプレイの技術的な課題と今後の展望	76
(1) 様々な機能を可能にする点字ピンディスプレイの技術と汎用性	76
(2) 今後解決されるべき課題と展望	76
IX. 総合考察	78

文献

資料

- (1) デジタル教科書の利用規程
- (2) 小中学校教科用図書国定・検定・認定区分通知
- (3) 特殊教育の教育課程に沿った 2011 年～ 2013 年特殊教育の教科用

図書開発書籍リスト

- (4) デジタル教科書閲覧用ビューア評価シート
- (5) デジタル教科書閲覧用ビューア集計結果

I. 研究の背景

2011 年 4 月、文部科学省は今後の教育における ICT 活用の指針を示した「教育の情報化ビジョン」を公表した。その中ではデジタル教科書・教材等を活用した実証実験を通じて特別支援教育を更に発展させることに期待を寄せている。このような状況を踏まえ、中野ら（2013）は携帯端末として最も普及している iPad に PDF ファイル化した教科書デジタルデータを取り込み、その有効性を探るために特別支援学校（視覚障害）の高等部における実証実験を始めている。また、国立特別支援教育総合研究所視覚障害教育研究班が平成 24 ～ 25 年度に実施した専門研究においては、iPad に代表される携帯端末の活用を積極的に行っている先進校の取組を実践事例として取りまとめている（2014）。これらの取組は拡大教科書から、今後その導入が期待されるデジタル教科書の活用へと繋がる過渡期の実践と捉えられると同時に、^{*1} Alternative Text という視点からも非常に意義深い取組と考えられる。

しかしながら、教科書デジタルデータの活用に関して、現状においてはその管理や実際の活用方法、著作権に関する利用者のモラル等、解決しなければならない課題があることも指摘されている（中野ら、2014）。

^{*1} Alternative Text：代替テキストという原意から、デジタル教科書・教材等のコンテンツからテキスト等データを抜き出し、当該児童生徒が利用できるフォーマットに加工する仕組み、考え方。

II. 研究の目的と意義

1. 研究の目的

本研究では、上述した背景を踏まえ視覚障害教育における教科書デジタルデータの活用について、先進的な取組を行っている諸外国の状況を調査し、その現状と課題を明らかにするとともに、我が国における在り方を提案することを目的として実施する。

また、弱視児童生徒が教科書デジタルデータを活用する際に必要な閲覧用ビューアに関し、ハードウェアの仕様や具備すべき機能や配慮点を明らかにする。さらに、今後導入されることが予想される点字使用の児童生徒用デジタル教科書について、その在り方を提案する。

2. 研究期間内に明らかにすること

研究期間内に明らかにする事項は以下の 3 点である。

（1）教科書デジタルデータの活用に関し、関連する「障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律」（以降、「教科書バリアフリー法」とする。）の成立の経緯と運用上の課題を整理するとともに、我が国における教科書デジタルデータの活用にかか

る課題を整理する。

(2) 教科書デジタルデータの活用に関して先進的な取組を行っている諸外国の状況について、文献、Web 情報、実地調査により、現状を把握して整理する。

(3) 上記の調査結果を踏まえ、以下の提案を行う。

- ① 我が国における教科書デジタルデータの活用及び管理等に関する望ましい在り方
- ② 弱視児童生徒が使いやすい教科書デジタルデータ閲覧用ビューアの仕様と具備すべき機能
- ③ 今後、その導入が期待されるデジタル教科書に関して、点字使用の児童生徒用デジタル教科書が具備すべき機能

3. 本研究の教育現場におけるニーズと意義及び教育現場に還元できること

文部科学省が示した新たな情報通信技術戦略工程表によると 2020 年には児童生徒用のデジタル教科書が導入される予定となっている。そして、前述したようにその過渡期として携帯端末等のビューアを介して教科書デジタルデータを活用することが想定される。

このことを踏まえると、本研究によって教科書デジタルデータの取り扱いや活用に関する課題を整理し、その在り方を提案することは、特別支援学校（視覚障害）等において適切かつ効果的に教科書デジタルデータを活用することに資すると考える。

4. 国内外の研究動向を踏まえた本研究の独創性と特色

視覚障害教育研究班では平成 20 年度・21 年度に「視覚障害のある児童生徒の教科指導の質の向上に関する研究」に取り組んだ（2012）。当該研究では、アメリカ合衆国における教科書デジタルデータ管理機関である NIMAC（全国教材アクセスセンター）を訪問し、利用者の求めに応じて教科書発行者から提供される教科書デジタルデータの管理と運用について、その現状を把握した。また、同様にケンタッキー州における教科書デジタルデータ管理機関である KAMD（ケンタッキー州アクセシブル教材データベース）における教科書デジタルデータの管理及び学校現場に対する提供サービス等に関して、その概要を整理している。

本研究では、この KAMD におけるサービスの提供先である視覚障害のある児童生徒が在籍している小中学校を訪問して、KAMD から提供されている教科書デジタルデータが学校現場においてどのように活用され、どのように管理されているのか等、また、拡大教科書に加えて、教科書デジタルデータがどのようなハードウェアにより閲覧されているか、そのような機能が備えられているかについて実地に調査を行うことにより、その現状と課題を明らかにして、我が国における在り方に資する提案を行う。

また、*² BookShare が実施している教科書に掲載されている点字化できない写真や図表等に、点字使用の児童生徒に対する情報保障として説明文を付加する活動について、その状況を実地調査により明らかにする。

BookShare におけるこのような取組は、今後の点字使用の児童生徒用デジタル教科書のコンテンツの在り方等に重要な示唆を与えると共に、弱視や発達障害のある児童生徒にとっても非常に有益な活動と考えられることから、訪問調査の意義は極めて大きいと考える。

*² BookShare：2002 年に米国のシリコンバレーに設立されたプリントディスアビリティ（印

刷物障害)に対応したオンラインによる非営利団体のデジタル図書館。2015 年現在、教科書を含め、約 32 万 1,000 タイトルのデジタルデータが収蔵されている。

5. 国の政策における本研究の意義

教科書デジタルデータの活用に関しては、先進的な取組を行っている諸外国の状況を整理することにより、我が国における課題の解決策を提案することができ、学校現場における教科書デジタルデータの円滑な活用に資することができる。

また、弱視児童生徒がビューアを用いて教科書デジタルデータを活用する際に、ビューアに搭載するハードウェアや弱視児童生徒の見え方に応じた機能の規格を提案することにより、特別支援学校（視覚障害）等における円滑な活用に資することができる。

さらに、今後その導入が期待されるデジタル教科書に関し、点字使用の児童生徒用デジタル教科書の開発に際し、具体的な指針を示すことができる。

Ⅲ. 研究の方法

1. 研究方法の概要

本研究では教科書デジタルデータの活用とその関連事項に関して、①我が国における現状と課題について整理する、②教科書デジタルデータの活用に関して先進的な取組を行っている韓国、アメリカ合衆国、フランス、について、文献、Web 情報、実地調査により、その現状を把握する、③弱視児童生徒が教科書デジタルデータを活用するための閲覧用ビューアについて、その機能や規格を検討する、④点字使用の児童生徒用デジタル教科書の在り方について検討する、の 4 点について研究を遂行する。

このうち②については、実地調査により情報収集する国（韓国、アメリカ合衆国）と Web・文献等により情報収集する国（フランス）ごとにグループを編成して対応する。

また、③と④については平成 27 年度に ICT の活用に積極的に取り組んでいる特別支援学校（視覚障害）の教員を所外研究協力者として公募するとともに、関係する分野の専門家にも協力を仰ぎながら研究を推進する。

研究の遂行に当たっては、所内研究分担者と所外研究協力者、研究協力機関から成るメーリングリストを構築して、逐次、関係する情報の共有化と情報交換を行うとともに、研究協議会を開催して検討を行うこととする。

2. 研究組織

(1) 平成 26 年度

① 所内組織

研究代表者	田中 良広
研究分担者	澤田 真弓

研究分担者	金子 健
研究分担者	土井 幸輝
研究分担者	棟方 哲弥
研究分担者	大内 進

② 所外研究協力者

高野 勉（東京書籍株式会社）

（2）平成27年度

① 所内組織

研究代表者	田中 良広
研究分担者	澤田 真弓
研究分担者	金子 健
研究分担者	土井 幸輝
研究分担者	棟方 哲弥
研究分担者	金森 克浩

② 所外研究協力者

檜森 誠一（北海道札幌視覚支援学校）
松島 賢知（東京都立葛飾盲学校）
宮崎 善郎（筑波大学附属視覚特別支援学校）
山本 一寿（大阪府立視覚支援学校）
小杉 企史（徳島県立徳島視覚支援学校）
赤嶺 莊士（沖縄県立沖縄盲学校）
石橋 穂隆（株式会社 ACCESS）
白石 幸雄（ケージーエス株式会社）
藤森 洋充（シナノケンシ株式会社）
岡山 将也（株式会社日立コンサルティング）

③ 研究協力機関

東京書籍株式会社（高野 勉，長谷部 直人）

Ⅳ．研究活動の経過

1. 平成 26 年度

- 4 月：我が国における教科書デジタルデータの活用に関する現状と課題の整理
- 5 月：韓国における実地調査の準備（韓国国立特殊教育院との連携）
- 6 月：韓国における実地調査
- 7 月：韓国における実地調査結果の整理（テープ起こし等）
- 8 月：
- 9 月：日本特殊教育学会における発表
- 10 月：アメリカ合衆国における実地調査の準備
- 11 月：中間報告書作成のための資料整理
- 12 月：KGS（点字機器メーカー）を招いての学習会
- 1 月：東京書籍・ACCESS（閲覧用ビューア開発者）を招いての学習会
- 2 月：中間報告書の執筆と提出，アメリカ合衆国における実地調査（予定）
- 3 月：CSUN における情報収集（ICT・AT 班の研究の一環として参加予定）

2. 平成 27 年度

- 4 月：アメリカ合衆国における実地調査
- 5 月：アメリカ合衆国における実地調査結果の整理（テープ起こし等），所内報告会
- 6 月：第 1 回研究協議会
- 7 月：所内研究分担者と所外研究協力者から成るメーリングリストの立ち上げ
所外研究協力者である特別支援学校（視覚障害）教員 6 名によるデジタル教科書閲覧用
ビューアの評価（～11 月中旬）
- 8 月：
- 9 月：日本特殊教育学会における発表
- 10 月：点字使用の児童生徒用デジタル教科書の在り方にかかる視点の検討
- 11 月：第 2 回研究協議会
- 12 月：関係資料の和訳，研究協議会のテープ起こし等
- 1 月：最終報告書の執筆
- 2 月：最終報告書の提出，所内評価と修正等
- 3 月：最終報告書の校正と校了

V. 教科書デジタルデータ活用の現状と課題

1. 教科書バリアフリー法の成立と拡大教科書普及推進会議における議論

(1) 教科書バリアフリー法の成立の社会的背景

「障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律」（以下、「教科書バリアフリー法」という。）が成立したのは、平成 20 年 6 月のことである。本法律が制定されるに至った経緯は、内閣府に設置された障害者制度改革推進本部により今後の障害者施策を検討し、障害者施策を推し進めようとする社会的背景によると考えられる。

当時、通常の学級で学んでいる弱視の児童生徒が必要としている拡大教科書がほとんど発行されておらず、学習に支障をきたしているという当事者の声が新聞の投書欄に掲載されたことをきっかけとして徐々に社会問題化していき、この問題への関心が高まっていった時期であった。程なく、拡大教科書の問題は国会でも議論されることとなり、本法律が制定されることとなった。

(2) 教科書バリアフリー法の特徴

教科書バリアフリー法の特徴として第一に挙げられるのは、様々な障害があるために検定用教科図書（一般の教科書）を使用することが困難な児童生徒が学習するために作成された教材として、新たに「教科用特定図書等」という考え方で対応したということである。従前にも一般の教科書を使用することができない場合は、附則 9 条一般図書（いわゆる旧 107 条本）が用いられていたが、この措置は特別支援教育を受けている児童生徒が対象であり、通常の学級で学んでいる障害のある児童生徒が、例えば拡大教科書を使用する際に適用される法的根拠は存在していなかった。

また、この教科用特定図書等という考え方が優れているのは、単に点字教科書や拡大教科書を教科用特定図書等に指定しているということではなく、他の障害がある児童生徒にも対応しようとしていることである。つまり、明文化はされていないが、この教科用特定図書等の趣旨は、プリントディスアビリティ（印刷物障害）を念頭に置いた措置と考えられる。プリントディスアビリティとは、紙の印刷物にアクセスすることができない障害を指しており、例えば、視覚障害の他に、読字障害があるために漢字仮名交じりの教科書が読めない、あるいは上肢に麻痺があり教科書のページめくりができない等の障害も含まれている。

本法律の運用上の特徴として挙げられることは、①国及び教科書発行者の責務を明確化したこと、②教科書発行者の努力義務として、標準規格に則った教科用特定図書等の発行を促進することである。

(3) 拡大教科書普及推進会議における議論

平成 20 年の教科書バリアフリー法の成立を受け、その趣旨にも述べられている通り標準規格に基づいた教科用特定図書等の発行を推進することとなった。

このような状況を受け、平成 20 年 6 月に文部科学省教科書課により拡大教科書普及推進会議が立ち上げられ、視覚障害（弱視）のある児童生徒にとって必要な教科用特定図書等の発行と普及の充実に向けた議論が行われることとなった。

拡大教科書普及推進会議は、いわゆる親会議の下に①拡大教科書の標準規格の策定、②教科書

デジタルデータの有効活用，③高等学校段階の拡大教科書の在り方の検討の3つのワーキンググループが組織されている。そして，各ワーキングにおいて課題を論議し，そこで決められた方針等を拡大教科書普及推進会議で最終案を取りまとめた。

この結果，拡大教科書の標準規格として，基本的に4種類を取り決めた他，教科ごとの配慮点等についても取りまとめられた。

教科書デジタルデータの提供の在り方については，拡大教科書を発行する者として教科書発行者やそれに代わる企業，拡大写本ボランティア団体，高等学校（視覚障害者を教育する特別支援学校の高等部）の教員を指定して，それらに対してPDF ファイル形式で教科書デジタルデータを提供する仕組みを構築することとした。なお，教科書発行者は，文部科学省が指定する教科書デジタルデータの管理機関にPDF ファイルを提供することが義務づけられた。

また，高等学校段階における拡大教科書発行については，手始めに特別支援学校（視覚障害）の高等部普通科で採択されている教科書を発行すること，また，上述したように，文部科学省に申し出ることにより拡大写本（拡大教科書）を作成することを目的として，当該教科書のPDF データを活用することができることとした。

（４）教科書バリアフリー法の運用上の課題

上述したように，いち早くプリントディスプレイへの対応を想定しているという点において，教科書バリアフリー法の理念は高く評価することができる。しかしながら，成立からまもなく7年目を迎えようとしている同法の運用規定はこの間一度も見直されてはならず，幾つかの課題があることが指摘されている。

第一に，標準規格については，弱視児童生徒用の拡大教科書用が策定されているに過ぎず，最も活用の必要性が高いと考えられている学習障害の児童生徒用のDAISY教科書については，音声DAISYを含めてその標準規格は定められていない。

また，弱視用拡大教科書の標準規格については，拡大教科書普及推進会議において確認済み事項として，いわゆるエビデンスベースにより標準規格を見直していくことが確認されているものの，実際には見直しがされていない。

このことに関連して，視覚障害教育研究班が平成24年度に実施した「全国小・中学校弱視特別支援学級及び弱視通級指導教室実態調査」の結果によると，小学校用の拡大教科書は一部の教科を除いて18・22・26・30ポイントの4種類が発行されているが，18ポイント版はあまり使用されておらず，比較的多く使用されているのは22ポイント版と26ポイント版であることが明らかとなっている（澤田，田中，2013）。

拡大教科書発行に関わる経費節減と効率的な供給という視点に立てば，果たして現行の4種類の拡大教科書発行が望ましいか否かを見極め，場合によっては標準規格を柔軟に変更することも必要かもしれない。

第二に，教科用特定図書等を使用することができる対象の障害種やその程度が明確に定められていないことが挙げられる。現状では文書により文部科学省に届け出ることにより活用することができるが，特に，学校教育法施行令22条の3の規定に示されていない障害については，どのような児童生徒が教科書デジタルデータの提供を受けているのか，その実態が明らかではない。このことについては，著作権保護や教科書発行者の利益を損なわないという視点からも法的な整備が必要であると考えられる。

そして、第三に視覚障害のある児童生徒のために、PDF データ（あるいは DAISY データ）として教科書デジタルデータの活用を認めるべきであるということである。

上述したように、教科書バリアフリー法では拡大教科書（教科用特定図書等）を作成する者として高等学校（視覚障害者を教育する特別支援学校の高等部）の教員に PDF データの提供を認めている。しかし、この PDF データはあくまでも拡大教科書を作成することを目的に提供されるため、PDF データを iPad 等の携帯端末にインストールして活用する等の目的には使用できないことになっている。しかしながら、より一人一人の見え方等に応じた教材の提供という視点に立てば、PDF ファイルは言うに及ばず、テキストファイルや音声ファイル、DAISY ファイルなど、必要に応じて教科書デジタルデータが活用できる仕組み作りが必要となろう。

2. 拡大教科書の発行状況の推移とその課題

（1）教科書バリアフリー法成立後の拡大教科書の発行状況

図 5-1 は、2008 年度（平成 20 年）から 2014 年度（平成 26 年）までの検定教科書と拡大教科書の発行状況（点数）の推移を示したものである。

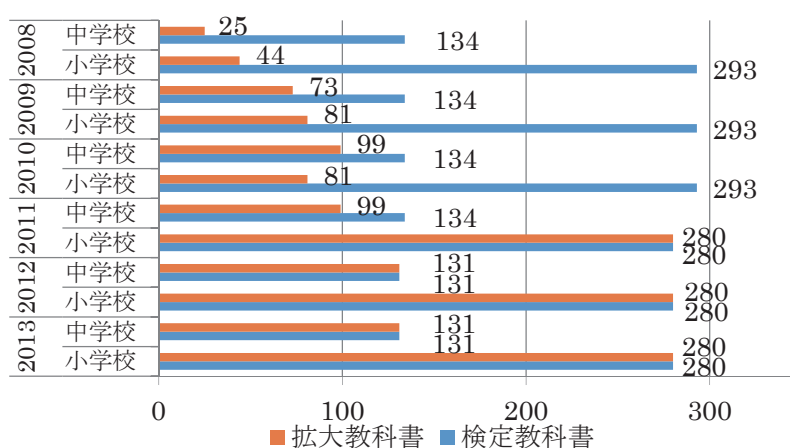


図 5-1 拡大教科書の発行数の推移

これを見ると、小学校では 2011 年度（平成 23 年度）から、中学校では 2012 年度（平成 24

年度）からは、検定教科書（小学校 280 点、中学校 131 点）の全てが拡大教科書としても発行されていることが分かる。これは、平成 23 年度に小学校の教科書が、平成 24 年度に中学校の教科書がそれぞれ改訂され、それを契機として各教科書発行者が拡大教科書も併せて発行した結果である。上述したように、拡大教科書の発行は教科書発行者の努力義務とされていたが、結果的には全ての教科書発行者が拡大教科書を発行したということに至った。このことは、拡大教科書の発行が教科書発行者にとっては努力義務に留まっているとは言え、教科書の持つ公共性や教科書発行者の社会貢献に対する姿勢等を考慮すれば、全ての教科書発行者が足並みを揃えておく必要があるとの判断によるものと考えられる。

いずれにしても、従前は特別支援学校（視覚障害）において採択されている教科書に限定されていたものが、発行されている全ての検定教科書が拡大教科書としても発行されているという事実は、今後のインクルーシブ教育システムの進展を考えた場合、非常に意義深いことと言えよう。

（2）拡大教科書の発行上の課題

全ての教科書発行者が小中学校用の拡大教科書を発行していることは、視覚障害のある児童生徒の教育の充実やインクルーシブ教育システムの進展に資するという視点においては、非常に望ましい状況と言える。しかし、殊に教科書発行者の立場に立てば、その経営を圧迫しかねない状況もうかがえる。一般財団法人教科書協会の理解啓発用資料である「平成 26 年度教科書発行の現状と課題」によると、教科用特定図書等（拡大教科書）の発行上の課題として、①複雑な編集

作業，②困難なデータ変換と著作権保護，③高額な製作原価，が挙げられている。

また，上述したように全ての検定教科書が拡大教科書としても発行されているという事実は，一見すると理想的な状況と考えられるが，場合によってはその年度に数冊しか使われない拡大教科書が，次の教科書改訂までの数年間分の見込み数として余分にストックされているということでもある。このように考えると，果たして現在の発行状況が望ましいかは疑問の残るところである。

拡大教科書の安定供給の必要性という視点に立てば，如何に時間と経費を節減して，教科書発行者の経営そのものを圧迫しない方策を講じるかが肝要な課題と言えよう。

3. 教科書デジタルデータの活用状況とその課題

(1) データ管理機関による教科書デジタルデータの提供状況

上述したように，拡大教科書普及推進会議の諮問事項として，教科書発行者は拡大教科書を作成する者に対して作成に必要な教科書デジタルデータを文部科学省が委託した教科書デジタルデータ管理機関に提供することとなった。

この教科書デジタルデータ管理機関は，現状では年度ごとの公募により審査され，採択となった機関がその運用を任されている。

今年度の教科書デジタルデータ管理機関である富士ゼロックスの調査報告書（2014）によると，小学校用拡大教科書製作用のデータ活用が年々減少しているのに対して，高等学校用のデータ活用が増加してきている。音声教材製作等（その他）への活用は，どの学校区分でも増加傾向にあり，特に平成 26 年度の小学校用教科書デジタルデータとしては，拡大教科書よりも音声教材製作のためのデータ活用が多くなっていることが分かる。図 5- 2 として，「データ管理機関における学校区分別製作物の変化」を示す。

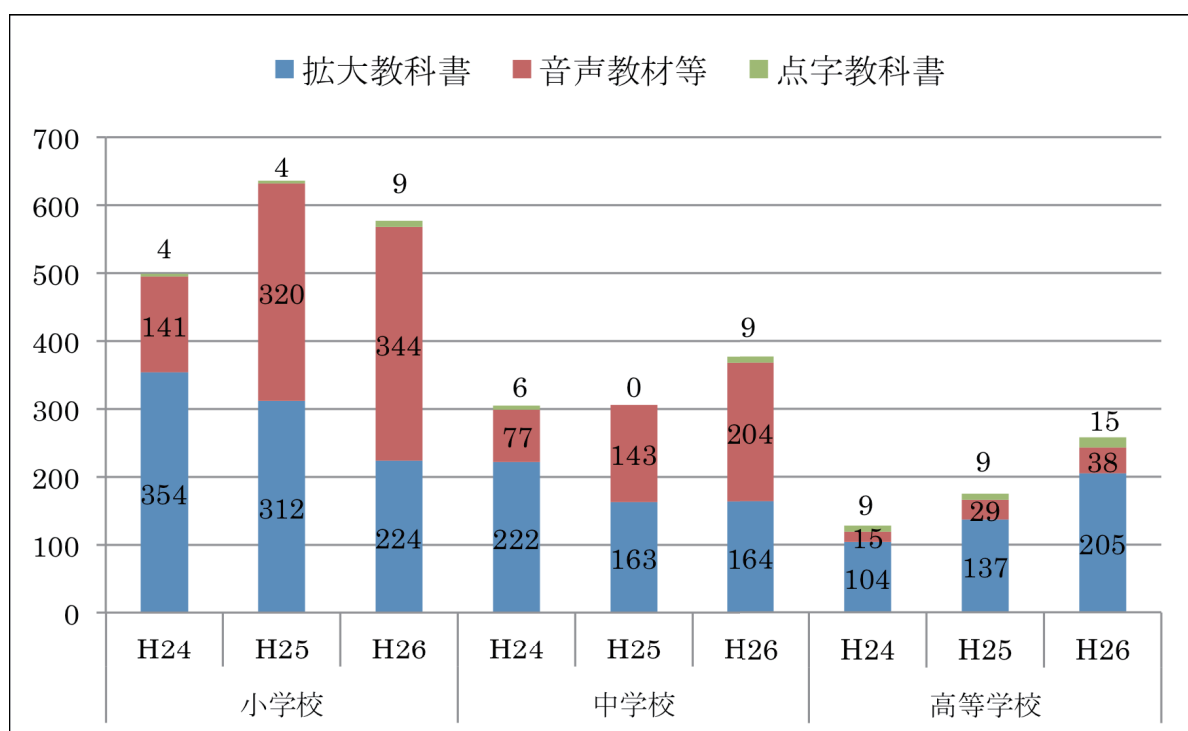


図 5-2 データ管理機関における学校区分別製作物の変化

(2) 一人一人のニーズに応じたファイル形式によるデータ提供の必要性

また、同様に上記のグラフから読み取れることとして、ごく少数であるが点字教科書作成用のデータが求められていることが分かる。従前、教科書の点訳については、全国的に関係団体を束ねる形で発足した教科書点訳連絡会が主にその役割を担ってきた。しかしながら、教科書デジタルデータ管理機関へ点字教科書用データを求める背景には、そのデータを元に点字教科書を作成することの他に、点字ペンディスプレイ端末へ取り込んで使用することを想定していることもうかがえる。

このことから、今後はより一人一人のニーズに応じたファイル形式によるデータ提供が必要となっていくものと考えられる。

4. 教科書デジタルデータの有効活用及び管理等に関する望ましい在り方

(1) 教科書デジタルデータの専門管理機関の設置と運営

上述したように、現在は文部科学省が年度ごとに教科書デジタルデータ管理機関を公募して、採択された企業（機関）が1年間という限定された期間で教科書デジタルデータの管理と運用を行っている。

このような方法では、場合によっては毎年管理機関が変更になるために、運営上のノウハウが蓄積されないことになり、必ずしも効率的な管理と運用を行うことができるとは限らない。また、仮に毎年、同一の企業（機関）が管理と運営を担っていったとしても、交付金は単年度に限定されてしまう事から、中長期的な視点に立って管理と運営を見直し、改善を図っていくことができにくくなってしまう。

また、教科書の公共性を考慮すると、民間の多くの教科書発行者から提供される教科書デジタルデータを管理する機関としては、中立性が担保される国立の機関であることが望ましいと考える。

このような状況を踏まえると、アメリカ合衆国のNIMAC（National Instructional Materials Access Center：全国教材アクセスセンター）のような国立の教科書デジタルデータ貯蔵庫（管理機関）を設立することが求められよう。

NIMACは2006年12月にアメリカ合衆国教育省の補助金によって運営されており5年ごとにその運営を見直しているという。このような仕組みを構築することにより、年度ごととはもとより中長期的に運営方針等を見直しながら改善を図っていくことが可能となっている。

(2) 拡大教科書製作専門機関の設立の必要性

上述したように、拡大教科書の発行については必ずしも効率的な発行が行われているとは言えない状況である。拡大教科書の価格が非常に高価であることを考えると、無駄な教科書は作らないこと、拡大教科書の価格をなるべく安価にすることが強く求められる。さらに、作成される拡大教科書の見やすさや読みやすさが、どの教科書発行者のものであっても一定の水準に達していることが担保されなければならない。

これらのことを踏まえると、拡大教科書については、教科書発行者から教科書デジタルデータの提供を受けて専門の機関において作成することが望ましいと考える。このように専門の機関において作成することの利点は、①編集作業等を一元化して行うことによって経費や時間を削減することができ効率化が図られること、②同様に、拡大教科書としての一定の質が担保されるとと

もに、編集等のノウハウが蓄積されることで、より質の高い拡大教科書の発行につながることである。

このことについても、アメリカ合衆国の APH（American House for the Blind）における取組が参考にできると考える。

APH は 1858 年にケンタッキー州レイビルに設立された、視覚障害のある児童生徒のために教材を提供する非営利団体で、この種の機関としてはアメリカで最も歴史がある。1879 年に、「盲人の教育を促進する法律」が米国議会を通過したことを契機として連邦指令を受けた APH は、米国における視覚障害のある児童生徒のための教材供給業者に指定され、それ以来、全米を網羅したサービス提供を行っている。

拡大教科書についても、この APH が全米に 5 カ所ある拡大教科書発行機関の一つとして、全ての教育段階の拡大教科書を作成し、提供している。

（３）代替ファイル作成用変換ツールの開発

現行の規定では、教科書デジタルデータは PDF 形式で各ボランティア団体等に提供されている。しかし、上述したように今後はより一人一人に応じたファイル形式による教科書デジタルデータの提供が求められることになる。同様に、教科書発行者による拡大教科書の作成にかかる経費と編集等の時間削減を行う事による効率化を図るためには、教科書デジタルデータを必要に応じて様々なファイル形式に変換できるツール（ソフトウェア）の開発が求められる。

つまり、教科書発行者から提供される教科書デジタルデータを、プリントディスプレイのある児童生徒のニーズに応じた代替ファイルである、点字データ、音声データ、テキストデータ、拡大教科書用データ、そして DAISY データへ変換するソフトウェアを開発することが必要であると考ええる。

このことについては、上述した NIMAC の取組が参考となる。NIMAC では、上記のファイル形式に簡便に変化するためのファイル形式として、NIMAS（National Instructional Materials Accessible Standard：全国教材アクセシビリティ標準規格）を策定している。

つまり、各教科書発行者の DTP ファイルから、様々なファイル形式のデータに変換するには、時間と手間が必要となることから、変換ソフトウェアを用いることで、必要に応じたファイル形式のデータに簡便に変換可能な共通フォーマットとして NIMAS は作られている。教科書発行者は自社の DTP データを NIMAS ファイルに加工して NIMAC に提出することになっている。そして、この NIMAS ファイルを各種のファイル形式に変換するソフトウェアも Web 上で公開されている。

NIMAC では、このようなシステムを構築することで経費と時間の削減を図っており、実際の運営はわずか 4 人のスタッフでまかなわれている。

（４）加工済みデータの有効活用

教科書デジタルデータ管理機関から提供された PDF ファイルを元に、拡大写本ボランティアグループ等は一人一人の児童生徒の見え方等に応じた拡大写本を作成している。では、拡大写本を作成した後の加工済みデータはどのように処理されているだろうか。

これについては、拡大写本があくまでも特定の弱視の児童生徒一人のために作られているという主旨の元に教科書デジタルデータが提供されているという前提があるため、加工済みデータの二次的活用は認められていないのが現状である。

つまり、特定の一人の児童生徒に対して一度限りの複製のみが認められていることから、不特定多数の児童生徒のためにその加工されたデータを用いることは、著作権法上認められてはいない。

しかしながら、運用規定として、加工済みデータをデータ管理機関（教科書協会）が管理し、それを活用できる仕組みを構築することにより、非常に効率的に拡大写本を作成することが可能となる。

このことについては、アメリカ合衆国のオンラインデジタル図書館である BookShare の取組が参考となる。

BookShare は 2002 年に米国のシリコンバレーで設立されたプリントディスアビリティに対応したオンラインにより教科書を含めた書籍のデジタルデータを提供している非営利団体のデジタル図書館である。2015 年 1 月現在、約 32 万 1,000 タイトルの書籍のデジタルデータが収蔵されている。

BookShare では、上述した NIMAS ファイルから児童生徒が直ぐに使うことができる形式（student-ready file）に変換されたファイル（教科書デジタルデータ）をストックしており、会員になれば誰でも必要な書籍データを Web サイトからダウンロードして使用することが可能となっている。

ちなみに、アメリカ合衆国の国民でプリントディスアビリティと認定されれば、無償でこれらのデータを使用することができる。また、外国人であっても医師の診断書があれば、有償ではあるが BookShare を利用することができるという。

（５）教科書デジタルデータを活用できる児童生徒の基準の策定

教科書バリアフリー法の運用上の課題で述べたように、現状では、特に学校教育法施行令第 22 条の 3 の規定で示されている障害種やその程度に該当しない障害のある児童生徒が、教科書デジタルデータを活用する場合の明確な基準は定められてはいない。現行制度では、文部科学省に書面で申請することにより、教科書デジタルデータを使用することが可能となっている。このこと自体に特段の問題はないと考えられるが、特に、通常の学級において DAISY ファイルなどの複製可能なデータファイルを使用する際には、当該の児童生徒だけではなく、不特定多数の児童生徒に使用されてしまう状況にあることも想定される。教科書デジタルデータは指導書等にテキストデータ等として添付され市販品となっている場合もあることから、特定の個人に無償で提供されているこれらのデータが不正に使用されることにより、当該の教科書発行者に損害を与える危険性ははらんでいる。

これを踏まえると、特に、上述した学校教育法施行令第 22 条の 3 の障害には該当しない児童生徒に関する客観的な基準を設定するとともに、それが公的に判断できる仕組み作りが必要であろう。

このことへの対応としては、米国の連邦法である IDEA（The Individuals with Disabilities Education Act：個別障害者教育法）が参考となる。IDEA は障害のある児童生徒の教育的ニーズに確実に応えるために制定された連邦法で、州法等に優先して様々な規定が示されている。例えば、表 5-1 に示したように、視覚障害であっても、読字障害であっても、その判断は所管官庁が行うことになっている。そして、その所管官庁の具体的な名称も明示されている。

表 5-1 アクセス可能な教材を受け取ることができる障害の分類と程度

2006 年 8 月 14 日作成, 連邦公報連邦規則基準パート 300 及び 301, 46621 ページ
成人盲者への本の提供に関する法律 (1931 年 3 月 3 日承認, 2 U.S.C. 135a)
に関する米国議会規則集 (36 CFR 701.6(b)(1))

- ① 所管官庁により測定された良い方の目の矯正視力が 0.1 以下の盲人, あるいは視野が 20 度以下の者
- ② 所管官庁による視力測定に関わらず矯正しても, 標準的な印刷教材を読むことができない視覚障害者
- ③ 身体的制約により標準的な印刷教材を読むことができない, あるいは使うことができないと所管官庁により認定された者
- ④ 器質的機能障害により読書障害がある, また, その障害が通常の方法では印刷された教材を読むことができないほど重篤であると所管官庁により認定された者

所管官庁とは, 36 CFR 701.6(b)(2) で認定された以下に示す者である。

- 1) 盲, 視覚障害, 身体制限を認定する「所管官庁」とは, 医者, 整骨療法士眼科医, 検眼士, 正看護師, 療法士, 病院・機関・公共機関・福祉機関の専門家
(例: ソーシャルワーカー, ケースワーカー, カウンセラー, リハビリテーション教師, 校長)を含んでいる。
- 2) 器質的機能障害により読書障害があると認定する「所管官庁」とは, 関連機関において関係者と連携を図っている医者を含んでいる。

Ⅵ. 海外における関連情報の収集

1. 韓国における関連情報の収集のための実地調査

(1) 実地調査の概要

① 調査の目的

調査の目的は、デジタル教科書の開発研究及び関連研究を先導的に実施している韓国国立学術情報院、韓国国立特殊教育院、及び大田盲学校を訪問して、関係者からの聞き取りを通して、その現状と課題を把握するとともに、意見交換等を行うことである。

② 調査内容

- ア 韓国国立教育学術情報院（KERIS）によるデジタル教科書の開発状況について
- イ 韓国国立特殊教育院（KNISE）による視覚障害教育における ICT 活用に関する施策の動向について
- ウ 韓国の視覚障害教育における ICT 機器活用と関連リソースの概要について

③ 訪問機関

- ア 韓国国立教育学術情報院
- イ 韓国国立特殊教育院
- ウ 大田盲学校

④ 調査実施期間

平成 26 年 6 月 18 日（水）～ 24 日（火）

⑤ 調査実施者

教育支援部総括研究員 田中 良広
教育研修・事業部上席総括研究員 澤田 真弓

(2) 韓国国立教育学術情報院によるデジタル教科書の開発状況

① はじめに

韓国国立教育学術情報院（以下、「KERIS」という。）は、日本の文部科学省にあたる教育部が管轄する政府機関で 1999 年に設立された。設立当初はソウルに拠点を置いていたが、2013 年に韓国第三の都市である大邱に移された。KERIS のミッションは、全国規模で教育・研究情報の開発、管理、提供を行うことであり、現在、約 300 人のスタッフで運営されている。

この中でデジタル教科書の開発に携わっているのは主に 5 名の研究員で、今回の訪問調査においても、Kim Han Sung, Chae Bo Young, Jeong Kwang Hoon, Lee Kyu Sang, そして、Daehyun Ahn の 5 名の研究員に対応していただいた。

また、この度の KERIS への訪問については、韓国国立特殊教育院に仲介を依頼して KERIS の Kim Han Sung 研究員を紹介してもらい、訪問目的や日時、通訳の手配等については、事前にメール交換によって打合せを行った。

本稿では KERIS における児童生徒用デジタル教科書の開発状況等について訪問調査と Web サイトの情報等により概観する。

② KERIS におけるデジタ教科書開発の取組の経過

KERIS におけるデジタル教科書開発は、当初の計画では 2013 年度を目途に全ての教育段階において全面的にデジタル教科書による授業を行うことを目標として教育科学技術部（当時）と KERIS がタスクフォースを立ち上げ、表 6-1 に示したマスタープランに基づき実験的な取組が続けられてきた。その後、計



図 6-1 大邱郊外にある KERIS の外観

画は修正され、2014 年度から全ての教育段階の全ての教科においてデジタル教科書による授業を行うことを発表している。この間、視覚障害教育研究班及び ICT・AT 班の研究の一環として、2009 年と 2011 年にそれぞれ実験開発学校（Pilot School）の一角を訪問して、その開発状況、活用状況等を調査している。今回は、その後の開発状況と実際の活用状況について、特に 2014 年度（今年度）から完全実施になっているであろう状況について改めて実地調査を行うこととした。

結論から言えば、上記の発表は事実とは異なっている情報であることが分かった。更に、当初のマスタープランは見直しがなされ、現在は新しく作り直されたプランにしたがってデジタル教科書開発が行われているという。

具体的には、当初のマスタープランの第 2 ステージの途中でデジタル教科書開発を一旦中止し、それまで実験開発学校で使用してきた Windows ベースのデジタル教科書をプロトタイプ版と位置付け、現在は新たなプランを作り上げて開発に取り組んでいる。

③ 計画の変更をせざるを得なかった背景

マスタープランを途中で中止し、新たなプランを作り上げなければならなくなった背景として、韓国における経済状況の悪化が大きく影響していると考えられる。KERIS 側の説明では、デジタル教科書の使用効果と児童生徒の健康への影響についての検証を行う必要があったとの事であったが、これらに加えて莫大な予算を費やして行うことに見合った成果をあげることができるか否かが議論になったという。

インフラの整備等を含めデジタル教科書開発に膨大な経費が必要なのは事実であるが、そのような要因にも増して考慮しなければならないのは、韓国の学習指導要領の改訂とそれに伴う教科書改訂の間隔が比較的短いことである。韓国では日本のように約 10 年ごとに見直しがされるという決まりは特に定まっておらず、教育部（文部科学省）の判断により適宜、学習指導要領が変更されるという。さらに、学習指導要領が改訂されると、それに伴って必ず教科書改訂も行われることから、デジタル教科書の内容も頻

表 6-1 当初のマスタープラン

第 1 ステージ（2002 年～2006 年）
○デジタル教科書の基礎研究
第 2 ステージ（2007 年～2011 年）
○デジタル教科書（25 種類）の製作
○パイロット・テスト学校（100 校）の運営
○効果と副作用の分析
○全校への配布の準備・システムの改善
第 3 ステージ（2013 年）
○デジタル教科書の配布

繁に変更しなければならないという事情がある。デジタル教科書の開発を始めた当初は、一人一人の児童生徒が使うハードウェア（PC）の価格を如何に安価に抑えるかが課題であると言われていたが、現状ではデジタル教科書のコンテンツの作成とその更新についても経費削減を図らなければならないことが最も大きな課題であり、このことを含めて、デジタル教科書開発に関する新たな戦略を立ち上げることとなったようである。

④ KERIS による新しい戦略

経費削減を含め、現在 KERIS が取り組んでいるデジタル教科書開発の重要な視点は以下の通りである。

ア プラットフォームとコンテンツの考え方

ここで言うプラットフォームとは、デジタル教科書のコンテンツを収めるハードウェアの OS と、その OS によって動作するコンテンツ（デジタル教科書の内容）を閲覧するビューアを指している。

上述したように、プロトタイプ版のデジタル教科書は Windows を OS としたタブレット型 PC であったが、新たなプランでは OS を限定してはいない。具体的には Windows はもちろんのこと、iOS や Android を含めて開発を進めている。実際に、後述するデジタル教科書のダウンロードサイトにおいては、デジタル教科書のコンテンツを収める閲覧用ビューアとして、Windows 版、iOS 版、Android 版の 3 種類を提供している。

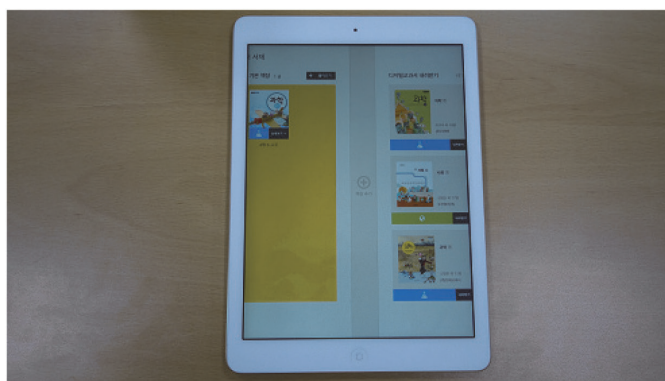


図 6-1 大邱郊外にある KERIS の外観

これは、プラットフォームの在り方として、ある特定の OS だけを用いて開発を進めることは、デジタル教科書の普及を制限してしまうことにつながることに加えて、その OS が長い期間を想定した場合に、必ずしも多くのユーザーに支持され続けているとは限らず、リスク回避を図った方法であると考えることができる。このような考え方はサステナビリティという意味において非常に優れており、我が国にとっても大いに参考にすべきであると考ええる。

実際に、私たちが訪問した際にデモンストレーションとして見せていただいた最新のデジタル教科書は図 6-2 に示したように iPad に収められている iOS 版であった。

イ 国による先導と教科書発行者の役割の明確化

上述したように、韓国では KERIS が教育部と連係して、デジタル教科書事業を積極的に進めている。そして、基本的な考え方としてプラットフォームは KERIS が開発するが、コンテンツ（デジタル教科書の内容）は民間の教科書発行者に任せるという方針が明確に示されているということである。

このように、閲覧用のビューアの規格が 1 つに統一されていることは、国の強いリーダーシップが発揮されているという事実に加え、それを使う児童生徒にとっても非常に有効な方法と言える。つまり、閲覧用ビューアが教科書発行者により異なっている場合は、そのデザインや基本的な操作方法が異なってしまうことになり、効果的な活用の妨げになると考えられるからである。

ウ 開発経費節減の方策

上述したように、教科書改訂が頻繁に行われることを考慮すると、如何にコンテンツの作成を簡便、かつ安価で行うかが課題となる。このことについて KERIS では、iBooks Author（Apple 社が開発した簡易電子書籍作製用アプリケーション）を用いて、最初に iOS 版のコンテンツを作成して、それを Windows と Android に移植するという方法を奨励している。この方法によって、教科書改訂に伴うデジタル教科書のコンテンツの変更も簡便に行うことが可能となっているとのことであった。

⑤ KERIS による新たなデジタル教科書開発及び普及計画

KERIS が Web 上で公開しているデジタル教科書サービス案内資料である「DIGITAL TEXTBOOKS」によると、KERIS が新たに立てたデジタル教科書の開発及び普及計画は表 6-2 に示す通りである。

この計画において注目されることは、制度的整備においてデジタル教科書を教科用図書、つまり教科書の一形態として見なしていることである。日本では検定作業の繁雑さ等の理由から、あくまでも教材の扱いとなっているが、韓国ではこのことにより、中長期的には全ての教科においてデジタル教科書による授業を想定していることが読み取れる。また、デジタル教科書と一般の教科書（紙媒体の教科書）との関連を図った学習環境の構築については、日本においても主要な検討課題になると考えられることから、引き続き韓国の動向を把握しておくことが必要であろう。

更に注目すべきは、デジタル教科書の普及に関しては、教員研修の推進や専門講師の養成も視野に入れており、このような環境整備も併せて考えていることが分かる。教育における ICT 活用における教員研修の必要性については、「教育の情報化ビジョン」にも示されているが、デジタル教科書の活用と教員研修の充実は、車の両輪に例えるならば、その両者が並行して行われなければ十分な成果を得ることはできないということである。

表 6-2 デジタル教科書開発及び普及計画

2012 年	制度的整備
	○教科用図書に関する規定に「デジタル教科書」を教科用図書に含める
	○基盤造成のための情報化戦略計画（Information Strategic Plan）を樹立
	○研究開発学校 63 校を運営
2013 年	デジタル教科書の導入準備
	○デジタル教科書開発手続き，編纂及び審議基準，技術規格，製作ガイドラインの確立
	○小学校 3・4 年生の社会，理科，中学校社会 1，科学 1 の開発
	○研究学校 144 校を運営
	○教員研修推進及び専門講師教員の養成
	○教科研究会の研究とモデルの適用
	○デジタル教科書プラットフォーム 1 段階の構築と試験運用（研究学校対象）
	○研究学校における成果の分析を通じた運営の充実化と有効性の検証研究
2014 年	デジタル教科書の試験運用
	○研究学校 163 校の運営及びデジタル教科書活用希望の全校調査

○研究学校における試験運用（小学校3・4学年，中学校1学年）
○デジタル教科書の活用形態および精神面での健康に及ぼす影響の研究
○情報通信倫理の授業事例および有効に活用のためのガイドブックの作成と普及
○2015年以降の推進案の事業評価と試験運用過程を総合的に検討するための準備
2014年～2017年
○一般教科書とデジタル教科書との関連を図った教科書中心の学習環境の構築

⑥ デジタル教科書の概念と特長

同様に、「DIGITAL TEXTBOOKS」によると、KERISが開発したデジタル教科書の概念は、①既存の教科書（教科内容）に用語辞典，マルチメディア資料，評価質問項目，補充・深化学習のための学習資料が収められている教材であり，そこには②学習支援機能および学習管理機能が備えられている。また，③外部の教育用コンテンツなどの資料との関係が可能な教材，と定義されている。

また，その主な機能として，①学習支援・促進機能，②相互作用と関係機能，③学習における注釈のデータ機能，④学習管理・ツール機能，の4つが挙げられている。これらの機能の詳細は表6-3に示す通りである。

表 6-3 デジタル教科書の主な機能

1. 学習支援，促進機能 ・マルチメディア機能 画像，写真，動画，音声，アニメーション，3Dなどのマルチメディア資料を提供 ・ハイパーリンク機能 多様な学習に必要な資料との関係 ・学習辞典機能 各種用語辞典機能 2. 相互作用と関係機能 ・情報資源との関係機能 - 「教育ネット」「国家知識データベース」関係 - 政治／経済／社会／文化機関が所有している学習用コンテンツ関係 ・相互作用機能 Webベースの専門家，外部機関との相互交流 3. 学習における注釈のデータ機能 ・教科書機能 手書き，メモ，ブックマークのページめくりなど既存の教科書の機能 4. 学習管理，ツール機能 ・評価ツールの機能 - デジタル教科書システムの内部・外部評価ツール関係 - レベル別補足・深化学習教材提供 ・学習管理システム機能（開発予定） - 学習者ポートフォリオ管理 - 学習者の学習進度・学習レベル診断

⑦ デジタル教科書の導入方法

表 6-2 に示したように、2014 年現在、韓国においてデジタル教科書を使用できる学校は研究学校に指定されている 163 校に限られている。併せてデジタル教科書導入についての全校希望調査も実施していることから、順次、研究学校数も増やしていく計画であると思われる。

ここでは、研究学校の小学校 3・4 年生及び中学校 1 年生に在籍している児童生徒がどのようにしてデジタル教科書を導入するかについて、その手順を説明する。

KERIS では、デジタル教科書の専用サイト「EDUNET」を運営しており、そのサイトにアクセスすることによって、デジタル教科書を使用する資格のある児童生徒は閲覧用ビューアとデジタル教科書（小学校 3・4 年社会，理科，中学校 1 年社会，科学）をダウンロードすることができる。



図 6-3 閲覧用ビューアのダウンロードサイトの画面

なお、先に述べたように閲覧用ビューアは、Windows 版，iOS 版，Android 版の 3 種類が用意されており、当該の学校で使用しているハードウェア（PC やタブレット PC）に応じて、適切なビューアを選択することになる。

デジタル教科書の使用までの実際の手続きは、①デジタル教科書閲覧用ビューアのインストー

ル、②学校名と認証コードの入力、③会員登録、④デジタル教科書の使用、となっている。

これらの4つの手続きについて、具体的に示すことにする。

<ステップ 1> ビューアのインストール

「EDUNET」にアクセスして、「デジタル教科書」ボタンをクリックしてデジタル教科書閲覧用ビューアをダウンロードする。ダウンロードファイルを実行してハードウェア（PCあるいはタブレット PC）にインストールする。

なお、Android 版の機器の場合は、Play ストアに、iOS 版の機器では App Store にアクセスして「デジタル教科書」アプリを検索してダウンロードすることになる。

<ステップ 2> 学校名と認証コードの入力と会員登録

デジタル教科書の試験運用研究学校の教師と児童生徒は、学校名と認証コードを入力して、会員登録を行う。

会員登録にあたっては、自分の学校が研究学校の対象となっているかを学校検索機能によって確かめることができる。対象となっている場合は学校名とともに認証コードが示されるので、表示された認証コードを入力することで会員登録が完了する。

<ステップ 3> 教科書のダウンロード

デジタル教科書閲覧用ビューアをインストールした後、「デジタル教科書のダウンロード」アイコンをクリックすることによって、ダウンロードが開始される。

なお、ダウンロードは教科書全部をダウンロードする場合と単元（セクション）ごとにダウンロードするかの選択ができる。KERIS では通信環境やストレージの状態によって全部を一括してダウンロードできない場合は、単元を一つずつダウンロードすることを推奨している。

ダウンロードされたデジタル教科書は、初期設定ではデフォルトの本棚に保存されることになる。本棚は必要に応じて作り足すことができ、デフォルトの本棚に収められているデジタル教科書を任意の本棚に移動させることもできるようになっている。

また、ダウンロードしたデジタル教科書は閲覧用ビューアの画面下部にある「教科書の削除」ボタンで削除することができる。

<ステップ 4> デジタル教科書の使用

本棚に収められているデジタル教科書は、表紙のサムネイルをクリックすることで内容を閲覧することができる。

なお、2012 年に教育部によって示された「小中学校教科用図書国定・検定・認定区分通知」によると、現在作成されているデジタル教科書は、小学校 3・4 年生の社会、理科、英語、中学校 1 年の社会、科学、英語の 3 教科ずつとなっているが、研究学校での試用による検証の対象とされているデジタル教科書は社会と理科（科学）の 2 教科となっている。

⑧ 障害のある児童生徒のためのデジタル教科書の開発について

今回の KERIS への訪問調査では、率直にデジタル教科書のアクセシビリティについて質問している。後述するが、韓国では KERIS とは別に韓国国立特殊教育院が釜山盲学校を研究開発学校として弱視用デジタル教科書を開発した経緯がある。しかし、この弱視用デジタル教科書は KERIS とは独立して開発されていたために、その事実を知ってはいたものの、そのノウハウ等は伝えられていない様子であった。

また、このテーマに関するやり取りの中で垣間見えた KERIS 側の思惑として、上述した経費節減の妨げになるのではと考えているようであった。つまり、アクセシビリティを担保する目的で標準のデジタル教科書に機能を付加することにより、その分だけ経費が上乗せされてしまうということである。

しかし、KERIS の立場として、この課題を避けて通ることはできないと認識しており、デジタル教科書のアクセシビリティについて韓国国立特殊教育院との共同研究を行う用意があるとのことであった。これを裏付けるかのように我々が参考のために持参した「障害のある児童生徒のためのデジタル教科書ガイドライン」（平成 23 年度専門研究 A 「デジタル教科書・教材及び ICT の活用に関する基礎調査・研究」：研究代表者 金森克浩）に関する質問を受けたり、帰国後に関連する事項についてメールによる問合せがあったりなどした。

⑨ 未来の教室構想

KERIS では、単に学校教育においてデジタル教科書による授業を充実させることに留まらず、学校の物理的環境を含めてトータルで ICT の充実を図ろうとしている。これが Future Education Center 構想である。Future Education Center は、その名の通り未来の教室のあるべき姿を示すことを目的としたものである。訪問調査を実施した時点ではまだ完成しておらず、残念ながら実際の教室の様子を見学することはできなかったが、建設中の Future Education



図 6-4 Future Education Center の完成予想図

Center の入り口横の壁に完成予想図が掲げられていたので、おおよそ、その概念や教室のレイアウト等を理解することができた。この未来の教室では、ICT 器機がふんだんに用いられていることは勿論のこと、教室内の空間を活動の目的ごとに 6 つに区分している。各区分の名称は次の通りである。

- ア General Classroom Zone：普通教室ゾーン
- イ Exhibition & Stage Zone：展示と舞台（ステージ）ゾーン
- ウ Emotion & Reading Zone：感性と読書ゾーン
- エ Counseling & Research Zone：カウンセリングと調査ゾーン
- オ Creativity & Experiment Zone：創造と実験ゾーン
- カ Group Activity Zone：集団活動ゾーン

それぞれのゾーンの役割等を正確に把握してはいないので断定的なことは言えないが、児童生徒たちがこれらのゾーンを使って能動的に学習に取り組むために設計されたであろうことは想像に難くない。今後、授業の概念を大きく変えると考えられている反転授業やアクティブラーニングを念頭において設計されたのかもしれない。

教育における ICT 活用と聞くと、得てして ICT リテラシーの獲得に目が向きがちであるが、ICT の活用はあくまでも学習目標を達成するための手段に過ぎないことを肝に銘じるべきであろう。

(3) 韓国国立特殊教育院による視覚障害教育における ICT 活用に関する施策の動向

① はじめに

本研究所と韓国国立特殊教育院（以下、KNISE とする。）との連携は、平成 7 年（1995 年）に締結された協力協定に基づき継続的に行われてきている。毎年、実施してきた日韓特別支援教育セミナーは 12 回で終了となったが、その後も両機関の良好な協力関係は続いている。平成 26 年 3 月には、本研究所から国際担当、国別調査の韓国担当、そして視覚障害教育研究班の研究員が KNISE を訪問して、今後の共同研究等の実施に向けた打合せが行われている。

今回の訪問では KNISE で視覚障害教育研究に携わっている、Kim Jong-moo, Oh Yoojung, Keum Mi-Sug の 3 名の研究員に対応していただいた。聞き取り調査では、KNISE が取り組んでいる視覚障害教育における ICT 活用に関する研究動向、教科書制度等について率直に情報提供していただいた。また、KNISE からは、本研究所における ICT 関連の研究内容等についての質問があり、結果的に両機関による質疑応答となった。

② 韓国の教科書制度とその発行状況

これまで韓国の教科書制度については、その全てが国定教科書で 1 種類しか作られていないという理解をしていたが、実際には国定、検定、認定の 3 種類が作られていることが分かった。

国定教科書は文字通り国が作成して著作権を持っている教科書で、検定教科書は民間の教科書発行者が作成して、検定審査を通過してはじめて教科書として認められるという。また、認定教科書とは市や道（韓国の地方行政区画で現在 17 の区域に分かれている）の教育長が作成する教科書で、やはり検定審査が必要となる。社会科の地域学習資料の類がこれにあたる。ちなみに、検定審査を通れば教科書の体裁は問われないとのことである。

また、特殊教育において使用される教科書は全て国定教科書である。著作権が国にあるために、教育目的であれば教科書デジタルデータを自由に使用することができる。教科書デジタルデータは CD-ROM として指導書に附属しているという。また、韓国の特殊教育関係教科書は KNISE が編纂を担っている。「特殊教育の教育課程に沿った 2011 年～2013 年特殊教育の教科用図書開発書籍リスト」によると、2013 年現在、小学校から高等学校までの教科書は 172 点が発行されている。

③ 特殊教育用電子著作物 DVD “e-Book” の開発

上述したように、これまで釜山盲学校を研究開発校として視覚障害児のある児童生徒用のデジタル教科書を開発してきた実績はあるものの、現在は開発が中断されている状況である。また、今後は視覚障害のある児童生徒に特化したデジタル教科書ではなく、通常の学級、病院、家庭等を含めて、どのような環境であっても使うことのできるデジタル教科書の開発を進めようとしているという。

その前段として開発されているのが“e-Book”である。e-Book は、基本的には一般の教科書の内容を電子ファイルとして DVD に収めたもので、Windows 版の PC で動作する紙の教科書の補助的な役割を果たす DVD 教材である。したがって、DVD に収められているプリント類を印刷して宿



図 6-5 中学校・科学の e-Book

題にしたり、教科書デジタルデータを用いて新たな教材を作成するといったことも可能である。また、電子データの特性を活かした様々な機能が付加されていることから、まさにスタンドアローン型のデジタル教科書と捉えることもできる。収められているコンテンツの種類は、教科書の本文データや関係する学習教材（テキスト）、動画、アニメーション、音声、PDF データ等である。

実際の授業における活用方法は、電子黒板のような大型のディスプレイにコンテンツを映し出して活用する場合と、児童生徒が単独で PC に映し出して使用したりする場合が想定されている。e-Book の主な機能は次に示す通りである。

ア 目次：目次に示されている題材名をクリックすると、該当の單元へ移動することができる。

イ メモ：授業中の重要な内容をメモしてメッセージのように活用することができる。

ウ 描画：教科書画面に直接、線や図形を描いたり消去したりすることができる。

エ 拡大：拡大ドラッグ機能で、特定の部分だけを拡大して表示することができる。

オ ドキュメントビューア：ページ単位で別々に拡大して見ることができ、その上に線を描いたり文字を書いたりすることができ、それらを消去することができる。

カ 印刷：印刷したいページを右、左、見開きの 3 種類で印刷することができる。

キ タイマー：ストップウォッチ機能で分と秒単位で時間を設定することができる。

ク ブックマーク：現在見ているページをブックマークして、簡単なメモを付けておくことができる。

ケ 全ページ表示：セクション内の全ページを表示させることができる。

コ ヘルプ：操作方法や説明などのヘルプを表示することができる。

また、この e-books にブレイルハンソネ（点字携帯端末機器）を接続することにより、テキストデータは全て点字に変換されて、ブレイルハンソネのピンディスプレイに出力されるようになっているとのことである。

なお、上述した「特殊教育の教育課程に沿った 2011 年～ 2013 年特殊教育の教科用図書開発書籍リスト」によると、現在作成されている e-Book は、小学校から高等学校までの国語、社会、理科（科学）、音楽、創造体験活動と、小中学校の点字習得（視覚障害）と、中学校と高等学校の選択科目（リハビリテーション・レジャーの活用・情報通信の活用・英語での生活）と、高等学校の選択科目（生活・経済・保健）の、計 18 種類となっている。



図 6-6 e-Book の立ち上げ画面

（４）韓国の視覚障害教育における ICT 機器の活用と関連リソースの概要

① はじめに

韓国の視覚障害教育における ICT 器機の活用と関連リソースの概要については、KNISE から紹介を受けた大田盲学校教員の Moon Sung Joon 先生にお話を伺った。

大田盲学校は、韓国全土に 23 カ所ある国が認定した特殊教育支援センターの 1 つで、しかも

支援センターと盲学校が連携して運営している学校は全国に3カ所しかなく、大田盲学校はそのうちの1校とのことである。

お話を伺った Moon Sung Joon 先生はご自身も視覚障害者（全盲）で、その当事者の立場から、これまで様々な視覚障害教育における ICT 活用に関するプロジェクトに携わってこられたとのことであった。

本稿では Moon Sung Joon 先生からの情報提供と関連するトピックについての議論を通して得られた内容を整理して報告する。

② 釜山盲学校における視覚障害者用デジタル教科書開発の概要

KERIS への訪問の際にも話題となったが 2008 年に釜山盲学校を研究開発校にして、視覚障害者（弱視）用デジタル教科書の実証実験が行われた。2 年間の研究であったが、結果的には想定していた程の成果は得られなかったとのことであった。

その要因の一つは、釜山盲学校で開発されたデジタル教科書が基本的には KERIS が開発したデジタル教科書に弱視児童生徒用の拡大機能だけを付加したに過ぎなかったからだという。したがって、拡大した後の画像が非常に粗くなり、かえって見づらかったり、拡大することでメモリーが不足して、ハングアップしてしまう等の不都合が生じたという。

また、一般のデジタル教科書では検索や辞書機能がコンテンツの中だけで処理される仕組みを採用していたが、視覚障害のある児童生徒がこれらの機能を拡大や音声出力によって使用する場合にはプラットフォームやビューア側に最初からその機能を持たせておくことが必要となるとのことであった。

さらに、点字使用の児童生徒が使用することを前提にすると、コンテンツのテキストデータ等の音声化や点字化についても、その道筋を設計段階から用意しておくことも必要であろう。

③ 点字使用の児童生徒用デジタル教科書の在り方

デジタル教科書への要求に関して児童生徒にアンケート調査を実施したところ、普通文字を使用している児童生徒と点字を使用している児童生徒の要求が異なっていたという。簡潔に言えば、点字を使用している児童生徒にとっては、拡大やハイライトといった画面表示に関する機能を全く必要としていないことから、点字使用の児童生徒用デジタル教科書は、ブレイルハンソネのような点字端末機器に特化した構成で良いと考えているという。この場合、現実的には紙の教科書を使用しなくなることは想定されないことから、テキスト以外の図表等については、従前通り紙の点字教科書の図表部分を活用すれば良いと考えられるとのことである。

一方、このような点字端末機器の使用に関して懸念されることは、とにかく使ってみたいという児童生徒からの要求が強い事であるという。しかし、ブレイルハンソネを使用する前提として、まず紙に打ち出された点字を正確に速く読むことができるようになることが先決であり、今後は、一層そのような指導が大切になってくると考えられるとのことである。

④ 視覚障害者用マルチメディア学習システム “E-yab”

E-yab とは、Electronic-young age for the blind の頭文字をとって短縮した造語で、視覚障害者のための若い時代という文字通りの意味の他に、視覚障害のある児童生徒に勇気と希望を与える力強い叫びの意味をも含んでいるという。

E-yab が開発された背景には、近年のコンピュータ技術の発達と視覚障害者のための感覚代行器機の普及に伴い、これまでアクセスすることが困難であった Web ページへのアクセスと閲覧

等が容易になり、様々なサービスを利用する環境が整ってきたことが挙げられる。

KNISE では、このような最先端技術を駆使することにより視覚障害のある児童生徒が活用できる様々な教材を提供するとともに、視覚障害のある児童生徒を指導する教師たちが、最先端の情報化社会に適したマルチメディア化された授業を展開できるように支援していくことを目的として 2006 年に E-yab を立ち上げた。



図 6-7 E-yab のトップページ画面

E-yab のサイトマップによると、全体の構成と収められているコンテンツは① E-yab の紹介、②お知らせ（の広場）、③参加の広場（会員の会議室機能）、④学習の広場（学習資料）、⑤ EBS 動画講義、⑥教師の広場（教師の掲示板と学習関連資料）、⑦代替資料、⑧利用案内となっている。

このうち、④学習の広場では、学部別等（幼・初等部、中等部、高等部、理療科、その他、拡大図書）に細分化されている。E-yab のコンテンツの利用は会員登録を行わなければならないために、その内容の詳細については閲覧して確かめることはできなかった。

そもそも E-yab が開設されるに至った最も大きな要因は、点字使用の生徒の大学進学をよりスムーズに行うための対応策を講じるためであった。

現在では、拡大図書を含め、点字と普通文字の両方の学習コンテンツが収められているが、E-yab が開設された当時は、点字使用の生徒が大学に進学するために必要な参考書や問題集等の教材を点訳するのに 2 ヶ月もの時間が必要だったという。それを補うために電子ファイルを Web サイトに貯蔵しておき、それをブレイルハンソネに取り込むことにより点字ファイル化す

る仕組みとして考え出されたのが E-yab であった。

このような経緯から、E-yab にアクセスしてブレイルハンソネを PC にワイヤレス接続すると、ブレイルハンソネからの操作が可能となり、必要な教材ファイルを取り込むことができる。もちろん、E-yab の画面は音声でも読み上げ可能となっている。

ちなみに、一般のテキストファイルは自動点訳が行われることによってブレイルハンソネで読むことができるが、数式や記号等が含まれているファイルは最初から点字ファイルを作成して E-yab にアップロードする必要がある。

さらに、コンテンツの一つである * EBS の動画講義を視聴することができない点字使用生徒のための補助資料を掲載している。

* EBS とは韓国の教育公営放送で、日本の大学入試センター試験にあたる「大学修学能力試験」のための講義配信を行っているネット上の放送局である。

⑤ 障害者のための書籍情報提供サービス “D・R・E・A・M・S”（ドリームズ）

D・R・E・A・M（ドリーム）とは、Direct Rapid Easy Accessible Material Service（直接かつ迅速、簡単にアクセシブルな書籍を提供するサービス）の頭文字をつなぎ合わせた造語である。その名の通り、そのサービス内容は迅速かつ簡単に障害者が読むことができるフォーマットに変換された書籍を提供するサービスで、平成 27 年 1 月に運用を開始したばかりである。



図 6- 8 D・R・E・A・M・S（ドリームズ）の概念図

このドリームズの基本的な考え方は、韓国国内に分散している主に点字図書館が集まり、それらの図書館に収蔵されている書籍データを音声 DAISY や点字データ等に変換して、主に視覚障害のある人たちにオンラインで提供するサービスである。

現在、ドリームズに加盟しているのは、国立障害者図書館、ソウル点字図書館、国立特殊教育院（E-yab）など 19 機関となっている。今後、順次加盟機関を増やしていく計画だという。

ドリームズの内容は、図 6-8 に示したように、加盟している図書館の蔵書目録を集約し、それ

を総目録として再構築し、専用のアプリケーションを用いて、購読を希望する書籍を検索して、必要なファイル形式によりダウンロードするというものである。

ドリームズに加盟している図書館のどこか一箇所の会員になっていれば、誰でもこのサービスを利用することができる。

実際の手続きは、まずドリームズの Web サイトにアクセスして、Windows 版か iOS 版のアプリケーションをダウンロードする。アプリケーションを立ち上げて会員になっている図書館の ID を入力することによりドリームズの検索が可能となる。

なお、平成 27 年 2 月現在、ダウンロードできるファイル形式は、テキストベースの DAISY ファイルのみとなっている。今後、点字データなど、他のフォーマットについては、順次ファイル変換をしていくことになっているとのことである。

この D・R・E・A・M・S（ドリームズ）については、韓国国立ソウル盲学校の李 宇寛先生に全面的に情報提供をしていただいた。ここに心からの感謝の意を表したい。

（５）韓国の実地調査を踏まえた日本におけるデジタル教科書開発等への提言

① はじめに

この度の韓国における 3 機関への訪問調査では、日本において児童生徒用デジタル教科書を開発し、導入する際に大いに参考となる情報を得ることができた。

ここでは、韓国におけるデジタル教科書開発と活用に関する全般的な事柄と障害のある児童生徒、特に視覚障害教育において重要と考えられる事項について提言という形で取りまとめた。

② 国及び教科書発行者の役割の明確化

6－（２）で述べたように、韓国では児童生徒用デジタル教科書の開発と活用等に関して、国（教育部・KERIS）が果たすべき役割と教科書発行者のそれとを明確に区別している。どのようなことかと言えば、国は児童生徒用デジタル教科書のプラットフォーム（コンピュータの OS、閲覧用ビューアの規格と体裁、閲覧用ビューアとデジタル教科書の配布と管理方法等）を示し、教科書発行者は、その規格に沿ってコンテンツ（デジタル教科書）を作成して供給するという役割分担が明確に定められているということである。

このような方法により、ICT 教育に関する国の方針が広く国民に周知されることになり、効果的に普及が図られるという利点がある。さらに、デジタル教科書を活用する児童生徒にとっては、提供される閲覧用ビューアやデジタル教科書の体裁等が統一されていることから、混乱をきたすことなくスムーズに学校現場に普及していくことが期待できる。

これに対して我が国における児童生徒用デジタル教科書の開発は、コンピュータの OS や閲覧用ビューアの規格等のプラットフォームを含めて、その全てを教科書発行者により独自に進められている。

上述した利点を考えれば、国が直接的に開発を進めるか否かは別として、全ての教科書発行者が加盟している一般財団法人教科書協会が、積極的にこの問題に取り組み、統一した閲覧用ビューアを開発するとともに、各教科のデジタル教科書の基本的な操作方法、表示するアイコンの統一等を図ることを期待したい。

③ アクセシビリティに配慮したユニバーサルなデジタル教科書開発

韓国において、いわゆる一般の児童生徒用のデジタル教科書の他に、視覚障害者（弱視）に特化したデジタル教科書が開発されたことは6-(4)-2)で示した通りである。この取組が必ずしも成功したとは言えない結果に終わったことの原因は、ひとえに一般の児童生徒用のデジタル教科書に弱視児童生徒のための拡大機能を加えただけに過ぎなかったことにある。

つまり、デジタル教科書の開発の基本方針にアクセシビリティを含めていなかったことにより、拡大機能や音声出力機能が十分に働かないといった不具合が生じてしまい、結果的に有効な教材とはなり得なかったということである。

このことから、一般のデジタル教科書にアクセシビリティの機能を付加するという考え方ではなく、設計段階において基本的なアクセシビリティを具備していることが求められよう。

また、このことに関連して、コンテンツとしての教科書デジタルデータが閲覧用ビューア用のみ活用されるということではなく、それらを使用者のニーズに応じて、テキスト、音声、点字等のファイル形式に変換できる余地を残しておくことも必要であると考ええる。このような考え方が、まさに“One Source, Multi Use”という理念に合致するからである。

④ 視覚障害のある児童生徒が活用できる教材等を提供する環境整備の必要性

教育における ICT の活用に関しては、デジタル教科書の活用もさることながら関連する環境整備の視点も欠かすことができないと考える。このことに関しても、韓国における取組が大いに参考となろう。

上述したように韓国においては、視覚障害のある児童生徒が活用することができる教材が非常に充実している。例えば、上述した KNISE が運営している E-yab は弱視児童生徒用教材や点字使用の児童生徒用教材が豊富に提供されており、点字使用の児童生徒が自ら点字携帯端末を通じて任意に入手することができる。さらに、教育用公共放送である EBS の教材が点字でも提供されていることを日本の状況に当てはめれば、NHK 教育テレビの高等学校用のテキストが点字でも提供されていると考えることができ、提供されているサービスの質の高さを理解することができよう。

このような状況を踏まえると、学校教育における ICT 教材の充実に加え、児童生徒が自由に活用できる社会資源として環境整備も併せて進めることが必要であると考ええる。

2. フランスについての調査結果

ここでは、文献や Web ページ掲載の情報に基づいて、フランスにおける視覚障害者用デジタルデータの活用の全体的な枠組み、点字教科書や拡大教科書作成のためのデジタルデータの活用状況、デジタル教科書の現状等について述べる。

(1) デジタルデータ（電子データ）の活用について

① 活用の全体的な枠組み

フランスにおける視覚障害者用のデジタルデータの活用やデジタル図書（以下、ここでは、それぞれ「電子データ」、「電子図書」とする）に関して、菊池（2014）は、フランス国立図書館、電子図書サービスを行う中心団体とされる BrailleNet 等へのヒアリングの結果を報告している。これによると、フランスにおいては、2006 年に著作権法が改正されている。その法律の名称は、

DADVSI (Loi sur le Droit d' Auteur et les Droits Voisins dans la Société de l' Information) で、「情報化社会における著作権及び関連する権利に関する法律」である。

この法律により、著作物の権利者の許諾を得ることなく、著作物を視覚障害者用に音声、点字等のフォーマットで複製したり、視覚障害者に送信することが可能になっており、DAISY 図書等を電子配信する Web 上の図書館もできている（注 1）。

また、この法改正は、出版社に対して、視覚障害者用の図書作成のための電子データの提供を義務付けている。その電子データのやり取りはフランス国立図書館を介することとなっている。そして、そのための Web サイト上のプラットフォームとして、2009 年に、Platon (Plateforme de Transfert des Ouvrages Numériques, 即ち「電子図書のやり取りのためのプラットフォーム」) と呼ばれるものができている。その Web ページ（注 2）へのアクセスによって、視覚障害者用図書の作成・提供機関（認定を受けた機関に限る）による出版社に対しての電子データの要求、国立図書館による出版社からの電子データの受信、視覚障害者用図書の作成・提供機関に対する電子データの提供といった一連のやり取りが行われている。Platon では、出版社からの電子データの蓄積・管理も行われる。

視覚障害者用図書の作成・提供機関は、提供された電子データを基にして DAISY、点字、拡大等の視覚障害者用図書を作成・提供している。

菊池（2014）によると、BrailleNet に対するヒアリングでは、著作権法改正の 2006 年当初は、フランス国立図書館経由で出版社等に対して視覚障害者用の図書作成のために、電子データの提供を求めても、出版社等が回答を保留したり、電子ファイルの提供が遅延することがあったが、2014 年現在では出版社等の対応が誠実かつ迅速になっているとのことである。

このシステムにおける国立図書館の対応部署は、Centre Exception handicap（障害による著作権の例外センター）であり、その報告書（Bibliothèque nationale de France, 2014）を見ると、2014 年現在で、Platon のシステムにおいて、認定されている視覚障害者用図書の作成・提供機関は 40 機関、登録されている出版社は 709 社、Platon の登録データ件数は 15,908 件である。

注 1：2012 年開設の BNFA (Bibliothèque Numérique Francophone Accessible), 即ち「フランス語圏のアクセシブルな電子図書館」で、フランス国内の他、スイスでも利用されている。

注 2：アドレスは、<https://exceptionhandicap.bnf.fr/platon-web/> である。

② 点字教科書や拡大教科書に関する電子データの活用

先述の Centre Exception handicap の報告書 (Bibliothèque nationale de France, 2014) によると、2014 年の視覚障害者用図書の内訳では、学校教育用図書 (livre scolaire) (教科書を含む) の割合が全体の 29% (全 4,438 件の内の 1,255 件) を占めている。

さらに、その学校教育用図書について教材の種類の内訳をみると、点字が 12% (うち、紙製 11%, 電子データ形式 1%), 拡大が 33% (紙製のみ), DAISY 図書が 2% (うち、テキスト DAISY 1%, 録音 DAISY 1%), 「特別なソフトウェアによる読み物」(Lecture avec logiciels spécialisés) が 40%, 「浮き彫り (レリーフ教材)」(Relief) が 1% 等となっている。最後から 2 番目に挙げたものは、Ministère de la Culture et de la Communication (2009) を見ると、作成

機関が作成を希望する図書の種類の一つとして「Jaws や NVDA のような特別のソフトウェアによるファイルの利用」とあり、PC 上で、Jaws や NVDA のようなスクリーンリーダーによって音声出力で読めるようにしたものだと思われる。なお、その種類として、拡大については紙製のものしか挙げられていない。

一方、学校教育用以外の図書の種類の内訳では、点字と DAISY 図書が多く（それぞれ、44%、37%）、拡大と「特別なソフトウェアによる読み物」は少ない（それぞれ、11%、2%）。

このことと併せて、学校教育用の教材の種類の内訳は、フランスの視覚障害児童生徒の学校教育で必要とされている教材の種類を反映したものと考えられる。

また、学校教育用図書について出版社から提供されている電子データのフォーマットの種類は、PDF が 61% と多く、次いで InDesign の形式（InDesign はレイアウト用ソフトウェアで出版業界では標準的なもの）が 32%、他は、text 形式が 3%、XML が 3%、ePub が 1% となっている。

これに対して、学校教育用図書以外で、出版社から提供されている電子データのフォーマットの種類は、割合が高い順で、XML が 40%、PDF が 39%、ePub が 12%、InDesign が 4%、text 形式が 3% となっている。この違いは、学校教育用図書については、出版社において InDesign が多く使用されており、出版社からは InDesign の形式そのままでの提供か、InDesign を PDF に変換しての提供となっている場合が多いためと思われる。

InDesign 形式の電子データをもとにして、点字や拡大などの図書を作成するためには、ソフトウェアとして InDesign が必要であり、かつ InDesign 上で、必要なテキストや図版を抽出するなどの処理が必要となる。また、PDF 形式の場合も、そこからテキストや図版のデータを抽出できないわけではないが、必要な部分を選択し、抽出する等の処理が必要となる。一方、XML は点字、拡大、DAISY 等の図書を作成しやすい形式である（注 3）。

学校教育用の図書に関しての出版社からの電子データ提供に関しては、点字や拡大等の図書作成においては扱いにくい PDF 形式や InDesign 形式がまだ多い状況であると言える。

Platon のシステムにおいて、認定されている視覚障害者用図書の作成・提供機関 40 機関の中には、視覚障害者団体、点字図書館、盲学校、視覚障害教育支援センター等、各種の視覚障害関連機関が含まれている。

それらの機関は、出版社が提供する電子データを利用し、視覚障害者用図書を作成して、必要とする視覚障害者に提供しているわけだが、以下、その 1 つの例として、国立盲学校を取り上げる。

国立盲学校には、従来、点字教材、拡大教材等の教材を作成する専門の部門があったが（金子、澤田（2003））、Platon の設立によって、その認定機関の 1 つとなったものと思われる。

また、国立盲学校には、従来、BDEA (Banque de Données de l'Edition Adaptée, 即ち「フォーマットを適合させて編集した図書のデータベース」)（注 4）というデータベースがあり、全国の視覚障害関連機関による点字教材、拡大教材作成の調整もしていた（金子、澤田（2003））が、前述のような著作権法改正等の後の現時点でも引き続きその役割を担っている（2015 年 12 月現在）。

BDEA には、「拡大文字」「点字」「デジタル画」「点字縮約版（2 級点字）」「デジタルテキストデータ」「浮き彫り（レリーフ教材）」が掲載されており、現在掲載されている学校用の図書・教材の書誌情報及びデータは 276 件（2015 年 2 月現在）である。その中に点字教科書、拡大教科書が含まれているが、その多くは、作成した視覚障害関連機関の情報を含む書誌情報である。図 6-1 に、BDEA において、「学校教育」(scolaire) のカテゴリで検索した結果の 1 画面を示す。

この検索画面には、数学の点字教科書や、地理の拡大教科書等が現われている。

また、学校用の点字教材や拡大教材作成を行い、BDEA に書誌情報等を提供している、フランス各地の視覚障害関連機関は全 48 機関（2015 年 2 月現在）である。その機関の種類としては、地域の視覚障害教育支援センターや、盲人協会、点訳等を行う地域のセンター等である。

なお、同校は、この他にも学校教育用の触図データ提供のためのデータベースも運営している。

Banque de données de l'édition adaptée

Rechercher Catalogue Collectif Edition Adaptée Recherche avancée

Mission nationale Catalogues BDEA Banque de Données Images Répertoire des organismes Déclarer une adaptation Portail INJA Connexion

Vous êtes ici : Accueil / Résultats de la recherche

Affinez votre recherche EXPORTS

MA RECHERCHE : NOUVEAUTÉS

Résultats 51 à 60 sur 266

page 1 ... 4 5 6 7 8 ... 27 10 par page

Trier par : Pertinence Titre Auteur Année d'édition source Année d'édition adaptée Identifiant de la notice

51 **Mathématiques, terminale ES, enseignements sp...**
Numérique image / GIAA PACA - Corse / 2014 / 9782011355850 / Hachette Education / 2012
ISBN 978-2-01-135585-0 format compact (ISBN 978-2-01-135584-3 grand format)
1 Exemplaire

52 **Leclec'h-Lucas, Janine / A portée de mots : français, CM1: cycle 3, ni...**
Braille intégral / GIAA PACA - Corse / 2014 / 9782011174635 / Hachette éducation / 2009
1 Exemplaire

53 **Mathématiques, 6e**
Braille intégral / le Livre de l'Aveugle / 2014 / 9782047324240 / Bordas / 2009
1 Exemplaire

54 **Géographie cycle 3**
Gros caractères / GIAA PACA - Corse / 2014 / 9782218749452 / Hatier / 2005
1 Exemplaire

Localisation

- GIAA PACA - Corse Groupement des Intellectuels Aveugles ou Amblyopes - PACA - Corse (178)
- LLDLA Le livre de l'aveugle (33)
- ARES Association régionale d'éducation sensorielle (17)
- INJA DTEA Institut National des Jeunes Aveugles - Département Transcription et Edition Adaptée (10)
- SCEREN CRDP Services Culture Editions Ressources pour l'Education Nationale. Centre Régional de Documentation Pédagogique (9)

Voir plus (7)

Adaptation

- Gros caractères (81)
- Braille intégral (78)
- Numérique image (59)
- Braille abrégé (45)
- Numérique texte (21)

Voir plus (1)

Type de support

- Document physique (188)
- Document numérique (78)

Format de fichier

- PDF (59)
- RTF (8)
- DOC (6)
- JPEG (4)
- DOCX (2)

図 6-9 BDEA での検索結果例

この検索画面では、数学の点字教科書、地理の拡大教科書等が示されている。なお、各図書の右のマークは本の種類を示すもので、一番上は PDF 等電子データの形式のもの、次は点字本、一番下は拡大本である。

注 3：先の菊池（2014）の報告でも、BrailleNet では Platon を介しての電子データ入手に関しては、XML 形式の電子データの入手を理想的プロセスとしていると述べている。また、

BrailleNet において、試みに同じ分量の図書作成を PDF からと XML からとで試してみたところ、PDF からでは 25 時間かかったが、XML からでは 10 分に過ぎなかったとも述べている。この場合の PDF 形式は、OCR（自動活字認識）の処理をしていることから、画像としての PDF 形式（そこからデータとしてテキストや図版を抽出できないもの）と考えられる。Platon から入手できる電子データのフォーマットとしての PDF は、画像としての PDF である可能性があると思われる。

なお、日本の場合の教科書データの提供フォーマットは PDF 形式であるが、この PDF 形式は、データとしてテキストや図版を抽出可能な形式である。

注 4：アドレスは、<http://www.inja.fr/Exploitation/BDEA/accueil-ermes.aspx>

（２）デジタル教科書について

① デジタル教科書の導入と使用状況

「Educshol : Portail national des professionnels l' éducation（フランス教育省による教員用ポータルサイト）」（注 5）掲載の情報、及び、みずほ情報総研（2011）によると、フランスでは、2003 年に開始された、教育におけるデジタル環境整備を進める「ENT : Espace numérique de travail（デジタル作業空間）」計画の一環として、デジタル教科書導入の検討が進められた。

Educshol によると ENT とは、「デジタルサービスの統合された総体で、学校によって、選択され、組織され、教育コミュニティ（la communauté éducative）に提供されるもの」で、インターネット上のポータルサイト（注 6）である。

ENT では、2009 年から、デジタル教科書の中学校（collèges）に対する導入実験が行われ、その結果も踏まえて、2011 年からは全国の学校に対して正式な導入が始められている（Ministère de l'Education nationale（2010, 2012））。

なお、デジタル教科書の利用を促すために、フランス教育省によるデジタル教科書利用のためのポータルサイト（Catalogue Chèque Ressources）が設置されている。そこにアクセスすることにより、教科書を選択できるようになっており、リンクによって作成した出版社のページに移るようになっている。（注 7）

このサイトにアクセスしてみると、2015 年 12 月 25 日現在で、デジタル教科書（manuels numérique）としては、1,723 件が登録されている。なお、その他にも、副教材、辞書等が登録されており、このサイトのデータとしては、全 3,172 件が登録されている。

デジタル教科書の使用等の状況については、2011 年、及び 2014 年に、教員を対象として実施された調査があり（TNS Sofres et Savoir Livre（2011, 2014））（注 8）、2014 年の調査結果では、2011 年の状況との比較も示されている。

この調査によると、初等教育段階の学校でのデジタル教科書の利用率は 20%、中等教育段階では 35%、全体で 29% である。2011 年には、初等教育段階で 8%、中等教育段階で 20%、全体で 16% であり、この 3 年で、その利用率は、全体として約 2 倍になり、特に初等教育段階での利用率が上がっていることになる。

ただし、その使用形態については、2014 年でも、クラスの集団としての使用が 93% であり、児童生徒それぞれが個別に使用している割合は 7% にすぎない。

注5：アドレスは ” <http://eduscol.education.fr/> ” で、デジタル教科書については、” <http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/lectures/manuel> ” に、その情報が掲載されている。

注6：アドレスは、” <https://ent.iledefrance.fr/> ” であるが、このトップページはID とパスワードの入力が求められるページのみである。

注7：アドレスは、以下の通りである。

<http://eduscol.education.fr/plan-numerique/catalogue-cheque-ressources/>

注8：TNS Sofres は民間の世論調査会社であり、Savoir Livre は教科書出版社の協会である。

② ENT による実験結果及び展望

前述の ENT によるデジタル教科書の導入実験に関しては、2009 年から、デジタル教科書が正式に導入された 2011 年をはさんで、2014 年まで、69 の中学校（collèges）で、延べ 1,500 人の教員と 15,000 人の生徒を対象として行われている。

なお、この実験においては、デジタル教科書の使用形態としては、ENT 上に掲載のコンテンツをオンラインで使用する場合と、ダウンロードして使用する場合の両方の形態があった。また、デジタル教科書のインタラクティブな使用については、両者の場合とも、インターネットへの接続が必要であった。

その 5 年間の実験の結果について、Educshol 掲載の情報（注9）によると、次のようなことが挙げられている。

- 当初は、教員による使用を想定していたが、現在ではデジタル教科書の多くが生徒に何らかの活動をさせるインタラクティブな部分を含んでいる。
- その生徒の活動は、生徒が個別に（情報）機器を与えられる場合に、大いに促されることは明らかである。一方、（情報）機器を集団として使用する場合、その活動は散発的なものにとどまる。
- 教員の要望として、生徒集団に合わせてカスタマイズできるようにする（デジタル教科書が提供するコンテンツと他のコンテンツを組み合わせる）ことが挙げられた。

また、実験の結果からの展望として、次のようなことが取り上げられている。

- タブレット PC・PC が、ますます教室に導入されるようになってきており、それに対応した使用形態（アプリケーションを通してコンテンツをダウンロードし、インターネットにアクセスしてインタラクティブに使用したりデータを更新したりする等）を考慮する必要がある。
- 障害のある児童生徒についても、デジタル資源による利益を得られるように、デジタル教科書のアクセシビリティをより高めることが望まれる。

注9：先の Eduscol のサイトのうちの、Bilan de l'expérimentation "Manuels numériques via

l'ENT"で、そのアドレスは、

<http://eduscol.education.fr/cid80954/manuels-numeriques-via-l-ent-bilan.html>。

(3) まとめ

上記のように、フランスでは視覚障害者用の電子データの活用に関しては、国立図書館がデータ管理機関としての役割を担い、視覚障害者用電子図書の作成者と、そのための電子データの提供を行う出版社とのやり取りの仲介をしている。国の機関が、その役割を担っているという点では、前述のアメリカ合衆国のNIMAC（National Instructional Materials Access Center：全国教材アクセスセンター）が、国からの補助金でその役割を担い、5年ごとにその運営が見直されるという状況と比べても、より公的な仕組みと言えるかもしれない。

さらに、ここで扱われる図書の種類には、学校教育用の図書も、それ以外の一般用の図書も含まれており、登録されている作成機関には、一般の視覚障害者団体等と共に盲学校等の教育機関が含まれている。一方、アメリカのNIMACは教材（instructional materials）のためのセンターであるが、日本の場合も、教科書用の電子データの授受については、そのためのデータ管理機関があり、それだけで独立した仕組みとなっている。フランスの場合のように、学校教育用か否かを問わない包括的なシステムは、少なくとも、出版社のデータの一括管理や視覚障害者用図書の作成機関による利用のしやすさ等の点で、有用な仕組みではないかと思われる。

また、拡大教科書等の作成については、国立盲学校のBDEAが、各地の作成機関と連携し、その作成に関する全体の調整を行っている。前述の日本のように、教科書会社が拡大教科書を作成し、視覚障害児童生徒がそれを必要とする場合は、申請によって入手するという状況と比べて、少なくとも、その作成について全国的な調整が行われているという点は有効な仕組みと言えるかもしれない。

デジタル教科書に関しては、上記のように、ENTによる導入実験も踏まえて、2011年から正式な導入が始められている。

その導入における視覚障害児童生徒に関する配慮等に関しては、ENTによる中学校への導入実験での展望として、障害児童生徒のためにアクセシビリティをより高めることが望まれると述べられている。しかし、今回、児童生徒一般が使用するデジタル教科書を視覚障害児童生徒が使用する場合の配慮や課題等に関する、より具体的な情報は探しても得られなかった。

ただし、デジタルデータ（電子データ）活用の項で記したように、出版社から提供される電子データの活用の形態として、学校教育では、「特別なソフトウェアによる読み物」（Lecture avec logiciels spécialisés）が、全体の40%を占めている。これは、電子データを点字版、拡大版、DAISY等へと作り変えるのではなく、PC上での音声出力で読めるようにしているものであると思われ、点字使用の視覚障害児童生徒は、このかたちで、教科書を含む学校教育用図書を利用している場合があるものと思われる。また、それが学校教育用図書全体に占める割合が40%と高いことから、その需要も多いものと思われる。なお、PC上で音声出力が可能であるということは、自動点訳によって点字ディスプレイへの点字出力も技術的には可能であるということでもある。

このことは、点字使用児童生徒のデジタル教科書の在り方を考える際、参考になるものと考えられる。

3. アメリカ合衆国における関連情報の収集のための実地調査

(1) 実地調査の概要

① 調査の目的

調査の目的は、教科書デジタルデータの活用を先導的に実施しているケンタッキー州ジェファーソン郡の小・中・高等学校及び関係機関と、視覚障害者等に対する情報保障の一環として教科書で用いられている図や写真、グラフ等の画像データにスクリプト（その図表等が何を表しているかの説明文）を付加するガイドラインを作成し、ボランティアを通じて実際に作業を進めているカリフォルニア州パロアルトの Benetech 社を訪問して、関係者からの聞き取りを通して、その現状と課題を把握するとともに、意見交換等を行うことである。

② 調査内容

ア 視覚障害のある児童生徒が在籍している小・中・高等学校における ICT 機器及び教科書デジタルデータの活用状況について

イ Benetech 社における POET Image Description Tool の概要について

③ 訪問機関

ア Breckinridge-Franklin Elementary School

イ Kammerer Middle School

ウ Central High School Magnet Career Academy

エ Benetech (BookShare & DIAGRAM Center)

④ 調査実施期間

平成 27 年 4 月 21 日（水）～ 30 日（木）

⑤ 調査実施者

教育研修・事業部総括研究員 田中 良広

教育情報部主任研究員 土井 幸輝

(2) ケンタッキー州ジェファーソン郡の小・中・高等学校における視覚障害のある児童生徒の ICT 機器の活用状況

① はじめに

この度のケンタッキー州における実地調査では、ジェファーソン郡の小学校、中学校、高等学校のそれぞれ 1 校ずつを訪問して、ICT 等の活用状況についてインタビューと見学を通して情報収集と意見交換等を行った。

訪問した 3 校には、それぞれジェファーソン郡における視覚障害のある児童生徒のためのリソースルーム（日本の通級指導教室にあたる）が設置されており、専任の教師の他、巡回指導教師が定期的に学校を訪問して、主に視覚障害のある児童生徒が通常の学級で学習する際にティームティーチングの一環として指導や支援に加わるという方法で活動している。

2015 年現在、ジェファーソン郡には 32 人の巡回教師と 5 人のリソースルーム教師が視覚障害のある児童生徒の指導・支援を行っているという。

本稿ではそれぞれの学校における具体的な取組状況と ICT 活用に関して有益と考えられる情報について報告する。

② ブリッキンリッジ・フランクリン小学校

ア 学校の概要

ブリッキンリッジ・フランクリン小学校はPK（Post Kindergarten）から5年生までの小学校である。PKとは「幼稚園後」という意味であるが、小学校1年生にあたる年齢である。あえてPKと呼ばれているのは、実際には4歳の就学前幼児も在学しているからとのことであった。全校児童数は478人で、人種の構成は黒人が47.3%、白人が37%、その他が10%となっている。常勤の教員数は35人で、教員一人が担当する児童数は13.7人である。これはジェファーソン郡の92校の小学校で8番目に高い数値である。また、リソースルームには11人の視覚障害のある児童が通ってきているが、そのうちの4人が点字使用とのことであった。

イ 視覚障害のある児童のICT活用の状況

リソースルームに通っている5年生の盲児は点字ピンディスプレイ端末（Braille Note）を使用して学習しているとのことだった。点字ピンディスプレイ端末で用いる教科書等のデータはBookShare（本報告書12ページを参照のこと）からダウンロードし、フラッシュメモリを介してインストールしている。

このような作業はリソースルーム担当教員が行っているが、BookShareにアクセスし、必要な教科書（教材）ファイルを選び出し、ダウンロードする方法についても当該の児童に指導している。

しかし、この児童は例外的で他の3名の点字使用の児童は点字プリンターで出力された教材を使用している。

7名の弱視の児童も多くの場合は拡大したプリント教材か、持ち運びができバッテリーでも稼働する拡大読書器（HumanWare社製）を使って学習していた。このような持ち運びができる拡大読書器は、弱視の児童が通常の学級において学習する際に特に便利であるという。

ウ 点字事務員（Braille Clerk）による教材作成

そして、これらの点字教材や拡大教材の作成は点字事務員（Braille Clerk）が一手に担っている。点字事務員とは、学級担任や教科担任が授業で使用する一般の教材を要望に応じて点訳した



図6-10 ブリッキンリッジ・フランクリン小学校



図6-11 点字教材の作成の様子

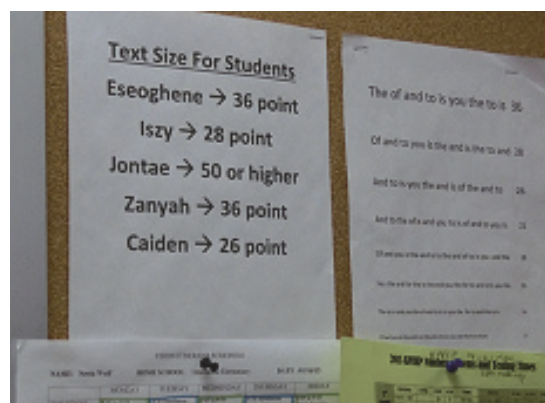


図6-12 各児童の文字サイズ表と見本

り、拡大教材を作成している。

ブリッキンリッジ・フランクリン小学校の点字事務員であるダニエル氏の話では、点字使用の児童を指導している教師は、その教材を使用する前日や当日になってから点訳の依頼をしてくることも珍しくないことから、非常に短時間で多くの作業をこなさなければならないという。

これを可能にしているのが、専用のソフトウェアである。

実際の作業手順は次の通りである。まず、紙媒体の教材をスキャナーにかけ、ファイル変換ソフトウェア（OmniPage）によりテキストファイルを作成する。次にそれを点字変換ソフトウェア（Duxbury）により点字ファイルを作成する。この点字変換ソフトウェアが優れているのは、点字教材を使用する児童の英語点字の略字や縮字の習得度に応じて、段階的に点字教材を作成できることである。日本のソフトウェアで英語による点字文書を作成する場合は、1級点字（Grade 1：英単語をフルスペルで記述する方法）か2級点字（Grade 2：全ての略字・縮字を用いて記述する方法）の二者択一であるために、段階的に英語点字の略字・縮字を学習している生徒の教材を作成する場合は、点訳者が全てキーボード入力により文書作成を行わなければならないことから、非常に優れたシステムであると言える。

また、弱視児童用の拡大教材は、やはり印刷教材をスキャナーで読み取りテキストファイルを作成するか、データで提供されたテキストファイルを個々の児童の読みやすい文字サイズに応じて拡大教材を作成している。リソースルームの壁には、個々の児童ごとの文字サイズが一覧表として貼り付けられていた。個々の児童の最適文字サイズについてはリソースルーム教師がアセスメントに基づき決定している。

エ リソースルームの指導方針

上述したように小学校段階では、視覚障害のある児童自身が独力で ICT 機器を使用することは少ない状況であった。

特に低学年段階では、点字タイプライターによる直接的な文字入力を重視しており、点字タイプライターの6点キー入力により確実に自分が書きたい（入力したい）文字を書くことができことを目標に指導が行われている。図6-12に示した Mountbatten Brailier と呼ばれる点字タイプライターは、実際に紙に点字を打ち出す



図6-13 Mountbatten Brailier

ことができ、しかも入力された文字が音声でフィードバックされる機能が備えられている。言わば、アナログとデジタルが適切に融合されたデバイスとなっている。音声によるフィードバックが得られることに限って言えば、音声出力機能が備えられたコンピュータを用いることで、キーボードから入力した文字を音声で確かめることは可能である。しかし、コンピュータのキーボードを打ち、それが音声でフィードバックされたとしても、そのことにより点字を習得したことはない。あえて Mountbatten Brailier のような実際に紙に点字を打ち出すことができるデバイスを用いる理由は、児童が実際にキー入力を行い、それが実際に紙の上に点字になって打ち出されること自体が、点字の習得には不可欠であると考えているからに他ならない。

このことから、実際の体験を通して得られる知識が大切であると捉えており、ICTの活用により得られる知識等と区別して、視覚障害のある児童にとって何が大切であり何を優先して指導するかの考え方が明確に現れた場面であった。

オ 教師による ICT の活用状況

小学校段階における ICT の活用に関しては、児童自身による直接的な活用はあまり行われてはいないが、リソースルーム教師による活用は積極的に行われている状況であった。例えば、リソースルーム教師は Read2Go というアプリを介して BookShare 等のデジタル図書館から教科書や書籍のデジタルデータをダウンロードして iPad に取り込み、文字色や背景色、フォントの種類等を変更して、児童が見やすいように加工して提示している。Read2Go は BookShare が提供するアクセシブルな e-Book を読むためのビューアで、iPad、iPhone、iPodtouch にインストールして利用することができる。

これらの説明をしてくれたレイノルズ女史は、アメリカで用いられている「視覚障害者のための 15 本のベストアプリ」(The Best 15 Apps for Visually Impaired) と重複障害のある子どもためのアプリのリストを提供してくれた。

ICT 機器に限らず教材に関しては、地図や数学で用いる立体コピーのカプセルペーパーが非常に高価(1枚1ドル)であり、教材の作成に当たっては失敗ができないことや、3D プリンターは小さな機種でも 1,000 ドル以上の価格であることから、現状では購入には至っていないことなどが話題に上った。

③ カマラー中学校

ア 学校の概要

カマラー中学校は 6 年生から 8 年生までの中学校である。ジェファーソン郡の小学校が PK から 5 年生までとなっていることから、その後の 3 年間は中学校ということになり、日本の中学校と同様の年齢段階である。全校生徒数は 1,056 人で、人種の構成は白人が 48.1%、黒人が 43.8%、ヒスパニックが 3.1%となっている。常勤の教員数は 56 人で、教員一人が担当する児童数は 18.9 人である。これはジェファーソン郡の 21 校の中学校で 10 番目の順位である。



図 6-14 カマラー中学校

イ 視覚障害のある生徒の ICT 活用の状況

中学校段階になると、生徒自身による ICT 機器の活用も盛んに行われていた。特に、iPad は様々な場面で使用されていた。

リソースルーム担当教師のウィルソン女史によれば、iPad が使われている理由は、ジェファーソン郡では iPad を用いる事により学習効果が期待できると判断された生徒は、無償で貸与される制度を設けているからであるとのことだった。ただし、セキュリティ上の理由から、生徒たちは iPad を自宅に持ち帰ることは認められていないという。

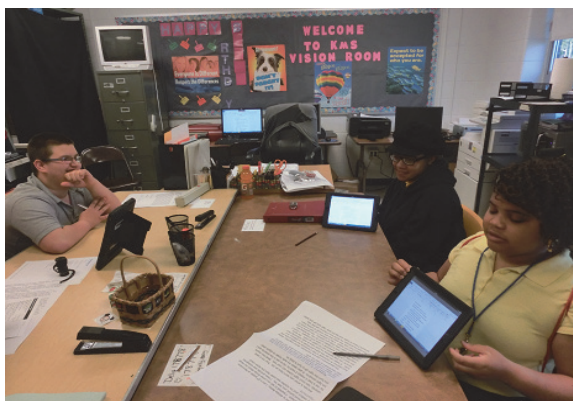


図6-15 iPadで学習する生徒たち



図6-15 iPadの画面で操作する生徒

見学をしたソースルームにおける数学の授業ではiPad用デジタル手書きアプリ（Penultimate）によりノートテイキングを行っていた。具体的にはPenultimateの画面（ノート）にカメラアプリで撮ったプリント問題を貼り付け、それを任意に拡大しながら、画面上に答えを記入していた。

それぞれの授業で使ったノート（Penultimateのワークシート）は教科毎のフォルダに整理されて保存される。

また、それらはメール添付で送信することができることから、一人のノートを多数で共有することも可能となっている。

ウ ICT機器の使い方等を支援するITエキスパート

iPadを使用している生徒の一人に誰がiPadアプリの使い方を教えてくれるのかを尋ねてみると、自分自身で覚えていて、アプリの使い方を教えてくれる個人的なアシスタントはいないと答えてくれた。しかし、ウィルソン女史によると、これらのアプリの使い方を含めてICT機器の全般的な事柄や電気製品の使い方等については、専任のITエキスパートが支援しているという。

実際には、ITエキスパートがリソースルーム担当教師に技術指導等を行い、リソースルーム担当教師が個々の生徒にアプリの使い方等を指導している。また、生徒が直接ITエキスパートに質問して、上手な使い方等を教えてもらうこともあるという。

オ 通常の学級における教科書等デジタルデータの活用

ジェファーソン郡はNIMAC（全国教材アクセスセンター：本報告書10ページを参照のこと。）のお膝元であることから、小中高等学校等においてどのように教科書デジタルデータが活用されているかは非常に興味深いところであった。

このことについては、カマラー中学校の通常の学級における授業で実際に活用している場面を見学することができたので、以下にその概要を述べる。

リソースルームでは視覚障害のある生徒が、基本的には個別に学習課題をこなしていたが、通常の学級においては学習集団の中で学習を進めていくことになる。

見学した社会の授業では、教科書の音読が行われようとしていた。この授業に参加することに

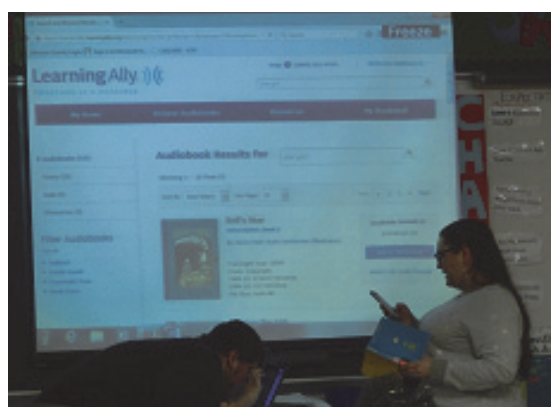


図6-16 教科書を検索する弱視生徒

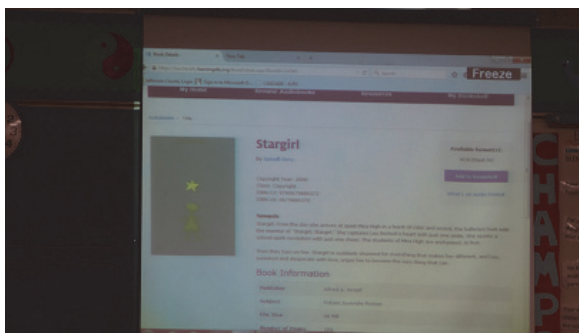


図6-17 検索された教科書



図6-18 授業で用いる実際の教科書

なっている一人の視覚障害のある生徒が、通常の学級の担当教師の支援を受けながら教室のコンピュータを使って Learning Ally（ラーニング・アライ）というウェブサイトアクセスして、その時間に使う教科書のオーディオファイルをダウンロードしていた。

Learning Ally は前述した BookShare と同様にオンラインによる電子書籍図書館で、2016 年現在 8 万冊以上のオーディオブックが所蔵されている。書籍名・著者名・キーワード・ISBN（国際標準図書番号）により手に入れた本を検索ができるようになっている。このサイトを利用するためには、IDEA（個別障害者教育法）に規定されている障害の程度と認められた場合は、ログイン ID とパスワードが付与されて、無償でこれらのファイルを利用することができる。

また、Learning Ally を利用することができる障害種は、視覚障害（盲）、読字障害、教科書のページをめくることができない身体障害で、いわゆる印刷物障害（print disability）のある児童生徒である。

ウィルソン女史によると、当該の生徒が教科書のオーディオファイルを用いるのは眼球振盪があるために教科書を読むと疲れてしまうことから、オーディオファイルを活用して内容を聞いているという。教科書ばかりではなく、授業で配られるプリント類も iPad に取り込んで、読み上げ機能を用いて内容を聞いているという。

また、アメリカでは電子書籍の普及が進んでいることから、年間 50 ドルを支払えば一般の電子書籍サイトを誰でも利用することができるという。そして、印刷物障害と認められた児童生徒の場合は、このような一般の電子書籍サイトを無料で使うことができるという。

③ セントラル高校マグネット・キャリア・アカデミー

ア 学校の概要

セントラル高校マグネット・キャリア・アカデミー（以後、セントラル高校という。）は、9 年生から 12 年生までの、いわゆるマグネットスクールである。マグネットスクールとはアメリカ合衆国の公立学校の一種で、魅力的な特別なカリキュラムを設定しているために郡や市の周辺地域を含めた広範囲から生徒たちを磁石（マグネット）のように引きつけることから、このような呼び方になったと言われている。

セントラル高校の全校生徒数は 1,036 人で、人種の構成は黒人が 78.4%、ヒスパニックが 7.8%、白人が 7.7%、アジアが 3.3%となっている。常勤の教員数は 54 人で、教員一人が担当する児童数は 19.2 人である。

薬学、獣医学、歯科学、看護学、経営管理、金融、コンピューターテクノロジー、法律等のマグネットプログラムコースが設定されていて、歯科技工師、トリマー、看護などの実習も行われている。

イ 視覚障害のある生徒の ICT 活用の状況

高等学校段階になると、生徒自身による ICT 機器の活用も盛んに行われていた。特に、iPad は様々な場面で使用されていた。

リソースルームでは、最初に ICT 機器や教科書デジタルデータを活用している 6 人の生徒に集まってもらい、それぞれの生徒の活用状況についてインタビューをさせてもらった。インタビューに協力してくれた生徒は、セントラル高校の在籍している生徒の他、ケンタッキー盲学校のパートデイ・プレイスメント（Part Day Placement）によりセントラル高校に通っている生徒も含まれていた。パートデイ・プレイスメントとはケンタッキー盲学校に在籍している児童生徒がジェファソン郡との連携のもとに、リソースルームが設置されている小中高等学校の授業にも参加する教育措置である。年間を通じて実施され、盲学校以外で受けた授業は取得単位として認められている。このような教育措置が行われているのは、盲学校の教育課程には設定されていない教科を履修できると、通常の学級環境への適応と歩行能力を活用して自立した生活能力や社会性を養うことも目的になっている。

最初に質問したことは、学習手段としてどのような文字を用いているかであった。この質問に対して、点字使用の一人の生徒は主な伝達手段（medium）はオーディオ（音声）で、オーディオが使えない場合はコンピュータの画面拡大を用いるとのことだった。

また、全盲の一人の生徒はやはり iPhone の VoiceOver 機能を活用して多くの授業を受けているという。実際に点字の教科書を用いる事は非常に希であり、強いて言えば数学の時間に点字を用いることがあるとのことだった。

そして、教科書のオーディオファイルは生徒が BookShare のサイトにアクセスして自分でダウンロードして使用している。BookShare のファイルはオーディオファイルのほか、点字データファイルとしても活用でき、その場合は点字ピンディスプレイ端末（BrailleNote）にインストールして読むことができる。この度のセントラル高校での見学では、BrailleNote を使用している生徒を見かけることはなかった。

次に、弱視の生徒に ICT 及びデジタルデータの活用状況について質問してみた。

一人の生徒は TinyScan と呼ばれるアプリを用いて、紙媒体の文章を Android の携帯電話に取り込み、画面の文字をズームして読んでいる。文章の読み取りの正確さは、オリジナルの文書の明瞭さによって変わってくるが、仮にあまり明瞭ではなかったとしても、直接見て読むよりはア



図 6-19 セントラル高校マグネット・キャリア・アカデミー



図 6-20 インタビューに協力してくれたセントラル高校の生徒たち

プリで取り込んで拡大して読んだ方がずっと読みやすいとのことだった。

また、iPhone ではなく Android 携帯を選んだ理由は、Android の方が好みに合わせてカスタマイズをしやすいという理由だった。

次に拡大教科書は必要ないのかを尋ねたところ、教科書のサイズが大きいので使いたくないとのことだった。もし、通常の教科書と同じ大きさであれば使うかもしれないという。しかし、夜盲症があるために紙に印刷されたものを直接

読むよりも、携帯端末でフラッシュをつけて読んだ方が明るくて見やすいこと、また、宿題の提出方法を考えるとデータファイル形式の方が扱いやすいという。

セントラル高校では、多くの教師が宿題をデータファイルで出題するという。生徒はスチューデント・ポータル (Student Portal) の宿題を各自がダウンロードして回答し、それをまたスチューデント・ポータルを介して提出する。教師は生徒たちの成績をスチューデント・ポータルに掲載する仕組みになっている。

また、別の方法として教師の中には生徒たちに e-mail で宿題を出す場合があるという。それを受け取った生徒は、手書きではなく、タイピングして電子ファイル形式で出題した教師に返送する。添削する必要がある場合には何度か e-mail のやり取りを行って宿題を完成させるという。手で書くことが苦手な生徒もいることから、非常に良い方だと生徒の一人は言っていた。

ウ 通常の学級における合理的配慮の例

iPad 等の ICT 機器の活用に加えてセントラル高校における取組で非常に参考となると感じたのは、視覚障害のある生徒に対する通常の学級における合理的配慮であった。

現在、アメリカの多くの学校ではインタラクティブ・ホワイトボード (スマートボード) が使用されていると聞く。セントラル高校でも見学させてもらったほとんどの教室にはスマートボードが設置されていた。

そして、このスマートボードがあることによって、弱視の生徒にも有益な学習環境を作り出していた。

各教室では図 6-22、6-23 に示したようにスマートボードの書き込まれた内容がそのまま iPad の画面上に映し出されていた。これは JoinMe と呼ばれるアプリによるもので、教師が書き出しているスマートボードと生徒たちの iPad を Wi-Fi を経由してつなぐ役目を果たしている。

実際の手続きは以下の通りである。

教師が使っているスマートボードと接続されているコンピュータの JoinMe を立ち上げ、画面上の示された 9 桁の数字を生徒たちに伝え、生徒たちはその 9 桁の数字を ID として自分の iPad の JoinMe 画面に入力する。これで教師のコンピュータ (スマートボード) と生徒たちの iPad が JoinMe を介して同期され、スマートボードの画面が iPad に反映される。

これにより、視覚障害のある児童生徒は視力や見え方に関わりなく、教室のどの座席に座っていてもスマートボードに書かれた板書事項を容易に読むことができるようになっている。

スマートボードは我が国でも徐々に使われはじめているが、今後はその普及が進んでいき、



図 6-21 Android 携帯のアプリでプリントを読み取っている生徒



図 6-22 普通教室のスマートボード

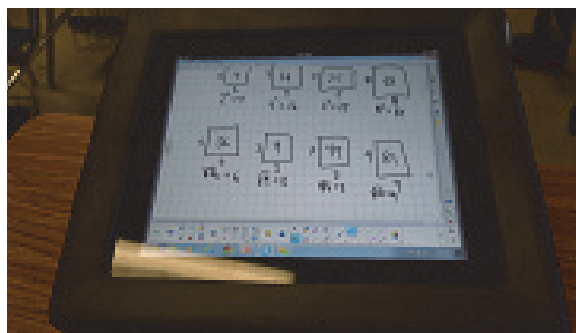


図 6-23 映し出された iPad の画面

より多くの学校で使われていくことが予想される。そのような教室環境が整った時には、JoinMe のようなアプリが視覚障害のある児童生徒の合理的配慮として提供されることになるかもしれない。

インタビューの中で最も役に立つアプリは何かと尋ねた時、生徒たちが口を揃えて名前を挙げたのがこの JoinMe であった。

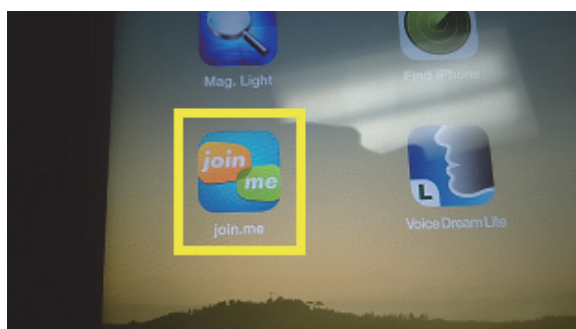


図 6-24 JoinMe のアイコン

(3) DIAGRAM センターによる Poet 画像解説ツールガイドラインの概要

① はじめに

今後、インクルーシブ教育システムの構築が進展すると、これまで以上に小中高等学校等の通常の学級で学ぶ点字使用の児童生徒の数が増えていくことが予想される。それとともに学習者用デジタル教科書の普及も進むことから、一層点字使用の児童生徒に対する情報保障を担保する必要がある。

このことに関して非常に先進的な取組を行っているのが、今回の実地調査で訪問した DIAGRAM センターである。

同センターでは、教科書で用いられている図や表、写真、イラストやグラフ等の文字情報以外の画像情報に説明文を付加する活動を、ボランティア団体を通じて積極的に行っている。そして、説明文を付加する際の規則を定めているのが Poet 画像解説ツールガイドラインである。このガイドラインを元に約 200 のボランティア団体により、これまでに 4 万 5 千点以上の画像に解説文が付加されているという。

DIAGRAM センターは、BookShare を運営しているベネテック社（Benetech）の子会社的な位置づけで、アメリカ合衆国教育省特殊教育計画室の支援を受け 2010 年に創設された研究機関である。その設置目的はアクセシブルなデジタル画像の作成と使用を容易に、安価に、そして迅速に行えるようにすることである。2015 年現在、ベネテック社では約 70 人のスタッフが働いているという。

DIAGRAM とは、Digital Image And Graphic Resource for Accessible Materials の頭文字をとった造語である。同センターの運営は連邦政府からの補助金と民間からの寄付金等によって運営されており、連邦政府からの補助金は 5 年毎に見直しがされるとのことであった。

本稿ではベネテック社への訪問によりインタビューに協力してくれた代替フォーマット作成班マネージャーのバーン女史と製作マネージャーのスー女史からの聞き取り調査とウェブ情報等によりその概要を報告する。

② Poet 画像解説ツールガイドラインの策定の経緯

Poet 画像解説ツールガイドラインは WGBH アクセシブル・メディア・センターと DIAGRAM センターが共同で開発したものである。

WGBH アクセシブル・メディア・センターでは 2004 年からアメリカ合衆国科学財団の補助金を受け、科学・技術・工学・数学のテキストで使われている動画の解説方法を改善するための研究を開始した。その一環として視覚障害者を対象とした調査やユーザーテストを通じて、画像解説のガイドラインのプロトタイプを策定した。

その後、DIAGRAM センターがこのプロジェクトに参画し、2012 年にインターネットを通じてアクセシブルな画像作成を補助するための Poet 画像解説ツールガイドラインが初めて公開された。その後、ボランティア等からのフィードバックを参考として改訂が行われ、2015 年 6 月に最新バージョンが公開された。

③ Poet 画像解説ツールガイドラインの概要

Poet 画像解説ツールガイドラインは表 6-4 で示したように、「Ⅰ．全ての画像に関する総合的ガイドライン」と「Ⅱ．特定の画像タイプに関するガイドライン」の 2 つのパートで構成されている。そして、Ⅰには 2 つの、Ⅱには 10 の下位項目が設定されている。つまり、Ⅰで画像に解説文を付加する際の共通事項や約束事を示し、Ⅱで画像の種類に応じた具体的な解説のための規則を定めている。



図 6-25 ベネテック社の社屋



図 6-26 スー女史とバーン女史（右）

Ⅰではスタイル、言葉、フォーマット、レイアウトという視点に関してベストプラクティスと考えられる具体例を示しながら解説している。

同様にⅡでは表 6-4 に示したように 10 種類の画像タイプについて、やはりベストプラクティスと考えられる例を示しながら詳細に解説している。

このように画像のタイプを細分化してガイドラインを設定しているのは、例えば折れ線グラフの画像に解説文を付加するのと、地図に解説文付加するのでは、自ずとその方法に違いが出てくるためである。

表 6-4 ガイドラインの構成

大 項 目	小 項 目
I. すべての画像に関する総合的ガイドライン	A. スタイルと言葉
	B. フォーマットとレイアウト
II. 特定の画像タイプに関するガイドライン	A. アート・写真・漫画
	B. 化学
	C. 図：イラスト
	D. 図：関係性
	E. グラフ
	F. 地図
	G. 数学
	H. 表
	I. テキストのみの画像
	J. タイムライン

④ Poet 画像解説ツールガイドラインの具体例

本ガイドラインの内容をより理解しやすくするために、ガイドラインで示されている具体例を挙げておく。

ア I -A. スタイルと言葉

上述したように I では画像に解説文を付加するための前提としての共通事項や約束事が示めされている。そして、I -A の内容として「状況の判断」、「利用者への配慮」、「簡潔さ」、「客観性」、「総合から特定へ」、「トーンと言葉」の 6 点が挙げられている。

ここではガイドラインの具体例として「状況の判断」を取り上げる。状況の判断とは、その画像がどのようなタイプであったとしても、前提として考慮すべき事柄である。そのガイドラインの内容は表 6- 5 「状況の判断のガイドライン」を参照されたい。

イ I -B. フォーマットとレイアウト

同様に I - B では、画像のフォーマットとレイアウトの全般的な約束事が示されており、その内容として「挿入図」と「レイアウトとフォーマット」の 2 点が挙げられている。

ここではガイドラインの具体例として「挿入図」を取り上げる。挿入図とは、グラフや画像、記号や凡例など、文字通り教科書に挿入されている画像について、その内容を解説する前提として考慮すべき事柄を示している。そのガイドラインの内容は表 6- 6 「挿入図（グラフ）のガイドライン」を参照されたい。

表 6-6 挿入図（グラフ）のガイドライン

- 図の大まかな概要、つまりグラフを埋め込んだ簡単なイラストであることを説明してから、詳細な要素について説明すること。
- 本質的には重要ではないと判断される視覚情報は記述しないこと。例えば、「岩の上に1匹のトカゲがいる」とか「梁（はり）に6個の照明が付いている」などである。
- 対象となるグラフを1～2個の文で十分に要約できるかどうかを判断すること。できないと判断した場合は、行と列に項目名を付けて表でデータを示すこと。
 - グラフには、キャプションにも周囲のテキストにも説明がないカッコに入った数字が示されている場合がある。解説文を付ける場合は、それらの数字を無視せずに解説に含めること。ただし、その意味を憶測したり、想定したりしてはいけない。

表 6-5 状況の判断のガイドライン

- 同じ画像であっても、それが使われる状況により解説が大幅に異なる場合があることを理解すること。
- ページ内にその画像がどのようにフィットするかを理解するために、画像の周囲のテキストについて調べること。
- 基本的な概念と用語の中で既に説明されているものを前後の文章を読んで判断し、説明の繰り返しを避けるようにすること。
- 次の項目について、その画像の内容を理解するために重要と考えられる要素を判断すること。
 - その画像は単元（章・課）の導入部分の一部になっているか。そうであれば、その画像は概念を教えるものではなく、詳しい説明を必要としない場合がある。
 - その画像はその単元の中心となるものか。そうであれば、その画像は概念を学ぶために不可欠な部分であり、できる限り詳細に説明することが望ましい。
 - その画像は単に装飾用であるか。その画像を用いて教えることがないのであれば、それについては「装飾用画像」と記載するにとどめ、不必要な情報の提供は避けること。
 - その画像は評価または活動の一部となっているか。そうであれば、課題を完了するために必要な特定の情報を確実に提供すること。
 - その画像によって何か行動が必要とされているか。図に追加のリンクが含まれているか、または活動内容が表現されている場合（例えば、「鉛筆アイコン」は書く課題を表現し、「ヘッドホンアイコン」は聞く課題を表現する）、ナビゲーションを容易にするために、機能的な役割を強調すること。

次に「Ⅱ. 特定の画像タイプに関するガイドライン」から、具体的な図を示し、そのガイドラインと記述例を紹介する。

ウ Ⅱ-B. アート・写真・漫画

Ⅱ-B. アート・写真・漫画には、「図と絵」、「写真」、「漫画とコミック」の3つの画像についてのガイドラインと具体例が示されている。

ここではガイドラインの具体例として「写真」を取り上げる。図 6-27 に示した写真には都会

の夕景が写っているが、この写真についてのガイドラインは表6-7に示した通りである。また、そのガイドラインに沿って付加された解説例は表6-8に示した通りである。

エ II-E. グラフ (二重棒グラフ)

II-B. グラフには、「棒グラフ (垂直型・水平型・二重棒グラフ)」、「折れ線グラフ」、「円グラフ」、「散布図」の4種類のグラフについてのガイドラインと具体例が示されている。

ここではガイドラインの具体例として「二重棒グラフ」を取り上げる。



図6-27 ガイドラインに用いられた写真
(© Harcourt School Publishers 2008)

表6-7 「写真」のガイドライン

- 解説文の長さは題材と学年・年齢にり変更すること。
- 写真は装飾用で、解説が不要か、または短い代替テキストしか必要としない場合がある。これは周囲のテキストによっても、十分な情報を提供するキャプションが付いているかどうかによっても変わってくる。
- 場所・設定と被写体について説明すること。低学年の児童に対しては、写真の主旨に関する短い説明のみがあれば良く、詳細はあまり必要としない場合がある。＜記述1＞を参照のこと。
- 前景、背景、色、被写体の向きを記述すること。高学年の生徒に対しては、さらに詳細な説明が適切な場合があり、このことは美術と写真に関する教科書では必須である。＜記述1＞を参照のこと。

表6-8 ガイドラインに基づいた写真の解説文

＜記述1＞

現代のケンタッキー州ルイスビル中心街の写真。

＜記述2＞

現代のケンタッキー州ルイスビルの中心街を夕暮れ時に、オハイオ川を挟んだ対岸から撮影した写真。ライトアップされた高層ビルの前に、ケーブルを張って支えた橋が見える。高速道路と高層ビルの照明に加え、紫色の空が川面に映っている。

表 6-9 「二重棒グラフ」のガイドライン

- X 軸と Y 軸のデータを説明し、全体的な傾向をまとめること。
- 箇条書きでデータを列挙すること。
- 年齢や学年などに従い、周囲のテキストと状況に合った適切な語彙を使うこと（例えば、低学年向けには「約」ではなく「だいたい」という言葉を使い、周囲のテキストとも合わせる）。
- グラフの棒は近似値に合わせているが、具体的な数値を記述することにより、言葉を減らし、意味をよく伝えることができる。

図 6-28 の棒グラフは 1959 年から 1982 年までのトウモロコシ（黄緑色）と大豆（濃いピンク）の収穫量を示している。この棒グラフについてのガイドラインは表 6-9 に示した通りである。また、そのガイドラインに沿って付加された解説例は表 6-10 に示した通りである。

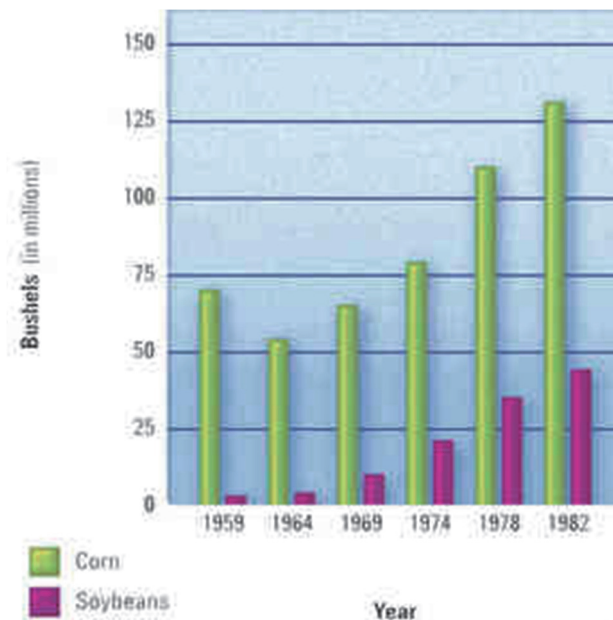


図 6-28 ガイドラインに用いられたグラフ

表 6-9 「二重棒グラフ」のガイドライン

<記述>

1959 年から 1982 年のトウモロコシと大豆の収穫量を百万ブッシェル単位で表した二重棒グラフ。どちらの作物も 1964 年から一貫して収穫量が増加し、常に大豆よりもトウモロコシのブッシェル数の方がはるかに多い。

- 1959: トウモロコシが約 65, 大豆が約 5。
- 1964: トウモロコシが約 55, 大豆が約 6。
- 1969: トウモロコシが約 60, 大豆が約 10。
- 1974: トウモロコシが約 77, 大豆が約 23。
- 1978: トウモロコシが約 110, 大豆が約 36。
- 1982: トウモロコシが約 130, 大豆が約 60。

(4) アメリカ合衆国における実地調査を踏まえた日本におけるICT活用等に関わる提言

① はじめに

アメリカ合衆国におけるケンタッキー州ジェファーソン郡、及びカリフォルニア州パロアルトにおける訪問調査では、日本において教科書デジタルデータとICT機器の有効活用に係り大いに参考となる情報を得ることができた。

ここでは、それらの情報を踏まえ、今後、我が国において視覚障害のある児童生徒に対するICT機器の活用による支援の在り方や情報保障に関して重要と考えられる事項について提言という形で取りまとめてみたい。

② 発達段階に応じたICT機器の活用と自己選択・自己決定できる力の育成

我が国においては、この数年の間にタブレットPCに代表されるICT機器の導入と普及が急速に進んできたという背景からか、これらの活用に関してともすれば流行におもねるような状況が見受けられる。はじめにタブレットPCありきで、とにかく使ってみる、使わなければならないという話を耳にすることがあるが、それでは本末転倒になってしまう。

この度のケンタッキー州ジェファーソン郡における小学校、中学校、そして高等学校3校の実地調査を通して、学校教育におけるICT機器の活用が発達段階に応じて適切に行われているという印象を強く持った。

ジェファーソン郡におけるICT機器の段階的な導入に関しては、小学校段階ではiPadのゲームアプリやカメラ機能を用いてICT機器に慣れ親しむことを優先し、実際に児童自らが操作して授業で活用することはあまり行われてはいない。

授業で活用する場合は、教師がiPadへ取り込んだテキストファイルなどの教材をフォントの種類や大きさ、文字色や背景色等を児童の見える状態に応じて変更して、見せるなどして活用が図られていた。

中学校段階では、ITエキスパートがリソースルーム教師と連携してiPadの具体的な操作方法を指導していた。生徒たちは必要な時にリソースルーム教師の助けを得ながら、自らがiPadを操作して学習課題に取り組んでいた。

さらに高等学校段階では、生徒自身が使いやすい教材のフォーマット、例えば音声や点字、テキストを選択し、それらを自分でBookShareやLearning Allyなどのウェブサイトからダウンロードして活用していた。

また、カマラー中学校の項で紹介したようにジェファーソン郡ではiPadを無償で貸与する制度を設けているが、高等学校段階の生徒の中にはiPadではなく、あえてAndroid系の携帯端末(携帯電話)を活用している者もいた。そして、学校側もそのような生徒の自己選択を尊重しながら、必要な時には彼らを適切にサポートしているという点において、ICT機器に関するジェファーソン郡の段階的で一貫性のある取組に好感が持てた。

③ ICT機器等の活用による合理的配慮の提供

今後、インクルーシブ教育システムの構築が進展するか否かは、如何に通常の学級に在籍している障害のある児童生徒に対する合理的配慮が適切に提供されるかにかかっていると言っても過言ではない。

合理的配慮の内容については様々な指摘がされているが、ICT機器を有効に活用することにより、結果としてそれが適切な合理的配慮の提供につながるということも少なくない考える。

その好例がカマラー中学校における教科書デジタルデータの活用した音声による読みの支援であり、セントラル高校マグネット・キャリア・アカデミーにおける iPad アプリを介したスマートボード画面と iPad 画面の同期である。

これまでは、（視覚）障害のある児童生徒が通常の学級で学ぶ際は、当該の児童生徒の努力に依存する部分が非常に多かったと考えられるが、上述したように ICT 機器を有効に活用することにより、その可能性や成果が大いに期待される場所である。

視点を変えれば、これまでは障害の程度等によって通常の学級で学習をすることが困難であった障害のある児童生徒が、ICT 機器を有効に活用することによって実現可能となるとも言えるのである。

そのような意味において、タブレット PC 等のアプリケーション開発に携わる関係者や企業には、障害者の学びや生活が豊かになるという視点を持つことが必要であり、それを踏まえたアプリ等の開発を進めていくことが重要と考える。

④ 点字使用生徒に対する情報保障の担保

学習者用デジタル教科書の開発と普及が進むと、通常の学級での活用はもとより、特別支援学校（視覚障害）等の、いわゆる準ずる教育課程で学んでいる弱視の児童生徒も活用することが予想される。

このことを踏まえると、点字使用の児童生徒が通常のデジタル教科書に代わる ICT 機器をどのように担保するかが非常に大きな課題となってくる。

点字使用の児童生徒用デジタル教科書が開発されることが望ましいことは確かなことであるが、それが直ぐに完成することは望むべくもないことである。

そう考えると、現時点において実現可能なことを見極め、実行していくことになる。

では、現時点で直ぐにでも実行可能なことはどのようなことか。何点か考えられることはあるが、一つは点字教科書のデータ（点字データファイル）を点字ピンディスプレイ端末に取り込んで使用できるように提供することである。

関連して、全国の点訳ボランティア団体が個々人のニーズに応じて作成している教科書の点訳データを集約して、それらを全国各地で活用できるように共有化を図ることである。

点字出版物には基本的に著作権は発生しないことから、これらの事は何れも直ぐにでも実行可能なことである。

そして、DIAGRAM センターで取り組んでいるように、我が国においても教科書で用いられている文字情報以外の画像に解説文を付ける取組を始めることである。

このような取組は、一般の教科書と点字教科書との接続を実現するとともに、点字使用の児童生徒に対する情報保障にも資するものである。ひいては、図表やグラフ等の読み取りに困難を抱える弱視の児童生徒や視覚情報処理に課題のある児童生徒にとっても、それらの解説文を読むことにより、当該の図表やグラフ等を読み取る際の支援に繋がるものである。

4. 諸外国の教科書制度

（1）はじめに

諸外国の教科書デジタルデータの活用及びデジタル教科書の状況を明らかにするには、その背景にある各国の教科書制度を把握する必要がある。それは、各国の教科書の位置付けや使われ方によって、教科書デジタルデータの活用やデジタル教科書の考え方が異なってくるからである。

諸外国の教科書制度については、平成 21 年に国立教育政策研究所がまとめた第 3 期科学技術基本計画のフォローアップ「理数教育部分」に係る調査研究「理数教科書に関する国際比較調査結果報告」に、基礎データとして記載されている。本文献等を引用・参考としながら、まずは諸外国の教科書制度と教科書の使われ方について俯瞰していく。

（２）諸外国の教科書制度と教科書の使われ方

第 3 期科学技術基本計画のフォローアップ「理数教育部分」に係る調査研究「理数教科書に関する国際比較調査結果報告」では、比較対象とする国を主要国（アメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、中国）と経済協力開発機構（OECD）の学習到達度調査（PISA）の科学・数学の上位国（カナダ、フィンランド、韓国、台湾）の 9 か国としている。

本報告書によると、これらの国々の教科書は、『日本など東アジアの国においては「主たる教材」として重要な位置を占めているが、アメリカ、イギリス、ドイツ、フランスなどのように、教科書は「教材」の一部を構成するものにすぎず、その使用義務もなく、教材についての教師の裁量が強国々もある。しかし、このような国でも何を教えるかが全く自由であるのではなく、ナショナル・カリキュラムや州のカリキュラムの内容を教えることが求められている。』としている。そして、国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）2007 における教師質問票調査結果（表 1）を参考に挙げて、各国の教科書の使われ方が多様であることを述べている。

日本においては、財団法人教科書研究センターが平成 20 年に、社団法人教科書協会、全国連合小学校長会、全国中学校長会の協力を得て、教師の意識や保護者の要望について調査している。その中に小・中学校の主要教科の教科書を教師がどのように使用しているかについて取りまとめている。

「義務教育教科書に関する教師の意識及び保護者の要望についての調査 調査結果報告書〈最終報告〉」によると、「教科書だけ使う」と「教科書を主に使う」とした教師は以下の通りであった。

小学校 国語 96.2% 算数 94% 理科 83.8% 社会 70.4%

中学校 国語 97.2% 数学 79.6% 理科 77% 社会 68.4% 英語 90.8%

日本においては、圧倒的に教科書主体の授業が行われていることが分かる。

また、教師の教科書への要望として、教えるための教材と生徒が自ら学習するための教材としての性格の両方のバランスの保たれた教科書の提供を挙げている。

表 6-11 各国教師の教科書の使い方（理科，算数・数学）

	理科				算数・数学			
	小学校 4 年		中学校 2 年		小学校 4 年		中学校 2 年	
	主利用	補助的	主利用	補助的	主利用	補助的	主利用	補助的
日本	71%	28%	57%	38%	83%	16%	77%	21%
アメリカ	43%	39%	38%	58%	59%	33%	57%	36%
イギリス	5%	63%	13%	72%	15%	64%	43%	46%
ドイツ	9%	58%	—	—	79%	21%	—	—
韓国	—	—	73%	24%	—	—	92%	4%
台湾	90%	8%	75%	19%	94%	4%	77%	17%

国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）2007 における教師質問票調査結果より

次に、第3期科学技術基本計画のフォローアップ「理数教育部分」に係る調査研究「理数教科書に関する国際比較調査結果報告」より「国別教科書制度比較対照表」を表2として引用する。この表により、各国の教科書の発行が国定なのか民間なのか、また検定制度や認定制度の有無、さらには無償給与か無償貸与か、有償か、採択の権限がどこにあるのかなどが分かる。

以下にいくつかの国を例として、教科書の使われ方、考え方についてまとめてみる。

① アメリカ合衆国

アメリカの教科書の発行は、民間であり、州や学区が認定した教科書のリストから学校が採択する。一冊の教科書で全て、という仕組みではなく、教科書に附随した補助教材が豊富に用意されている。教師が複写して授業で利用できる教材があり、教科書というよりは教科書セットのようになっている。教師用指導書（Teachers' Edition）と生徒用教科書、学校備え付けの補助教材・補助学習材などがある。教科書は、一般的に大判で、ページ数も多く、ハードカバーで頑丈なため大変重く、値段も高い。それは、教育の地方分権が徹底している国アメリカでは、各州で教育内容の基準が異なり、教科書出版社は、各州の基準に漏れないよう全てを記述しているので分量が多くなっているようである。実際に学校で教えるのは、教科書の一部に過ぎない。そして貸与制であるので、数年にわたり何人もの児童生徒が使用し、家には持ち帰らない。したがって、頑丈な作りが必要であるし、重くとも子どもの負担になっていないのである。

また、いったん採択された教科書は5年から7年間使用されることになり、過去に採択された教科書も保存され、教師は最新の教科書ばかりでなく、古い教科書を使用してもよいことになっている。

さらに、アメリカでは、デジタル・コンテンツが充実しつつあるとともに、教科書がデジタル化され、家庭での学習はウェブ上でできるようになっている。教科書のデジタル化や教科書の内容の発展的学習を促すウェブサイトの拡充などにより、自分で学べる環境が整備されている。

② イギリス

イギリスの教科書の発行は民間であり、検定等はない。採択の権限は教師にあり、供給は無償貸与である。教科書は、写真がふんだんに活用されたカラフルな体裁のものもあれば、白黒のワークブックのようなものもあり多様である。貸与制であることから、児童生徒が教科書に書き込むことは許されない。教科書は、基本的に教室内で教師の指導の下で使うことを前提として作られており、児童・生徒の自学自習を想定していない。

児童・生徒用教科書以外に、教師用指導書、CD-ROM版がほとんどの教科書に附随して作成されている。この他に、Assessment Packなど多種多様な副教材も作成されている。さらにonlineでの学習支援ポータルサイトが開設されている場合があり、学校によっては生徒にこれを利用する機会を提供している。

上述の教科書とセットになっているCD-ROM版の内容であるが、これは、近年、教材が電子化される傾向が目立ってきており、テキスト全文と課題や画像、映像資料などのデータが入っている。これは、インタラクティブ・ホワイトボード（いわゆる電子黒板）が各学校に急速に普及したことにとも関係している。インタラクティブ・ホワイトボードは、パソコンからの画像を映し出すとともに、ボード上をタッチすることで操作ができる。教科書のテキスト全文がCD-ROMに入っていることにより、教室の中でホワイトボードに映しながら授業をすすめることができる。また、インターネットを利用して教材を学校に提供する会社もできており、多様な教材が提供さ

れている。

③ フランス

フランスの教科書の発行は民間であり、検定等はない。採択の権限は教師にあり、供給は無償貸与である。フランスの教科書には、学習者に応じ学習を発展させるツールとして、CD-ROMの利用やインターネットのサイトの閲覧について示されている。

④ フィンランド

フィンランドの教科書の発行は民間であり、検定等はない。採択の権限は学校と教師にあり、供給は無償貸与である。フィンランドの教科書は、教科書（基礎本）、書き込みができる学習書、CD-ROM版、教師用指導書、参考資料・統計、その他コンピュータ利用手引き書等がセット教材として一組となっており、かつ教科書は中核教材と位置付けられている。教科書は無償貸与（書き込み不可）であるが、書き込みができる学習書は無償給付されている。

⑤ 韓国

韓国の教科書の発行は初等教育では国定であり、前期中等教育、後期中等教育の国語と社会以外は民間である。民間の教科書については、検定があり、採択の権限は学校にある。供給は、前期中等教育までは無償貸与である。韓国の教科書では、学習内容と関連した内容をより深く調べられる博物館や参考サイトが提示され、インターネットなどを通して自学自習できるように作成されている。中学校の教科書では、各中項目の終わりに発展学習や補充学習の課題が載っている。

(3) おわりに

教科書の国際比較においては、それぞれの国の歴史的文化的背景等から、「教科書」とされる教材の範囲も様々であり、また、教科書の位置づけや使われ方にも大きな差があった。

教科書の供給が貸与制である国においては、教科書への書き込みができなかったり、家庭への持ち帰りができなかったりしているが、教科書とは別に学習教材や補助教材等が準備されていた。また、教科書がデジタル化され、家庭での学習はウェブ上ででき、教科書の内容の発展的学習を促すウェブサイトの拡充などもなされていた。

教師が教科書をどの程度授業で使用しているのかということも、各国様々であった。教科書を「主たる教材」として使用している国と、「補助的な教材」と考え、その使用については教師の裁量によるという国があった。

教科書の捉え方は各国様々であったが、どの国も総じて教科書のデジタルデータの活用やインターネットでの学びが展開されていた。これらは、個々の児童生徒の多様な学びを保障していくには必要なことであろう。

表6-12 国別教科書制度比較対照表

	学校制度				初等教育教科書							
	教育段階			義務教育年限	発行・検定等							
	初等	中等			発行・検定等				供給			
		前期	後期		発行 国(国定)	民間	検定	認定	採択の権限	無償給与	無償貸与	有償
日本	6	3	3	9		○	○		教委	○		
アメリカ	4～6	3～4	3～4	9～12		○		○	学校		○	
	6～8	4～6										
カナダ	6～8	4～5		10～13		○	○		学校		○	
	5～7	3～4	3～4	11～13					教委			
イギリス	6	5		11		○			教師		○	
	3～4	3～5	3～5									
フランス	5	4	3	10		○			教師		○	
ドイツ	4 又は5	5	3	9 又は10		○	○		学校		○	
		6	2～3									
		8～9										
	13											
フィンランド	9～10		2～3	9		○			学校 教師		○	
韓国	6	3	1～3	9	○					○		
中国	5～6	3～4	2～3	9		○	○		省、県、 教育行政機関 等			○
台湾	6	3	3	9	○	○	○		学校			○

教科書制度															備 考	
前期中等教育教科書							後期中等教育教科書									
発行・検定等					供 給		発行・検定等					供 給				
発行		検 定	認 定	採 択 の 権 限	無 償 給 与	無 償 貸 与	有 償	発行		検 定	認 定	採 択 の 権 限	無 償 給 与	無 償 貸 与		有 償
国 (国定)	民 間							国 (国定)	民 間							
	○	○		教委	○				○	○		教委			○	法律により教科書の使用義務が規定されている。 国・私立学校では学校長採択。
	○		○	学校		○			○		○	学校		○		州や学区が採択した教科書（認定）のリストの中から、学校が必要な教科書を購入。
	○	○		学校 教委		○			○	○		学校 教委		○		義務教育年限は年齢による。各州の法律によって 5（6）歳～16 歳までと規定されている。
	○			教師		○			○			教師			○	独立（私立）学校の場合は、義務教育段階も有償。
	○			教師		○			○			教師		○		前期中等教育は国が教科書費を負担。初等教育、後期中等教育教科書は、事実上ほぼ全地域圏で無償。ただし教科書費の負担に全国的な基準はなく、地域間格差がある。
	○	○		学校		○			○	○	○	学校		○		無償貸与が基本。無償制度は州によって多様で、無償貸与のほかに親が負担する額が決められている一定額負担貸与、親の収入や就学している子どもの数によって教科書が有償または無償となる一部無償給与のシステムがある。
	○			学校 教師		○			○			学校 教師		○		学習書は無償給与。後期中等段階では教科書は貸与もされるが、各人で購入するのが普通となっている。
○	○	○		学校	○				○	○	○	学校			○	法律により教科書の使用義務が規定されている。 国定教科書は、初等教育教科書の全部、前期中等教育の国語と社会（国史）の教科書、後期中等教育の国語、社会（国史）、一部の一般教科及び専門教科の教科書。
	○	○		省、県、 教育行政機関 等			○		○	○		省、県、 教育行政機関 等			○	法律により教科書の使用義務が規定されている。 教育部（教育省）が指定した機関（民間出版社、大学、教育行政機関など）が検定の申請をすることができる。 義務教育段階では無償給与の場合もある。
○	○	○		学校			○	○	○	○		学校			○	法律により教科書の使用義務が規定されている。 数学、理科の教科書に国定教科書がある。検定教科書と合わせたなかから学校が採択する。

Ⅶ. 弱視児童生徒のためのデジタル教科書閲覧用ビューアの在り方

1. デジタル教科書閲覧用ビューアの評価の必要性

(1) 研究の経緯

国立特別支援教育総合研究所の ICT・AT 班では平成 23 年度に「デジタル教科書・教材及び ICT の活用に関する基礎調査・研究」において、障害のある児童生徒のためのデジタル教科書ガイドライン（以下、「ガイドライン」という。）を試作し、平成 24 年度・25 年度の 2 カ年で「デジタル教科書・教材の試作を通じたガイドラインの検証－アクセシブルなデジタル教科書の作成を目指して－」において、デジタル教科書の試作を通して同ガイドラインの検証を行った。

これらの研究は、従前の指導者用デジタル教科書に加えて今後は各教科書発行者が学習者用デジタル教科書の開発を進めることが予想されることから、それらの仕様に障害のある児童生徒への配慮としてアクセシビリティ機能を備えてもらうことをアピールすることも目的の一つに挙げて実施したものである。

そして、視覚障害教育の立場からは特別支援学校（視覚障害）等でいわゆる準ずる教育課程で学んでいる弱視の児童生徒は、これらのデジタル教科書を活用することが想定されることから、それらの見やすさ、使いやすさ等に関して評価する必要があると考えた。

つまり、実際に学習者用デジタル教科書の閲覧用ビューアのアクセシビリティ機能や操作性を検証することによって、弱視の児童生徒にとってどのような機能が備わっていれば良いか、閲覧用ビューアの操作等に関してどのような配慮を行えば良いかについて、その視点が明らかになると考えた。

(2) 評価対象機種と評価者

上記の内容を評価のために試用するデジタル教科書閲覧用ビューアは、特別支援学校（視覚障害）で主要教科の多くが採択されている東京書籍が採用している ACCESS 社製の PUBLUS Reader for Education とした。

なお、ACCESS 社は平成 27 年度途中からデジタル教科書閲覧用ビューアの名称を Lentrance Reader for Education へと変更したが、閲覧用ビューアの評価そのものとは関連がないと考えられることから、本報告書では当初の名称である PUBLUS Reader for Education を用いることとした。

また、デジタル教科書閲覧用ビューアを評価するのは、平成 27 年度に公募により所外研究協力者に選ばれた特別支援学校（視覚障害）の教員 6 名とした。

評価者を公募するにあたり要件とした内容は、視覚障害教育に関して十分な教職経験を有していること、ICT 機器の知識や操作技術、指導経験を有していることとした。

実際に協力をいただいたのは、本報告書 4 ページの「②所外研究協力者」の項を参照されたい。

(3) PUBLUS Reader for Education のアクセシビリティ機能

PUBLUS Reader for Education は特に障害のある児童生徒のために開発されたデジタル教科書閲覧用ビューアではないが、画面拡大、リフロー拡大、白黒反転表示、文字色・背景色の変更、読み上げ機能など、視覚障害のある児童生徒にとって読みや理解を支援する機能が盛り込まれている。

これらの機能を、前述した国立特別支援教育総合研究所の ICT・AT 班が作成したガイドラインに示されている視点と対応させたのが表 7-1 である。

表 7-1 PUBLUS Reader for Education のアクセシビリティ機能とガイドラインとの対応状況

○原則 1：知覚可能（1.1 ～ 1.4）
・文字や文章の表示についてはリフローできること（1.3） ・色弱の児童生徒のために背景と文字について、それぞれの表示色を変更することができる機能を付加する（1.4） ・角膜混濁、白内障等の透光体に課題のある児童生徒のために白黒反転表示機能を付加する（1.4） ・児童生徒の視機能に応じて以下の機能を付加する ①画面の明るさの変更，②フォントサイズの変更，③フォントの種類の変更，⑥行間隔の変更，⑦ハイライト機能と文字色，背景色の変更
○原則 2：操作可能（2.1 ～ 2.4）
・テキストの読み上げ速度等を変更できる機能の付加（2.2） ・ストップモーション（2.2）
○原則 3：理解可能（3.1 ～ 3.5）
○原則 4：互換性・堅牢性（4.1）

これを見ると、PUBLUS Reader for Education のアクセシビリティ機能が原則 1 の知覚可能に集中していることが分かる。閲覧用ビューアというツールの特性を考慮すれば、当然と言えるかもしれないが、見やすさや読みやすさの視点に加えて、理解しやすくするための配慮、つまり、原則 3 の理解可能の視点が含まれると、更にアクセシビリティが充実するものと考ええる。

ちなみに、原則 3 の理解可能の内容には、「用語の解説」、「ルビの表示」、「参照情報の提示」、「重要事項等の表示の変更」などが含まれている。

2. デジタル教科書閲覧用ビューアの評価の視点

（1）評価の視点の考え方

閲覧用ビューアの評価を行うにあたっては、ACCESS 社から閲覧用ビューアの操作マニュアルを提供してもらい、その機能の一つ一つを評価項目とした。

また、閲覧用ビューアをインストールするハードウェアに関しては、画面サイズが異なる 3 機種（12 インチ・15.6 インチ・21 インチ）の Windows 系のタブレット型コンピュータ（以下、「タブレット PC」という。）を評価対象としたことから、画面サイズも評価項目に加えることとした。

さらに、弱視の児童生徒がタブレット PC を試用する際は、画面を極端に目に近づけて見ることが多く、それによって姿勢が前屈みになる傾向があることから、タブレット PC をアームに固定して見せることを前提とした。そして、今回は 3 機種のうち 2 機種についてはタブレット PC を固定するためのアームも評価項目に加えることとした。

なお、評価にあたり閲覧用ビューアで閲覧するコンテンツについては、研究協力機関である東京書籍から学習者用デジタル教科書の見本（デジタル教科書の機能を確認することができる数ページからなるコンテンツ）を提供してもらい、ACCESS 社を通じて 3 種類のタブレット PC に

インストールされた。閲覧用ビューアにインストールされた教科書は小学校6教科，中学校10教科に上った。表7-2として閲覧用ビューアにインストールされたデジタル教科書一覧を示す。

表7-1 PUBLUS Reader for Education のアクセシビリティ機能とガイドラインとの対応状況

小 学 校	中 学 校
国語（新編新しい国語3年下）	英語（NEW HORIZON English Course 1）
家庭（新編新しい家庭6・6年）	国語（新編新しい国語1）
書写（新編新しい書写4年）	家庭（新編新しい技術・家庭 家庭分野）
理科（新編新しい理科6年）	技術（新編新しい技術・家庭 技術分野）
社会（新編新しい社会5年上）	数学（新編新しい数学1）
国語（新編新しい国語3年下）	書写（新編新しい書写）
	公民（新編新しい公民）
	地理（新編新しい地理）
	歴史（新編新しい歴史）
	科学（新編新しい科学）

（2）評価シートの作成

デジタル教科書のコンテンツが収められた閲覧用ビューアの評価にあたっては，閲覧用ビューアの操作のしやすさ（Usability）と閲覧用ビューアの見やすさ・読みやすさ（Visibility），そしてタブレットPCの固定用アームの扱いやすさ（Operability）の3項目に自由記述を加えて評価シートを作成した。

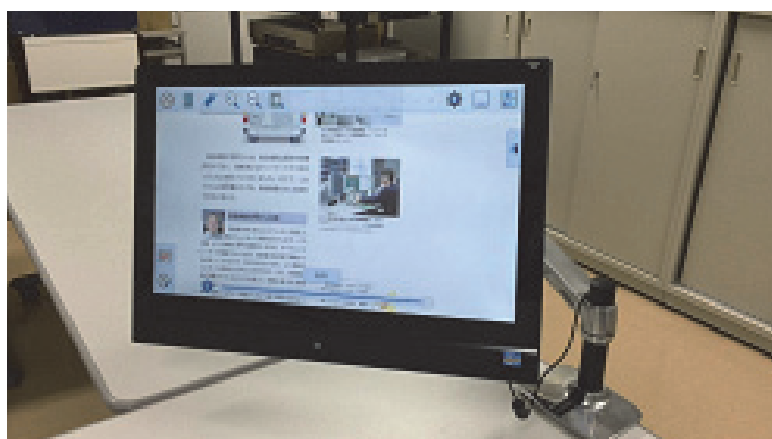


図7-1 アームで固定されたタブレットとデジタル教科書の画面

このような手続きに基づき作成された評価項目は，Usability：6区分・36項目，Visibility：15区分・111項目，Operability：2区分・6項目に上った。評価シートの項目の詳細は，巻末に示した資料（4）「PUBLUS Reader 評価チェックシート」を参照されたい。

各項目の評価基準は，4（非常に良い）から1（悪い）までの4段階から一つを選択してもらうこととした。選択肢を4件法にしたのは，奇数の場合では往々にして中央値を選択する傾向があると判断したためである。

そして，PUBLUS Reader for Education の操作のしやすさや画面の見やすさ・読みやすさ等についての評価基準は，弱視の児童生徒が使った場合を想定して評価してもらうこととした。このことは，評価項目によっては，障害のある児童生徒にとっては課題とはならない項目が，弱視の児童生徒が使用する場合には，改善の余地がある項目として評価される場合があることを意味し

ている。

(3) 閲覧用ビューアの評価の手続き

閲覧用ビューアの試用による評価は、平成 27 年 7 月から 11 月にかけて外部研究協力者である特別支援学校（視覚障害）の教員の勤務校において行われた。

前述したように PUBLUS Reader for Education は画面サイズが異なる 3 台のタブレット PC にインストールされたが、評価者が 6 人であるために 1 回の評価期間を 20 日間弱とし、3 台ずつ交代で評価を行ってもらった。

タブレット PC の移動は、評価期間を終了すると、一旦国立特別支援教育総合研究所へ返送してもらい、そこから次の評価者の勤務校へと郵送して行われた。

3. デジタル教科書閲覧用ビューアの評価結果

(1) 全般的な評価結果とその傾向

試用期間を終えて集約された評価シートは、全ての項目について評価点の平均と標準偏差（SD）を求めた。

集計の結果、概ねどの項目についても高い評価結果であり、全体の 68.6% の評価点が 3.0 以上であった。

また、Visibility（見やすさ・読みやすさ）に関する項目についてタブレット PC の画面サイズの違いが評価点にもはっきりと表れた結果となった。全般的な傾向として 3 機種の中では 21 インチが最も評価が高く、次いで 15.6 インチ、そして最も評価が低かったのが 12 インチであった。

また、PUBLUS Reader for Education には「テーマ選択」と呼ばれる画面の背景色の変更機能として、「セピア」（画面全体がセピア色）、「パンダ」（白背景に黒色）、「トラ」（黒背景に黄色）、「インコ」（黄色背景に青色）の 4 種類が選択できるようになっている。これらの機能はデジタルカメラの機能から採用されたと考えられる「セピア」を除いて、他の 3 種類は拡大読書器の背景色の変更と同様の機能と考えられるが、総じてこれらの機能は評価が低かった。

デジタル教科書の画面には本文や写真、図表などが掲載されているが、このような画面を読み取る場合は、このテーマ選択の 4 種類の表示形式では、かえって見にくくなってしまうというのがその理由だと考えられる。

(2) 特に評価が高かった項目

表 7-3 は Usability で評価点が 3.5 以上の項目である。これを見ると、Usability の各項目は相対的に評価が高く、弱視の児童生徒が使用した場合でも概ね支障なく使うことが可能であると推察される。

表 7-3 Usability（操作のしやすさ）で評価が高かった項目

区 分	項 目	平均	S D
U1. 基本操作（3）	1. 起動	3.8	0.41
	2. 終了	3.5	0.55
	3. アプリの最小化	3.8	0.41
U2. 教科書の使用（6）	1. 教科書を開く	3.8	0.41
	2. 教科書を閉じる	4.0	0.00
	3. 別の教科書を開く	4.0	0.00
	4. しおりを付ける	3.7	0.52
	5. しおりを付けたページを開く	3.7	0.52
	1. 教科書を開く	3.8	0.41
U3. 画面表示の変更（11）	2. 教科書を閉じる	4.0	0.00
	1. ページの拡大と縮小（アイコンをタップ）	4.0	0.00
	3. 元に戻す（100％表示）	3.8	0.41
	5. もくじの表示と操作	3.5	0.84
	6. しおりの編集と操作	3.5	0.84
	7. ページめくり（アイコンをタップ）	3.7	0.52
U4. Hybrid 機能の活用（3）	8. ページめくり（スワイプ）	3.7	0.52
	10. ページの移動（しおりをタップ）	3.5	0.55
	1. ポップアップウィンドウ内の表示の拡大と縮小	3.5	0.55
	2. 拡大・縮小した表示を元に戻す	3.8	0.41
	3. 音声の再生と停止	3.5	0.84
U5. 閲覧設定による画面表示の変更（10）	1. リフロー時の書体の変更	4.0	0.00
	3. リフロー時の文字サイズの変更	3.8	0.41
	4. リフロー時の行間の変更	3.5	0.84
	5. リフロー時の行間の変更（アイコンをタップ）	3.5	0.84
	6. 見開き表示への切り替え	3.8	0.41
	7. 画面の明るさの変更（ハンドルをドラッグ）	3.8	0.41
	8. 画面の明るさの変更（アイコンをタップ）	3.5	0.84
	9. 白黒反転への変更	3.8	0.41
	10. テーマの変更	3.8	0.41

結果的に評価対象の全 36 項目中 29 項目で評価点の平均が 3.5 以上であり、その割合は 80.6%であった。

なお、各区分の（ ）内の数字は、その区分の全項目数を示している。

表 7-4 は Visibility で評価点が 3.5 以上の項目である。Visibility の評価区分では画面サイズの異なる 3 種類のタブレット PC のそれぞれの見やすさ・読みやすさについて評価を求めているが、その結果の傾向は上述したように、最も見やすく・読みやすいのは 21 インチのタブレットであった。それが評価点の高かった項目数にも表れている。例えば、「V1-1. 表示画面の分かりやすさ」では、21 インチでは全 5 項目の全てが 3.5 以上の評価であったが、12 インチでは 3.5 以上の評価項目は 1 項目もなかった。

表 7-4 Visibility（見やすさ・読みやすさ）で評価が高かった項目

区 分	項 目	平均	S D
V1-1. 表示画面の分かりやすさ：21 インチ（5）	1. 画面全体の構成の分かりやすさ	3.7	0.52
	2. メニューバーの構成と見やすさ	3.5	0.55
	4. 目次の見やすさ	3.7	0.52
	5. しおりの見やすさ	3.5	0.55
V1-2. 表示画面の分かりやすさ：15.6 インチ（5）	1. 画面全体の構成の分かりやすさ	3.5	0.84
V2-1. 表示画面の変更による見やすさ：21 インチ（6）	1. 見開きページの見やすさ	3.7	0.52
	2. 1 ページ表示の見やすさ	3.3	0.82
	3. 拡大したページの見やすさ	3.7	0.52
	4. 縮小したページの見やすさ	3.7	0.52
	5. 分割した画面の見やすさ	3.8	0.41
	6. テキスト検索ウィンドーの見やすさ	3.5	0.84
V2-2. 表示画面の変更による見やすさ：15.6 インチ（6）	1. 見開きページの見やすさ	3.7	0.82
	2. 1 ページ表示の見やすさ	3.7	0.82
	3. 拡大したページの見やすさ	3.7	0.82
	4. 縮小したページの見やすさ	3.7	0.82
	5. 分割した画面の見やすさ	3.5	0.84
V3-1. Hybrid View 機能の活用：21 インチ（2）	1. リフローした時の読みやすさ（拡大率）	3.7	0.52
V3-2. Hybrid View 機能の活用：15.6 インチ（2）	1. リフローした時の読みやすさ（拡大率）	3.8	0.41
V4-1. 環境設定の変更による表示の変更：21 インチ（21）	1. 明朝体の文章の見やすさ	3.7	0.52
	2. ゴシック体文章の見やすさ	3.8	0.41
	3. 文字サイズの変更（拡大率）	3.8	0.41
	4. 行間変更の程度	3.8	0.41
	6. 明るさ変更の程度	3.7	0.52
	21. テーマ：黒色の見やすさ（コントラスト）	4.0	0.00
V4-2. 環境設定の変更による表示の変更：15.6 インチ（21）	1. 明朝体の文章の見やすさ	3.7	0.52
	2. ゴシック体文章の見やすさ	3.5	0.55
	3. 文字サイズの変更（拡大率）	4.0	0.00
	4. 行間変更の程度	3.8	0.41
	5. 見開き表示の見やすさ	3.7	0.82
	6. 明るさ変更の程度	3.7	0.52
V4-2. 環境設定の変更による表示の変更：12 インチ（21）	21. テーマ：黒色の見やすさ（コントラスト）	4.0	0.00
	2. ゴシック体文章の見やすさ	3.5	0.84
	3. 文字サイズの変更（拡大率）	3.8	0.41
	4. 行間変更の程度	3.7	0.52

また、「V 4. 環境設定の変更による表示の変更」に関しては、画面サイズの違いに関わらず、画面の表示色を変更する項目は、「黒色の見やすさ」を除いては1項目も3.5以上の評価にはならなかった。

表 7-5 Operability (モニターアームの扱いやすさ) で評価が高かった項目

区 分	項 目	平均	S D
O1-1. モニターアームの評価：エルゴトロン (3)	1. 操作性・柔軟性	3.5	0.55
	2. 安定性・堅牢性	3.5	0.84
	3. 安全性	3.5	0.55

表 7-5 は Operability で評価点が 3.5 以上の項目である。モニターアームは 3 種類のうち、21 インチと 15.6 インチのタブレット PC に取り付けたが、両者にはかなりの性能の違いがあったようだ。評価が高かったのは 21 インチのタブレット PC に取り付けたものだが、操作性、安定性等の全項目で高い評価となった。

15.6 インチに取り付けたモニターアームの評価が低かったのは、モニターアームに取り付けるタブレット PC の重量が軽すぎたために、十分な性能を引き出すことができなかったことが原因であると考えられる。

一般的にモニターアームは、取り付けるモニターや PC の重量によってアームに内蔵されているバネの反動を調節している。このため、取り付けるモニターや PC に十分な重量がない場合は、自在にアームを動かすことができず、その性能を十分に引き出すことができなくなってしまう。

(3) 特に評価が低かった項目

表 7-6 は評価点が 3.0 未満の項目である。中でも標準偏差が小さい項目は 6 人の評価者の多くがその項目に対して低い評価を与えたことになる。

評価点が低かった項目の特徴を見ると、その多くが Visibility に関する項目であることが分かる。特に「V 4. 環境設定の変更による表示の変更」についてはタブレット PC の画面の大きさの違いに関わらず表 7-6 に示した項目の評価が低い結果となった。

なお、表 7-6 には便宜的に 21 インチの結果を掲載しているが、15.6 インチ、12 インチについても、同一項目で類似した結果となっている。

さらに、「表示画面の変更による見やすさ」の各項目では、12 インチだけの評価点が低かった。この区分には 6 項目が設定されていたが、そのうちの 5 項目が評価点 3 点未満であり、残りの 1 項目も 3.0 という評価点であったことから、画面の大きさによって表示内容の見やすさに影響を与えていることが示唆された。

また、「V5. 画面への書き込み」に関しては、21 インチと 12 インチが選択されていることから、書き込んだ線等の見やすさというよりは、それぞれのタブレット PC の性能の違いにより、スムーズな画面への描画等が行えなかったということが原因で評価点が低くなったと考えられる。

表 7-6 特に評価が低かった項目

区 分	項 目	平均	S D
U3. 画面表示の変更	2. ページの拡大と縮小（ピンチイン・ピンチアウト）	2.7	0.82
	11. テキストの検索	2.8	0.41
U6. 画面への書き込み	1. ペンツール：線	2.8	0.75
	3. スタンプツール：透明度・線幅・色の変更	2.8	0.98
V1-2. 表示画面の分かりやすさ：15.6 インチ	3. アイコンの見やすさ（色・形・大きさ）	2.8	0.98
V1-3. 表示画面の分かりやすさ：12 インチ	3. アイコンの見やすさ（色・形・大きさ）	2.3	1.03
	5. しおりの見やすさ	2.8	1.17
V2-3. 表示画面の変更による見やすさ：12 インチ	1. 見開きページの見やすさ	2.7	1.03
	2. 1 ページ表示の見やすさ	2.8	1.17
	3. 拡大したページの見やすさ	2.7	1.03
	4. 縮小したページの見やすさ	2.8	1.17
	5. 分割したページの見やすさ	2.5	1.05
V3-3. Hybrid 機能の活用：12 インチ	2. 再生音声の聞きやすさ	2.8	0.75
V4. 環境設定の変更による表示の変更（全機種）	8. セピアの見やすさ（コントラスト）	2.0	0.89
	9. パンダの見やすさ（コントラスト）	2.8	0.75
	10. トラの見やすさ（コントラスト）	2.7	0.52
	11. インコの見やすさ（コントラスト）	2.3	0.52
	12. 朱色の見やすさ（コントラスト）	2.2	0.84
	13. オレンジの見やすさ（コントラスト）	2.8	0.84
	14. 黄色の見やすさ（コントラスト）	2.8	0.45
	15. 赤紫色の見やすさ（コントラスト）	2.4	0.89
	17. 青色の見やすさ（コントラスト）	2.6	0.55
	19. 青緑色の見やすさ（コントラスト）	2.6	0.55
V5-1. 画面への書き込み：21 インチ	1. ペンツールによる線の見やすさ	2.8	1.17
V5-3. 画面への書き込み：12 インチ	1. ペンツールによる線の見やすさ	2.8	0.41
O1-2. モニターアームの評価：エルゴミクス	1. 操作性・柔軟性	2.5	1.05
	2. 安定性・堅牢性	2.7	1.21
	3. 安全性	2.2	0.75

（４）自由記述及び研究協議会で改善の要望が挙げられた項目

評価シートには、区分ごとに自由記述の欄を設けて閲覧用ビューアの試用により得られた改善点や要望等を記述してもらった。また、研究協議会において、直接 PUBLUS Reader for Education の開発期間である ACCESS 社や東京書籍への要望事項が提案され、議論や情報交換等を行った。

評価者である外部研究協力者の特別支援学校（視覚障害）の教員からは、詳細で、かつデジタル教科書の今後の在り方に大いに示唆を与える意見や要望が出された。

以下にその主な事項と論点を示す。

① メニューアイコン等の大きさの変更機能について

PUBLUS Reader for Education には様々なアクセシビリティ機能が搭載されているが、弱視の児童生徒がデジタル教科書閲覧用ビューアを使用する場合は、コンテンツの見やすさや読みやすさに加えて、ビューア画面のデザイン自体の見やすさが課題となる。ビューア画面には操作のための様々なアイコンが並んでいるが、そもそもそれらが小さくて見づらければ、快適に使用することはできない。弱視の児童生徒が日常的に様々な場面でストレスを感じながら学習していることを考えると、閲覧用ビューア画面の設定において、アイコンや関連する文字の表示サイズを変更できる機能を持たせることが望ましいと考える。

② 画面のコントラスト変更機能について

PUBLUS Reader for Education には基本的な機能として、画面の明るさを調節することができるようになっている。この機能は相対的に明るい画面を好む児童生徒にとってばかりではなく、画面を暗めに設定することで羞明を訴える児童生徒にも望ましい機能と言える。

このことに加えて、画面のコントラストを調節できる、つまり輝度を変更することができる機能が付加されることにより、恩恵を受ける弱視の児童生徒は多くなると考えられる。

③ 表示拡大率の維持機能について

閲覧用ビューアには画面を指でピンチアウトすることで容易に拡大することができるようになっている。文字の拡大についてはリフロー機能が便利であるが、固定レイアウトの画面を拡大して見ることも多い。

しかしながら現状の閲覧用ビューアでは、一度拡大した画面がページをめくると元の画面（拡大しない場合の画面表示）に戻ってしまう。

画面をピンチイン・ピンチアウトすることで、自在に画面拡大率を変更できる便利さを考えると、ページが代わる度にもう一度拡大しなおさなければならないことは、大きなストレスとなるという。一見すると大きな課題ではないように思われるが、実際に使用する児童生徒にとっては、この機能があるかないかは大きな違いである。

④ 白黒反転の拡張機能について

角膜や水晶体、硝子体に混濁がある場合は、白黒反転表示が見やすいと言われている。割合としては高くはないが、このような白黒反転画面を好む児童生徒が一定の割合で存在していることも事実である。

現状の白黒反転機能は、画面の全てがいわゆるネガの状態になってしまう。しかし、白黒反転を好む児童生徒であっても、図や写真はオリジナルのままの方が理解しやすいという。図や写真等はオリジナルのままでその他の部分は反転しているという画面設定は、単にビューアに機能を付加するだけでは実現が難しいと言われているが、可能であれば、データを増やすことなく EPUB のプログラム上での実現を望みたい。

⑤ スムーズな指による操作感について

上記③で述べたように、画面拡大の最も簡便な方法は画面上でピンチイン・ピンチアウトをすることである。そして、この方法が最も直感的で分かりやすい方法であると言える。ところが、タブレット PC の機種や性能の違いによって、拡大したり元に戻したりすることがスムーズにできない場合がある。閲覧用ビューアをインストールするタブレット PC の性能が、場合によってはあまり高くなかったり最新の機種ではない場合も想定されることから、なるべくコンテンツの容量を少なくする、あるいはデータ圧縮をするなどして、ハードウェアのスペックに依存しすぎることなく、スムーズに機能するための工夫を望みたい。

⑥ アクセシビリティに関するアプリケーションと OS の機能分担について

障害のある児童生徒がデジタル教科書を使用する場合、閲覧用ビューアにはどれほどのアクセシビリティ機能が備わっていれば良いのかは議論の分かれるところかもしれない。

このことについては、国立特別支援教育総合研究所の ICT・AT 班が平成 25 年度に実施した「デジタル教科書・教材の試作を通じたガイドラインの検証－アクセシブルなデジタル教科書の作成を目指して－」においても取り上げている。

この研究では前年度の研究で策定した「障害のある児童生徒のためのデジタル教科書ガイドライン」を実際にデジタル教科書の試作を通して、その妥当性を検証することを目的に実施された。その中で、デジタル教科書のアクセシビリティについては、最大公約数的に多くの障害のある児童生徒にとって共通するアクセシビリティを標準規格として捉え、その機能では十分ではない児童生徒にはオプションとして更にアクセシビリティを担保するという、言わば二段階での対応が望ましいとしている。

この度の研究協議会においてもその考え方が踏襲され、多くの障害のある児童生徒にとって使いやすいアクセシビリティ機能を備えておいて、それ以上の配慮が必要な場合は、使用しているハードウェアの OS の機能でカバーすることが望ましいとのことだった。

その際に考慮すべきは、閲覧用ビューアに備わっているアクセシビリティ機能が OS が備えているアクセシビリティ機能と親和性が保たれていることが望ましいということである。そうすることにより、閲覧用ビューアのアクセシビリティがより使いやすいものとなるからである。

⑦ タブレット PC の画面サイズと固定アームの使用について

今回の閲覧用ビューアの試用による評価にあたっては、あえて画面サイズが異なる 3 種類のタブレット PC を用いることにした。

それは、単にタブレット PC のアプリを活用することに留まらず、デジタル教科書を閲覧して活用する際に、弱視児童生徒にとってどの程度の画面サイズが適切であるかを検証することが必要であると考えたからである。

評価シートによる評価結果からは、21 インチが最も適しており、12 インチでは小さすぎることを示唆された。

このことを研究協議会でも取り上げて意見集約を行った。

評価者からは特別支援学校（視覚障害）では、やはり一番評価点の高かった 21 インチが適しているとのことだった。

しかし、通常の学級の教室環境を考えると、21 インチでは大きすぎて通常の学級で使用されている机の上に置いて使ったり、アームで固定したりすることは難しいと考えられた。したがって、通常の学級では 15.6 インチのタブレット PC が適しているのではという結論になった。

また、12 インチの画面サイズでは、弱視の児童生徒がデジタル教科書を閲覧するには小さすぎるとの意見が大勢を占めた。

さらに、タブレット PC をアームで固定して使用することについては、学習活動においてデジタル教科書を使用する場合はアームを自在に操作して最も見やすい場所に固定しておき、使用しない場合は机の端のどちらか側に寄せておくことが容易に行えることから、その利便性の高さが伺えた。

これらを踏まえると、固定アームの使用により非常に適切な学習環境を整えることができると考えられる。

4. 今後検討されなければならない事項

本研究の一環として取り組んだデジタル教科書閲覧用ビューアの試用による評価とメーリングリストによる意見交換、及び研究協議会での議論を通して、弱視の児童生徒がデジタル教科書を活用する場合に、現状ではその機能が十分ではなく、今後検討されなければならない事項が明ら

かとなった。本項ではそれらについて整理しておく。

（１）音声読み上げの規則作りについて

教科書本文の読み上げ機能は、読み上げ方の流暢さ（より自然な日本語に聞こえるような読み方）の完成度は別として、実際にどのように読み上げると書かれた内容を正確に理解することができるかという課題が指摘されている。

その典型的な例が、数学等の数式の読ませ方である。表7-7は所外研究協力者の高野氏に提供していただいた実際に数学の数式を読ませる際の「読み方のルール」を示したものである。

高野氏によると、例えば加減乗除の $+$ ・ $-$ ・ $\times$ ・ $\div$ のそれぞれの記号の読み方は、計算式の場合は、それぞれ「足す」「引く」「掛ける」「割る」と読み、正の数・負の数の場合は、「プラス」「マイナス」と読むというルールを作り区別しているという。また、特に難しいのは分数式の読み方で、約分などを行っていき最終的な式になる過程で、あえて「整理して」という実際には記述されていない言葉を挿入することで、理解しやすくしているという。

しかし、このような読み方のルールは、またに教科書発行者により異なっているのが現状である。

また、研究協議会では、数式の複雑さや読み上げ機能を利用する対象者の違いによって読み方のルールも違ってくるのではないかという指摘も受けた。

表 7-7 数式の読み方の規則（東京書籍作成）

項目	読み方
数学 1-39 ページ 解答	(イコール) ぶらす、かっこ、はちかける、じゅうよんぶんのご、かける、なな、かっことじ、<u>せりりして</u>、よん、かける、ご、かける、いち 整理して
数学 1-41 ページ $16 \div (-2)^2 - (-7)$	じゅうろく、わる、<u>マイナスにの</u>にじょう、ひく、<u>マイナスなな</u>
数学 1-59 ページ $x \div (-2) = \frac{x}{-2} = -\frac{x}{2}$	エクス、わる、マイナスに、イコール、<u>マイナスにぶんのエクス</u>、イコール、<u>マイナス、にぶんのエクス</u> 間に入れ方で区別
「=」は公式で全部「イコール」と読みますか。	数式の場合
数学 1-33 ページ $= \{(-15) \times (-2)\} \times 13$	かっこ、<u>マイナスじゅうご</u>、かける、<u>マイナスに</u>、かっことじ、かける、じゅうさん 負の整数を単独で囲む括弧は読まない

つまり、複雑な式を頭の中に具体的にイメージできるような、その分野に精通している研究者のような立場であれば、書かれている数式の一つ一つの文字の全てを読み上げなくても、理解できるかもしれない。むしろ、そのような人であれば、全てを読み上げることで返ってストレスを感じるかもしれない。一方、小学校段階であれば、まさに丁寧に一つ一つを読み上げていかなければ理解できないだろう。

このような数式の読み方等については、鈴木昌和氏（認定特定非営利活動法人サイエンス・アクセシビリティ・ネット代表）や山口雄二氏（日本大学短期大学部）らが具体的に研究を進めて

いるが、今後は小学校段階を含めて、音声読み上げの包括的、系統的な統一規則を策定する必要がある。

（２）色づかいへの配慮について

今回の評価対象となった PUBLUS Reader for Education には、「色の変更」に関する設定の変更機能が数多く含まれており、拡大読書器と比較してもその機能は非常に充実していると言える。このことについては、特別支援教育の対象となっていない児童生徒の中にも、いわゆる色覚異常のある者が一定の割合で存在していることが推定されるための教科書発行者側の対応策と言えよう。

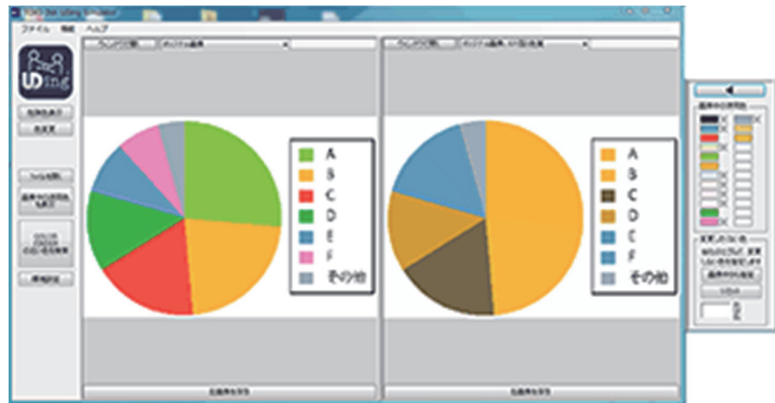


図 7-2 UDing シミュレーター（Windows 版）

ところが、今回の試用による評価では色の変更機能の評価が総じて低い結果となった。この結果について研究協議会では、実際にはそれほど必要がないと考えられる、あるいは色の変更を行うことで返って読みづらくなる、見づらくなるという指摘がされた。例えば、変更できる色の中にセピア色が含まれているが、これはデジタルカメラのモノクロ画面を、銀塩カメラで撮影して印画紙に焼き付けたような味わいを出そうとするために設定された機能から採用されたと想定される。ところが、このような配慮は多くの弱視児童生徒がコントラスト比の高い色づかいを好むことから、返って逆効果となってしまっているようである。

このように見ていくと、色の変更機能については変更パターンの多さという視点よりはむしろ、弱視の児童生徒にとって本当に必要な色の変更機能は何かを見極めることが大切であると考えられる。閲覧用ビューアの色づかいについては、ウェブ画面を含めたカラーユニバーサルデザインの考え方や事例を参考として改めて検討する必要があるかもしれない。

カラーユニバーサルデザインに関しては、カラーユニバーサルデザイン機構（CUDD）が色覚シミュレーションについて詳しく解説している。また、東洋インキ株式会社から、UDing という評価ツールが出されている。

したがって、閲覧用ビューアの色の変更機能については、それらの一つ一つについてこのようなシミュレーションツールにより評価を行い、必要最低限の変更に留めておくことが閲覧用ビューアの操作性を高めることに繋がるものと考えられる。

その上で、上述したようにコントラストを変更できる機能を付加すること、さらには、アイコン等の基本デザインの色の変更や輝度の変更機能を付加することが、弱視の児童生徒一人一人の見え方に対応した機能と言えるかもしれない。

（３）手作り教材の作成と活用について

各教科の指導に際しては、教科書だけを用いて実際の授業が進められる訳ではない。特に特別支援学校（視覚障害）や弱視特別支援学級等においては、児童生徒の実態に適切に応じるために

は、担当教師の手作りによるプリント類を用いたり、宿題を課したりする場合も少なくない。

このようなことは、これまでの検定教科書（紙の教科書）に加えて、デジタル教科書を用いるようになったとしても同様に行われていくことである。

つまり、デジタル教科書を用いて学習することが多くなった場合、プリント類等もデジタル化することが想定される。そうなった場合には、デジタル教科書閲覧用ビューアに教科書以外のコンテンツをインストールして用いることになるかもしれない。

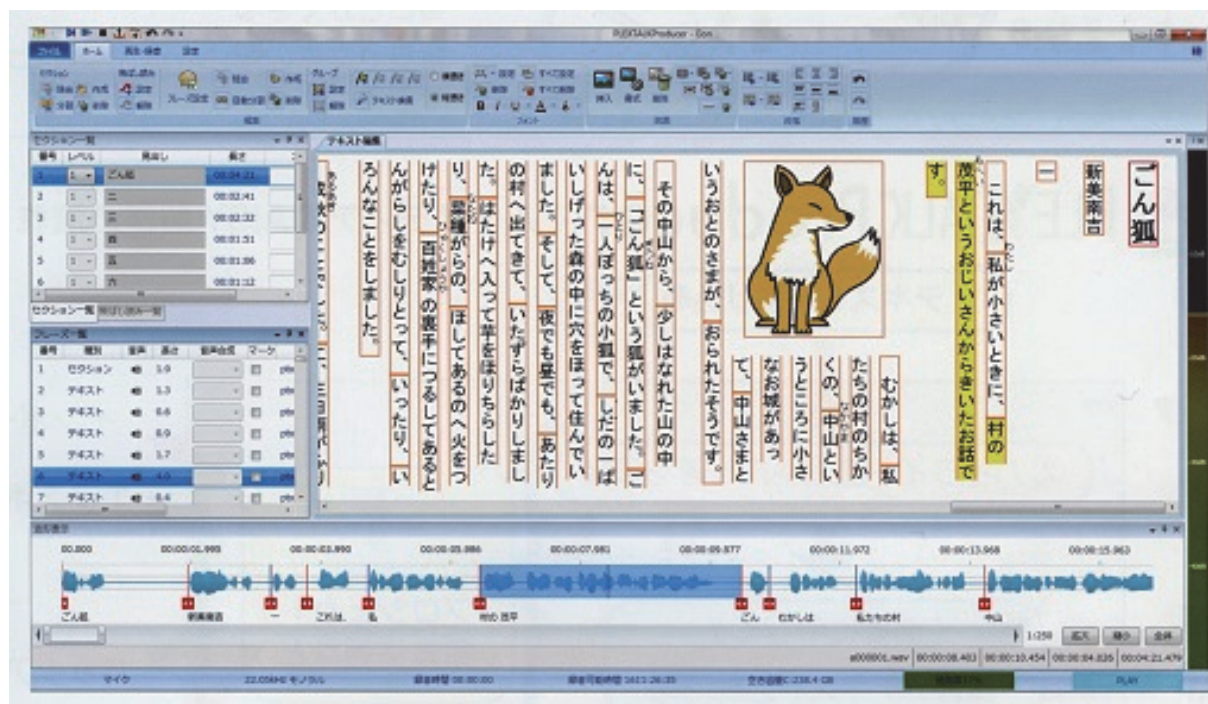


図 7-3 プレクストークプロデューサーの編集画面（シノケンシのカタログより）

今回の試用による評価では、このようなことを想定してタブレット PC にプレクストークプロデューサー（PLEXTALK Producer）をインストールして、閲覧用ビューアとともに試用してもらい、レビューをしてもらった。

プレクストークプロデューサーは、主に読みに困難を抱える児童生徒用にデイジー教材を簡単に作成することができるアプリケーションであるが、作成した教材は読み上げ機能に加えて、フォントや文字の大きさ等も自由に変更することが可能となっていることから、弱視の児童生徒にとっても非常に活用に適したアプリケーションと言える。

このような DAISY 教材は、ワードや一太郎のような既存のワープロソフトでも作成することは可能である。しかし、作成に際し、専門的な知識や技能、あるいは手間や時間がかかってしまうのでは、継続的に活用することは難しくなる。

まず、このような教材作成用アプリケーションに求められることは、一般的なプリント教材を作成するのと同様に、誰でも比較的簡単に教材を作成することが可能なことである。

このことについて評価者からは、細かな点で改善すべき点はあると思うが全般的には非常に使いやすいという評価であった。

細部の機能への改善点としては、大部分でデイジーファイルが自動生成されることから、例えば、ハイライトさせる範囲を作成者が設定できるとか、ルビの振り方を細かく設定できること、失敗した

場合にその直前の作業工程に戻ることができる（UN-DO 機能）こと、合成音声と肉声の貼り付けを簡便に設定できること等の要望が出された。また、プレクストークプロデューサーにはダイジーファイル再生機能が備わっていることを考えると、例えばサピエ図書館からの他の DAISY ファイルの読み込みと再生がもっとスムーズにできるとさらに活用範囲が広がるだろうとの意見が寄せられた。

藤森氏（シナノケンシ）からは、メニューボタンが多すぎて使いにくいとの指摘も受けていること、今後は特別支援学校での試用を通して改善を図っていく予定であることが報告された。

（４）タブレット PC の使用環境について

障害のある児童生徒、特に弱視児童生徒がデジタル教科書を使って学習を進めていくためには、デジタル教科書自体の操作性や見やすさ・読みやすさに加えて、その使用環境も非常に重要であると考えた。それは、タブレット PC を使用するようになってから、以前にも増して肩こりや首のこりを訴えることが多くなったということを耳にすることが多くなったことに他ならない。

そこで、今回の評価では、閲覧用ビューアに加えてタブレット PC を固定するアームについても評価項目に加えることにした。

このようなデジタル教科書の学習環境については、文部科学省が平成 23 年度～ 25 年度にかけて実証校 20 校（小学校：10 校、中学校：8 校、特別支援学校（病弱）：2 校）を指定して行った「学びのイノベーション事業」の実証研究報告書においても、指摘されている。

具体的には、ICT 活用の留意事項として「健康面への留意事項」を示し、以下の通りまとめている。

ICT を活用した授業の前後で、児童生徒の身体の調子に顕著な変化は見られないが、電子黒板やタブレット PC の画面への光の反射による映り込みや、児童生徒の姿勢の悪化等への対応が必要である。具体的に報告された内容は表 7- 8 に示した通りである。

そして、ICT 活用に取り組む教員等に向けて、健康等への影響に関して留意すべきポイントを整理して、「児童生徒の健康へ留意して ICT を活用するためのガイドブック」を作成して周知を図ることを促している。

表 7-8 ICT の活用による健康面への影響

分 野	児童生徒への健康面での影響
全般	・ ICT の利用により健康等に悪影響が生じているといった声は、現在まであがっていない。（小学校、中学校）
目の疲れ	・ タブレット PC、ノートと目の距離が極端に近い生徒がいる。視力が悪い生徒やメガネをかけている生徒は、長時間使うと見えにくいと言っていた。（中学校） ・ 電子黒板は教室を暗くした方が見えやすいが、生徒が電子黒板を注視しすぎてしまうため、結果的に目が疲れやすくなってしまう。（中学校） ・ 月 1 回、視力測定をしているが、特に影響はでていない。（小学校）
姿勢	・ タブレット PC を使用するときは、姿勢が前屈みになっている。（中学校） ・ タブレット PC に専用のペンで入力する際、文字の誤認識が起りやすいため、丁寧に書く必要があり肩が凝ったりするとの声もある。（中学校） ・ タブレット PC は机に置いて使うと映り込みがあることから、使いやすい姿勢や配置を生徒自身で考えており、姿勢は紙で授業をしている場合よりも、むしろ良くなっている。また、スレート型の場合は、キーボードがソフトキーボードであるため、同様のことが起こっている。（中学校）
疲労	・ 紙の教科書に比較して、タブレット PC の教材の文字サイズ等に見にくい部分がある場合に、児童はいらいらすることもある。（小学校） ・ タッチペンによる操作の際、画面とポイントとがずれていると児童はいらいらしている。（小学校）

（「学びのイノベーション事業実証研究報告書」より）

弱視の児童生徒は晴眼者に比べて視距離が非常に短いことから、一層、前屈みの姿勢になりやすい。また、蛍光灯や太陽光などの光が直接タブレット PC の画面に映り込むことも想定されることから、これらのことへの適切な対応が求められる。

眼疾患によっては前屈みの姿勢が続くことで眼圧が上昇するなどの直接的な悪影響も懸念される。

仮に直接的な影響が認められなかったとしても、長期的に見た場合、成長期の児童生徒が前屈みの姿勢を続けることによる骨格のゆがみや筋肉の付き方のアンバランスも懸念されるところである。

これらのことから、タブレット PC を試用する場合は、アーム等により画面が垂直に保たれるようにすること、画面の映り込みに対してはノングレア（無反射）の保護シートを貼ることにより、眩しさを抑える工夫をすることが必要である。

Ⅷ. 点字使用者用デジタル教科書の在り方

1. 点字使用者用デジタル教科書の在り方の視点

(1) 研究の経緯

平成 25 年 9 月に学校教育法施行令の一部を改正する政令が施行された。文部科学省ではその趣旨を以下の通り述べている。

今回の学校教育法施行令の改正は、平成 24 年 7 月に公表された中央教育審議会初等中等教育分科会報告「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進」（以下「報告」という。）において、「就学基準に該当する障害のある子どもは特別支援学校に原則就学するという従来の就学先決定の仕組みを改め、障害の状態、本人の教育的ニーズ、本人・保護者の意見、教育学、医学、心理学等専門的見地からの意見、学校や地域の状況等を踏まえた総合的な観点から就学先を決定する仕組みとすることが適当である。」との提言がなされたこと等を踏まえ、所要の改正を行うものである。

これを踏まえると、点字使用の児童生徒を含め、これまで以上に視覚障害のある児童生徒が小中学校等に就学する割合が増加していくことが予想される。

このため、50 ページのⅦ-3-(4)-④で述べたように今後は点字使用の児童生徒に対する情報保障を一層担保していくことが求められる。

本研究ではこのことに関して、弱視児童生徒による活用を含め学習者用デジタル教科書の普及の促進が図られていくことを想定して、その際に点字使用の児童生徒のためのデジタル教科書（以下、「点字使用者用デジタル教科書」という。）がどのような概念で、どのような機能を備えていることが望ましいかについて取りまとめる事とした。

(2) 検討の手続きと在り方の視点

点字使用者用デジタル教科書の在り方については、所内研究分担者により在り方の視点を整理するとともに、それらに基づいて所外研究協力者の 6 人の特別支援学校（視覚障害）の教員にそれぞれの校内における意見集約等を行ってもらった。

この間、前述したメーリングリストにより関連する情報の発信と情報共有、意見交換等も並行して行った。それらに基づいて第 2 回研究協議会において議論を深めた。

点字使用者用デジタル教科書の在り方については、所内研究分担者によるブレイン・ストーミングにより、まず、現状において実現可能な事柄と、将来的に科学技術の進歩等によって実現可能な事柄に分けて整理する必要があること、また、ハードウェアとしての点字使用者用デジタル教科書の在り方に加え、体制整備を含めた関連事項についても検討する必要があることを確認した。

そして、本研究では現状において実現可能な事項について取りまとめる事、その際、点字使用者用デジタル教科書のハードウェアは、点字ピンディスプレイ端末を用いることを前提として検討することとした。

これらを含め、以下の諸点を在り方の視点として取りまとめる事とし、所外研究協力者の 6 名の特別支援学校（視覚障害）教員に校内での意見集約等を依頼した。

- ① 点字ピンディスプレイ端末に教科書デジタルデータ（点字データ）をインストールして点字使用者用デジタル教科書として活用する場合に備えるべき機能
- ② テキスト（文字情報）以外の図表等を提供する方法
- ③ 通常のデジタル教科書との互換性とデータの共有
- ④ テキストデータ以外に付加すべき情報
- ⑤ データ提供と貯蔵の仕組み

2. 点字ピンディスプレイを用いた場合に具備すべき機能

上記の5つの視点について研究協議会において意見集約と協議を行った。以下に研究協議での議論を踏まえ、整理した内容を示す。

（1）具備すべき機能の視点の整理

点字ピンディスプレイ端末に教科書のテキストデータ（点字データ）を取り込み、点字使用者用デジタル教科書として活用する際の視点としては、検定教科書、つまり普通文字の教科書と点字教科書の違い、あるいは点字教科書と点字ピンディスプレイ端末との違いを明確にして、それぞれのデメリットを補完するための機能、あるいは点字ピンディスプレイ端末だからこそ実現可能となるという視点で、具備すべき機能を整理してみた。

ア ジャンプ（移動）機能

教科書の中で、目的の箇所を探す場合、点字教科書であればページをめくりながら探すことができるが、点字ピンディスプレイ端末では、多くの機種は1行表示であるために、素早く探すことは難しい。

そのため、例えば、本文を読んでいる途中で注釈や解説を読まなければならない場合にキー操作一つで目的の箇所にジャンプ（移動）したり、元の箇所に戻ったりできる機能が必要となる。また、教科書の構成に応じて、大単元・小単元・段落・先頭行・最終行・しおりをつけた箇所・句点ごと等、様々な単位で任意の箇所にジャンプできる機能も使い勝手が良いかもしれない。

イ メモ（付箋）・しおり機能

普通の教科書であれば、あまり薦められることではないが、教科書に線を引いたりメモを書いたりすることができる。あるいは特定のページに付箋を貼ったり、しおりを挟んだりすることもできる。

点字ピンディスプレイにもこのような機能を付加することにより、教科書との親和性は非常に高くなり、学習の習得度も高まることが期待できる。

実際には任意の場所にメモを書き残しておき、それをいつでも呼び出せるようにしておくことである。

点字ピンディスプレイの触知盤には、文字として用いる6点に加えて2点多い8点のセルが並んでいるが、メモを貼り付けた場所を特定するためには点字文字の表示に割り当てられている6点以外の2点を割り当てることで対応は可能なる。しおり機能についても同様に対応させることは可能となろう。

ウ 選択・集約機能

普通の教科書には、重要事項や語句が太字で書かれていたり、書体を変えて強調してある用語

が掲載されている。それらは、言わば試験で出題される頻度の高い事項と言える。

このことに関して、点字ピンディスプレイ端末に、それらの強調文字となっている語句だけを瞬時にまとめて表示させる機能が備わっていると、ノートの整理や定期考査対策にも活用できよう。

また、キーワードを入力して、それに類する文章や単元を直ぐに見つけ出す機能も有用性が高いかもしれない。

エ 辞書検索機能

1冊の小さな英和辞典を点訳した場合、点字本で100巻にもなるというのは良く知られた逸話である。これは辞書のように多くの情報にアクセスする際に、如何に点字情報が不利であるかを如実に物語っている。

ところが、点字ピンディスプレイ端末に収められている記憶媒体には、英和辞書に限らず国語辞書等が何冊も保存しておくことが可能である。

また、インターネットに接続されていれば、Web上の任意の辞書を活用することも可能となる。

このような辞書の活用は、物理的なスペースをほとんど必要としない点字ピンディスプレイ端末には、まさに最も適した機能と言えるかもしれない。

オ 音声読み上げ機能

点字ピンディスプレイは基本的には触知盤に出力される点字を触読するデバイスであるが、これに加えて音声読み上げ機能を付加することによって、さらに有効活用が図られると考えられる。例えば、教科書本文は点字で読み、ページ数や行番号、単元名等の附属情報や背景情報は音声で確認するという使い方である。

また、点字は仮名文字体系であるが、普通文字で使われている漢字や漢語の理解のために、当該の文章中に用いられている漢字について、音訓や意味を音声で補って理解を深めるという活用方法も想定される。

カ モード切替機能（教科書とノート）

点字ピンディスプレイ端末は、その触知盤により点字を読むデバイスであるのと同時に、附属の点字キーボードによりノートテイクを行うこともできる。

したがって当然のことであるが、教科書の内容を読む場合とノートテイクした内容を読み返す場合とでモードを自由に切り替えて使い分ける機能が必要である。

また、上記のメモ機能にも関わる内容であるが、ノートテイクした内容と教科書の該当箇所とをリンクさせる機能があると、一層、そのノートテイクの内容の活用度が高くなるのではないだろうか。

（2）テキスト（文字情報）以外の図表等を提供する方法

点字ピンディスプレイ端末は、文字情報以外の情報を出力することはできない。

したがって、点字使用者用デジタル教科書として活用したとしても、教科書に掲載されている図や写真、地図やグラフといった画像の提供は別の方法で担保しなければならない。

このことは抜本的で不可欠な内容ではあるが、その方法となるとこれと言った解決策は見当たらない。研究協議会においても、特段の意見は出されなかった。

したがって、現在、点字教科書等で用いられている凸図データだけを教科毎に1冊にまとめた触図集のようなものを活用するのが現実的であろう。

この画像データについては、むしろ点字ピンディスプレイ端末に触図についての情報を収めておき、実際に図を触る際に、その情報（当該の触図の概要や細部の説明）を音声で提供する仕組みを作っておくことが有効であるとの指摘があった。

（３）通常のデジタル教科書との互換性とデータの共有

デジタル教科書を使って学習している通常の学級に点字使用の児童生徒が在籍している場合、使用している一般のデジタル教科書と点字使用者用デジタル教科書とに互換性が担保されている必要がある。

その際、本文や注釈、解説等のテキストの一致は当然のこととして、図や写真、グラフ等の画像データについては、Ⅵ-3-（３）で示したように画像の解説文を点字データとして付加しておくことで、点字使用の児童生徒のための情報保障に資することに繋がるものとする。

また、教科書を用いて授業を進める場合は、本文に関連して注釈や解説等の箇所を参照する場合が少なくない。上述したように基本的には１行しか表示できない点字ピンディスプレイ端末を使用している場合は、該当箇所を直ぐに見つけ出して読むことは非常に困難である。

このことを踏まえると、担当教師が遠隔操作により当該児童生徒の点字ピンディスプレイ端末のカーソルを該当箇所へ移動させる機能が備わっていることが求められる。

さらに、互換性という視点からは普通のデジタル教科書のページや行が点字使用者用デジタル教科書のそれらとリンクしていることも必要である。授業中に担当教師が何ページ何行目という指示を出す場合があるが、この時、点字使用者用デジタル教科書を使用している児童生徒が、例えば、そのページ数と行番号を入力すると、普通のデジタル教科書の該当箇所へジャンプする機能である。

（４）テキストデータ以外に付加すべきデータや情報

前項の「通常のデジタル教科書との互換性と共有」にも関連が深いですが、本格的に点字使用者用デジタル教科書を作成することになれば、上述した画像データの解説文の他に、通常のデジタル教科書に掲載されている地図やグラフ等の点図データや立体コピーのデータを予め、点字デジタル教科書の該当箇所に挿入しておき、必要に応じてそれらを点字プリンターや立体コピーにして活用することができる仕組みを構築することが必要かもしれない。

また、算数や数学のデジタル教科書には立体図形のアニメーションや、社会の教科書には歴史的な遺物の写真が掲載されているが、これらを３Ｄプリンターで出力するためのデータを予め該当箇所に埋め込んでおき、必要に応じてそれらを取り出せる仕組みも有効であるとする。

これらのことについては、多分に教科書発行者の理解と協力が必要となるが、研究協力者（教科書発行者）からは、デジタル教科書のガイドラインのようなものが作成され法的に規定されれば、実現可能ではないかとの意見をいただいた。

（５）データ貯蔵と共有の仕組み

Ⅴ-3-（１）で述べたように、現状においても少しずつ点字データ変換された教科書デジタルデータの活用が図られている。

データ提供の方法は異なっているかもしれないが、インクルーシブ教育システムの構築が進むにつれて、今後はこのような点字データの活用はもっと進んでいくことが予想される。しかしながら、拡大教科書とは異なり、出版されている点字教科書の種類が非常に限られているのが現状である。

これを解決するための抜本的な解決方法を見いださなければ、学習成果を伴ったインクルーシブ教育システムの構築はおぼつかないと考える。

したがって、全国のどの地域で学習していたとしても、その地域で使用されている教科書の点字データを入手して活用することができるようにするためには、教科書の点字データを一括管理して、それを全国で共有するシステムを構築することが不可欠であると考ええる。

現在でも、各地の点訳ボランティアサークルが一般書籍を含めて、教科書の点訳に携わっているが、それらを集約することよりは現状で扱われている拡大教科書や DAISY 教科書を作成するために提供されている教科書デジタルデータ（PDF ファイル）を活用することが最も効率的であると考ええる。なぜならば、平成 27 年度現在、小中学校で用いられている教科書の全てが拡大教科書としても発行されており、それらのデジタルデータが拡大教科書を発行したり、拡大写本を作成したりするために提供されているからである。

このことを踏まえると、今後はしかるべき機関が教科書デジタルデータを点字データに変換する作業を担い、それらを速やかに利用者に提供する仕組みを構築することが望まれる。

3. 点字ピンディスプレイの技術的な課題と今後の展望

（1）様々な機能を可能にする点字ピンディスプレイの技術と汎用性

現在、数多くの点字ピンディスプレイが国内外で製品化されている。点字表示については 1 行のものが大半である。点字マス数については 16 ～ 80 マス／行と様々であるが、16 マスと 40 マスの点字ピンディスプレイが比較的多く利用されている。16 マスタイプの点字ピンディスプレイは携帯性に優れており、40 マスタイプは学習時や就労時に利用されることが多い。点字ピンディスプレイは、日常生活用具給付候補品となっている自治体も増えてきているため、多くの点字使用者に利用されている。これらの点字ピンディスプレイは、様々な機能を有している。具体的には、点字のデータ作成及び編集に加えて、点字だけではなくテキストのデータ作成や編集ができる。音声読み上げ機能を搭載しており、操作状態や操作内容を音声で確認できる機種もある。また、DAISY 再生機能を搭載している機種では、DAISY 図書を聞きながら、メモを取ることができる。その他にも数多くの機能を有している機種がある。

国内外における点字ピンディスプレイの普及を下支えしている技術としては、電圧を力に変換する圧電効果を利用した圧電素子（ピエゾ素子）による駆動技術である。この駆動技術を用いて上下させることのできるピンを複数集積化することで、点字を表示することが可能となり、装置の小型化やバッテリー駆動が可能となった。また、点字ピンディスプレイ、パソコン、ワープロソフト、音声リーダー、キーボードを組み合わせたシステム（文章作成システム）を使用することで普通文字（墨字）も書くことができる。特別支援学校（視覚障害）では、この文章作成システムを用いて墨字の文章を書けるようにする指導が行われている。さらに、日常生活や仕事等でも利用される等、視覚障害者の情報保障ツールとして有効に活用されている。

（2）今後解決されるべき課題と展望

上述のような点字ピンディスプレイをデジタル教科書のための点字出力ディスプレイとして利用されることが期待されている。しかし、技術的な課題も指摘されている。これらの課題のうち、本研究所の研究職員や研究分担者、研究協力者から重要であると言及された 3 点の課題について簡潔に述べる。

1 点目は、普通文字を点字変換するソフトウェアの精度向上である。点字変換の精度は最重要であるため、精度の高いソフトウェア開発の推進が必要であり、当該領域の関係者や製造企業からも指摘されている課題の一つである。この課題改善に向けては、企業や関係機関（社会福祉法人日本点字図書館等）が連携し、国の助成（文部科学省委託事業である学習上の支援機器等教材研究開発支援事業等）を適宜受けながら、当該領域の関係機関が協力して取り組んでいく必要があると考えられる。

2 点目は、点字ディスプレイ使用時の指先の疲労軽減の必要性である。具体的には、点字ディスプレイに用いられるピンの素材や盤面がプラスチック製であり、上質紙に付される点字と触感が大きく異なるために、長時間使用すると指先の疲労感等を生じたりする点字使用者（とりわけ就労者）もいることについて研究協力者からも指摘があった。今後、デジタル教科書のための点字出力デバイスとして点字ディスプレイを利用して長時間学習する場合には、指先の疲労感等を軽減するような製品の改良が求められるであろう。

3 点目は、点字出力のニーズへの対応である。国内では1社のみが点字ディスプレイを製品化しているが、圧電素子によりピンを駆動させる現状の方式では、上質紙を用いた点字プリンタのように、高密度にドットを配列することが難しいと言われている。また、この駆動方式では、点字ディスプレイや点字ディスプレイをさらに薄くして軽量化することが難しいという課題も指摘されている。それ故、高密度化、薄く軽量化への開発研究の推進が点字利用者から求められるであろう。

なお、上述の課題のうち、3点目の課題で述べた軽量化への対応として、アルプス電気株式会社、産業技術総合研究所、東京大学、慶應義塾大学により新たな点字ピンディスプレイの開発研究が推進されている。この新規点字ディスプレイにはカーボンナノチューブ高分子型駆動装置が用いられ、小型で軽量かつ低消費電力で駆動することが可能である。この駆動装置は、カーボンナノチューブとイオン液体およびポリマーバインダーからなる電極2枚の間に、イオン液体とポリマーからなるゲル電解質をサンドイッチした構造をしており、3V以下の低い電圧で大きく変形する素子が用いられている。そのため、点字ピンディスプレイの点字のドットの凹凸は低電圧で制御でき、低消費電力で駆動できる。また、駆動装置が薄くて軽いため、点字ディスプレイの小型化と軽量化を実現できる可能性がある。駆動装置の機構の詳細については、公開されている報告書⁽¹⁾を参照されたい。なお、この新規点字ディスプレイにもいくつかの課題も報告書⁽¹⁾の中で述べられている。「高分子型駆動装置の動作耐久性」「高分子型駆動装置の動作安定性」「点字デバイス（ラッチ機構）の動作安定性」「点字ピン突出量の向上」等である。とりわけ、上述の3つの課題の一つである疲労感に関連しては、駆動装置の発生力の少なさを補うためにラッチ機構を設けていることから、指先で触れても点字ピンが沈み込まない。それ故、長時間触読をするような用途では疲れを感じ易い可能性がある。こうした課題への対応も十分に熟慮した開発研究を期待したい。

以上のような課題と状況を踏まえると、タブレットPCの盤面上で凸表示するようなディスプレイの実用化は近いとは言えず、現状の点字ピンディスプレイの課題を踏まえた新たな開発研究もスタートした状況と言える。

今後は、児童生徒用のデジタル教科書が普及していく可能性が考えられるが、デジタル教科書に対応した点字ディスプレイが近い将来製品化されることを期待したい。

IX. 総合考察

はじめに

本研究では、今後のインクルーシブ教育システムの構築とその進展を見据え、2カ年に渡り以下の諸点について研究を進めてきた。

すなわち、①教科書デジタルデータの活用に係り我が国における現状と課題を整理するとともに、今後の望ましい在り方を提案すること、②デジタル教科書やICT機器の活用に関して、先進的な取組を行っている韓国、フランス、アメリカ合衆国の状況を実地調査及びWeb等による文献調査を通じてその概要を整理すること、③弱視児童生徒がデジタル教科書を活用する際に、閲覧用ビューアに具備すべき機能や配慮点を明らかにすること、④点字使用者用デジタル教科書について、その在り方を提案することである。

本章ではこれらの諸点を含め、本研究の全体について総合考察を試みる。

1. インクルーシブ教育システム構築を進展させるための関連施策の実施

本研究では、上記の4つの課題について研究を推進してきたが、その目的は取りも直さず視覚障害のある児童生徒が特別支援学校（視覚障害）はもとより、本人や保護者が望む小中高等学校等に就学することができ、ひいては一人一人の能力や特性等に応じて社会に貢献することができる人材を育成することに他ならない。

そのことにより、結果としてインクルーシブ教育システムの構築とその推進に繋がるものと考ええる。そして、これを実現するための方策の一つが、学校教育においてICT機器を積極的に導入し有効に活用することである。

したがって、第V章で述べたように教科書バリアフリー法の柔軟な運用と、拡大教科書等の作成のために提供されている教科書デジタルデータの有効な活用を図って行かなければならない。

そして、教科書デジタルデータの有効活用を実現するにあたっては、特段の経費や法改正を必要とせず教科書バリアフリー法の解釈を変更することにより、直ぐにでも実現できることである。

具体的には、現状では法令上「拡大教科書を作成する者」に限り提供されている教科書デジタルデータを、作成者側だけではなく視覚障害のある利用者側にも開放することである。

教科書デジタルデータ管理機関ではPDF形式によりデータを配布しているが、そのデータをタブレットPCにインストールして活用することができれば、弱視児童生徒にもたらされる恩恵は計り知れない。タブレットPCのアプリの中にはPDFファイルに書き込みをしたり、読み上げたりするものも開発されていることから、非常に有効な方法と言える。

更に、発達障害のある児童生徒を対象にして作成されているDAISY教科書を障害種に関わらず利用できるようにすることも有効な手段である。DAISY教科書には、音声読み上げやハイライト機能、文字の拡大等のデジタル教科書と同様のアクセシビリティ機能が備わっていることから、弱視の児童生徒にも利用価値の高い教材だからである。このような施策の実行は合理的配慮の考え方に照らし合わせても理にかなったものである。

2. ICT の活用等に関して諸外国の取組から学ぶべき事

関連施策に関する先進的な取組の概要については、第Ⅵ章に示した通りである。本研究では韓国、フランス、そしてアメリカ合衆国の3カ国について特徴的な取組の概要を取りまとめたが、それぞれに特徴があり我が国においても参考にすべき事柄が数多くあった。

この3カ国に共通して言えるのが、国（及び州）が主導して視覚障害のある児童生徒に対する施策や支援を積極的に行っていることである。

特に韓国では教育部と KERIS が主導して国家プロジェクトとして戦略的に ICT を活用した教育に積極的に取り組んでいた。中でもデジタル教科書の開発と普及に関しては、国と民間の教科書発行者の役割を明確に分けることにより、非常に効率的に推進している印象を強く持った。デジタル教科書を閲覧するビューアは KERIS が基本設計から Web による閲覧用ビューアの配布を担い、そこに収めるデジタル教科書（コンテンツ）は民間の発行者が作成するといった方法である。このように進めることにより、実際にデジタル教科書を使用する児童生徒は混乱なく安心して活用することができる仕組みとなっている。

このような国による施策の実行と管理運営はフランスも同様である。そのことは視覚障害者用のデジタルデータの管理機関が国立図書館となっているという事実からも明らかである。

また、アメリカ合衆国では、連邦法である IDEA により障害のある児童生徒に対する様々な規定が取り決められ、それにしたがって各州の関連施策が実行されている。直接的に連邦政府が関与している訳ではないが、NIMAC による一括した教科書デジタルデータの管理と運用は、実質的には国家プロジェクトと言っても差し支えない内容となっている。

また、アメリカ合衆国（ケンタッキー州ジェファーソン郡）で最も印象に残ったのは、児童生徒の自己選択や自己決定を非常に尊重し、何事に対しても一人一人の児童生徒が自己責任において判断し行動するということが徹底されているということである。このことは一朝一夕に成し得ることではなく、個の尊重という理念に基づいて幼少の頃から段階的、系統的に教育していくことによって身につけていく能力であると実感させられた。

特に、次の授業で用いる教科書のデジタルデータをオンライン図書館にアクセスして自分でダウンロードしている中学生の姿を目の当たりにした時に、彼らの意志の強さや精神的なたくましさを感じさせられた。刹那に、同じことが果たして日本で起こりうることなのだろうかと思案したのも事実である。

平成 11 年に改訂された学習指導要領で、従前の養護・訓練から自立活動へと名称が変更され、私たち教師の児童生徒への関わり方の意識転換が図られたはずではあるが、今こそこの理念に立ち返るべき時期なのかもしれない。

3. 弱児童生徒用のデジタル教科書閲覧用ビューアについて

本研究では弱視児童生徒がデジタル教科書を活用する際に、コンテンツ（デジタル教科書の本体）を収めるビューアにどのような機能を持たせるべきかについて取りまとめることを試みた。

実際に試用による評価を行った結果、現状で充分に対応可能な機能と改善を要するもの、そして今後解決を図られなければならない事項が明らかとなった。

また、Ⅷ-1-(3)で示したように、評価対象となった閲覧用ビューアのアクセシビリティ機能を障害のある児童生徒のためのデジタル教科書ガイドラインと照らし合わせたところ、原則

1：知覚可能に集中しており，原則2：操作可能，原則3：理解可能には該当する機能がほとんどなかったことから，開発途上段階であることが伺えた。

したがって，当初考えていたように，弱視児童生徒に必要なアクセシビリティの明確な基準作りには至らなかった。

更に，今後解決されなければならない事項として取り上げた「音声読み上げの規則作り」については，閲覧用ビューアを作成する企業が単独で解決するというよりはむしろ，公的機関がガイドライン等を作成して，閲覧用ビューアやコンテンツを作成する教科書発行者等がそれを遵守することが求められることになると考えられる。そのような意味においても，国が果たすべき役割は大きいと言えよう。

また，同様に「タブレット PC の使用環境」については，従前より書見台や書写台の使用，遮光カーテンやブラインドによる眩しさへの対応照度の調整が奨励されてはいたが，実際の教室環境ではこれらのことの周知徹底や健康への影響については，あまり重要に捉えられてはいない印象が強い。

今後，タブレット PC の活用は，授業場面に留まらず日常生活にも深く浸透してくることが予想されることから，姿勢の問題や目の疲れ等の健康への影響についてはより一層の認識と対応が必要であるとする。

4. 点字使用者用デジタル教科書について

平成 20 年 6 月に教科書バリアフリー法が制定されたことを契機として，その後の教科書改訂を経て小学校用教科書 280 点，中学校用教科書 131 点が全て拡大教科書としても発行されていることは周知の事実である。このこと自体は視覚障害のある児童生徒はもとより，視覚障害教育に携わる関係者にとっては非常に画期的な出来事となった。それと同時に，拡大教科書と点字教科書の発行状況に関して，大きな格差を生じさせたことも事実である。編集作業の手間や点字化のためのデータ作成に膨大な時間と費用がかかることを考えれば，拡大教科書のように全ての教科書を点字教科書として発行することは不可能なことである。しかしながら，点字教科書を使用している児童生徒や関係者には釈然としない思いがあるかもしれない。このことに加えて，タブレット PC が盛んに活用されるようになると，そのような感情は一層強くなるかもしれない。

このような事実を踏まえると，点字使用の児童生徒に対する情報保障を担保し，情報格差を是正するための措置を早急に取る必要があると考える。

したがって，第Ⅷ章で提案した内容はなるべく早期に対応を図らなければならないと考える。

また，弱視の児童生徒がデジタル教科書を活用し，点字使用の児童生徒が点字ペンディスプレイ端末を活用することを前提とすると，それらの互換性や連携を担保していかなければならない。このことの鍵を握っているのが，Ⅵ-3-(3)で取り上げた DIAGRAM センターによる Poet 画像解説ツールガイドラインである。

デジタル教科書で扱われている地図や写真，図表やグラフなどの情報が解説文として点字ペンディスプレイに収められていることにより，点字ペンディスプレイ端末の有用性は大いに高まることが期待される。

また，Poet 画像解説ツールガイドラインの考え方は我が国においても参考になると考えられることから，このガイドラインの日本語版（翻訳版）を作成して，関係者に周知を図り，

DIAGRAM センターと同様にボランティアの協力を得て、教科書に掲載されている画像データに解説文を付加する取組を始めることを期待したい。

5. 視覚障害のある児童生徒に身につけさせなければならない技能

米国調査でベネテック社を訪問した際に、近くにあるスタンフォード大学の学生支援室を訪れた時のことである。担当者に単刀直入に、授業中にタブレット PC を活用している視覚障害のある学生の割合を尋ねてみた。タブレット PC 等の ICT 機器の活用状況の調査が目的であったので、その質問をぶつけてみたのだが、返ってきた答えは全く予想もしていなかったものだった。担当者のショーン女史によると授業中にタブレット PC を使用している学生はほとんどいないというのである。

よく考えてみると理由は明らかだった。大学の講義等で学生たちが行っている学習活動は、取りも直さずノートを取ったり、文章を読んでレポートにまとめたりといった、読むこと、書くことが圧倒的に多いのである。

そして、ショーン女史は、ただし学生たちの多くは日常生活においてタブレット PC やスマートフォンを大いに活用しており、それらのデバイスは障害のある学生たちの生活を非常に豊かなものにしていると続けた。

このエピソードを目の当たりにして思い当たったのは、視覚障害のある児童生徒がインクルーシブな学習環境に置かれた時に、身につけておかなければならない能力や資質とは何かということであった。

通常の学級に在籍している約 6.5% の児童生徒に対しては、学習面や生活面において何らかの支援が必要であると言われて久しいが、早晩、そのような児童生徒に対する合理的配慮は何か、どのような変更や調整 (accommodation and modification) を行えば良いかについて共通理解が図られ、具体的内容が示されていくことになる。

それらの中に、書字障害のある児童生徒への対応として、作文やレポートを手書きではなくキーボード入力したものをプリンターで出力して提出することが認められることが含められることになるかもしれない。

これを弱視や点字使用の児童生徒に当てはめて考えた場合、同様の配慮が想定されるのではないだろうか。弱視の児童生徒の書字速度は、概して点字使用の児童生徒よりも遅いことから、一層有効な方法であると考えられる。

そのように考えると、ICT リテラシーとして他の技能に優先して身につけなければならない技能は、正確なタッチタイピングであると言える。特に、最近ではタブレット PC の普及によりタッチタイピングの指導が十分に行われていないことが懸念されることから、なお一層身につけるべき技能であると考ええる。

タブレット PC のようにキーボードを備えていないスレート型のコンピュータの普及に伴い、従前から特別支援学校（視覚障害）で自立活動等において実施されてきたタッチタイピングの指導を今一度見直すべき時期ではないだろうか。

そして、視覚障害教育に携わる教員にあっては、自らが ICT リテラシーを十分に身につけるとともに、児童生徒の学習を支援するデバイスを有効に使い分けながら、学習の基礎である読む力、書く力を十分に養っておくことが、インクルーシブ教育システムの元で学ぶべき視覚障害の

ある児童生徒には必須であることを肝に銘じて日々の指導に携わっていただきたい。

文 献

American Printing House for the Blind (APH) .

< <http://www.aph.org/> > , (アクセス日 : February, 6, 2015)

アルプス電気株式会社・産業技術総合研究所・東京大学・慶應義塾大学：障害者自立支援機器等
開発促進事業平成 22 年度総括・分担報告書「電子点字図書 薄状（B 5 程度）の点字ディスプレイに関する開発」, 2011 年 6 月 . (2011)

<http://www.mhlw.go.jp/bunya/shougaihoken/cyousajigyoku/jiritsushienkiki/H22/S03/03report.pdf>

Banque de Données de l'Edition Adaptée.

< <http://www.inja.fr/Exploitation/BDEA/presentation-mission.aspx> > , (アクセス日 : 2015 年 2 月 6 日確認)

Bibliothèque nationale de France (2014). Rapport d' activité 2014 du Centre Exception handicap. http://www.bnf.fr/documents/exception_handicap_rapport_activite.pdf .

Brekinridge-Franklin Elementary School (School Digger) .

< <http://www.schooldigger.com/go/KY/schools/0299001855/school.aspx> >

アクセス日 : January 30, 2016)

Busan School for the Blind. < <http://busanmaeng.sc.kr/> > , (アクセス日 : February, 6, 2015)

Catalogue Chèque Ressources.

< <http://eduscol.education.fr/plan-numerique/catalogue-cheque-ressources/> > , (アクセス日 : 2015 年 12 月 25 日)

Central High School Magnet Career Academy (LOCAL SCHOOL DIRECTORY.com)

< <http://www.localschooldirectory.com/public-school/34268/KY> > , (アクセス日 : January 30, 2016)

Desbuquois, C. (2002) . L' accès à la lecture et à l' information des personnes
handicapées visuelles Réalités et perspectives, le Bulletin des Bibliothèques
de France, 47, n.6, pp.78-83.

D-R-E-A-M. < <http://dream.nl.go.kr/hosting/dream/index.dop> > , (アクセス日 : February, 6, 2015)

EDUNET.

< http://www.edunet4u.net/engedunet/ed_01.html?entryway=edunetEng > , (アクセス日 : February, 6, 2015)

ENT : Espace numérique de travail.

< <https://ent.iledefrance.fr/> > , (アクセス日 : February 6. 2015)

E-yab. < <http://blind.knise.kr/jsp/blind/index.jsp> > , (アクセス日 : February, 6, 2015)

Duxbury Systems. < <http://www.duxburysystems.com/products.asp> > , (アクセス日 : January,

30, 2016)

富士ゼロックス株式会社：H26 年度「教科書デジタルデータ提供に関する調査研究」中間報告
(2014) . 平成 26 年度教科書デジタルデータ活用促進に関する検討会議報告資料
学校教育法施行令の一部を改正する政令（文部科学省） . < http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/material/1339311.htm > , (アクセス日：January, 30, 2016)

HumanWare. < <http://www.humanware.com/en-japan/home> > , (アクセス日：January, 30, 2016)

一般財団法人教科書協会：平成 26 年度教科書発行の現状と課題 .
< http://www.textbook.or.jp/publications/data/14tb_issue.pdf > , (アクセス日：February, 6, 2015)

Kammerer Middle School (School Digger) .
< <http://www.schooldigger.com/go/KY/schools/0299000724/school.aspx> > , (アクセス日：January 30, 2016)

金森克浩・梅田真理・田中良広・土井幸輝・中村 均・棟方哲弥 (2011) . デジタル教科書・教材及び ICT の活用に関する基礎調査・研究 . 国立特別支援教育総合研究所専門研究 A 研究成果報告書

金森克浩・梅田真理・田中良広・棟方哲弥・菊地一文・武富博文・土井幸輝・横尾 俊 (2013) . デジタル教科書・教材の試作を通じたガイドラインの検証－アクセシブルなデジタル教科書の作成を目指して－ . 国立特別支援教育総合研究所専門研究 A 研究成果報告書

金子 健・澤田真弓 (2003) . フランスの視覚障害教育について . 弱視教育, 41, 1, pp.16 – 25.

金子 健・澤田真弓・田中良広・大内 進・土井幸輝・棟方哲弥 . 特別支援学校（視覚障害）における教材・教具の活用及び共有化に関する研究 (2014) . 国立特別支援教育総合研究所専門研究 B 研究成果報告書

カラーユニバーサルデザイン (東洋インキ) . < <http://www.toyoink1050plus.com/color-solution/ucd/> > , (アクセス日：January 30, 2016)

カラーユニバーサルデザイン機構 (CUDD) . < <http://www.cudo.jp/> > , (アクセス日：February 6, 2015)

Kentucky Accessible Materials Database (KAMD) .
< <http://www.nimac.us/> > , (アクセス日：February 6, 2015)

菊池尚人 (2014) . フランスの障害者向け電子図書サービスの概要及び日米との比較並びにモデルの考察 . 情報通信学会誌, Vol.32 No.2, pp117-123.

国立教育政策研究所 . 第 3 期科学技術基本計画のフォローアップ「理数教育部分」に係る調査研究 [理数教科書に関する国際比較調査結果報告], 2009.

KOREA EDUCATION AND RESEARCH INFORMATION SERVICE (KERIS) .
< <http://english.keris.or.kr/> > , (アクセス日：February, 6, 2015)

Korea National Institute for Special Education (KNISE) .
< http://www.knise.kr/jsp/knise/en/en_message.jsp > , (アクセス日：February 6, 2015)

Learning Ally. < <https://www.learningally.org/> > , (アクセス日：January 30, 2016)

学びのイノベーション実証研究報告書（文部科学省），＜ <http://jouhouka.mext.go.jp/school/innovation/> ＞，（アクセス日：January 30, 2016）

Ministère de la Culture et de la Communication (2009). Dossier de Demande D' Agrement aupres de la Commission en Charge de L' Exception Handicap, en Vue de L' Obtention des Fichiers Numeriques des Editeurs Agrement de Niveau 2. http://www.exception.handicap.culture.gouv.fr/demande_agrement.html .（アクセス日：2016 年 1 月 10 日）

Ministère de l'Education nationale (2010). Plan de développement des usages du numérique à l' École. http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/servlet/com.univ.collaboratif.utils.LectureFichiergw?ID_FICHIER=1424145669919.

Ministère de l'Education nationale (2012). Le numérique à l' école :éléments de comparaison internationale. Concertation sur la refondation de l' école de la République, ＜ http://www.education.gouv.fr/archives/2012/refondonslecole/wp-content/uploads/2012/09/consulter_la_comparaison_internationale_sur_le_numerique1.pdf ＞.（アクセス日：2016 年 1 月 10 日）

みずほ情報総研(2011). 平成 22 年度 文部科学省委託事業「ICT の活用による生涯学習支援事業(国外における実態調査) 報告書」. みずほ情報総研.

文部科学省：障害のある児童及び生徒のための教科用特定図書等の普及の促進等に関する法律 ＜ http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/kakudai/houritsu/08092210.htm ＞，（アクセス日：February 6, 2015）

文部科学省：「教育の情報化ビジョン」の公表について， ＜ http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/1305484.htm ＞，（アクセス日：February 6, 2015）

中野泰志（2013）. 平成 25 年度特別支援学校（視覚障害）高等部における教科書デジタルデータ活用に関する調査研究」 報告書

日本大学短期大学部. ＜ <http://kenkyu-web.cin.nihon-u.ac.jp/Profiles/60/0005970/profile.html> ＞，（アクセス日：January 30, 2016）

NIMAC (National Instructional Materials Access Center) . ＜ <http://www.nimac.us/> ＞，（アクセス日：February 6, 2015）

認定特定非営利活動法人サイエンス・アクセシビリティ・ネット. ＜ <https://www.giveone.net/cp/PG/CtrlPage.aspx?ctr=nm&nmk=10118> ＞，（アクセス日：January 30, 2016）

認定特定非営利活動法人サイエンス・アクセシビリティ・ネット（文部科学省）. ＜ http://www.mext.go.jp/a_menu/ikusei/npo/npo-vol3/1316811.htm ＞，（アクセス日：January 30, 2016）

NUANCE. ＜ <http://www.nuance.com/for-individuals/by-product/omnipage/index.htm> ＞（アクセス日：January 30, 2016）

Penultimate (EVERNOTE) . ＜ <https://evernote.com/intl/jp/penultimate/> ＞，（アクセス日：January 30, 2016）

Plateforme de Transfert des Ouvrages Numériques (Platon).

< <https://exceptionhandicap.bnf.fr/platon-web/> >, (アクセス日: February 6. 2015)

PLEXTALK Producer (Shinano Kenshi) . < http://www.skcyj.co.jp/news/2014/press_141006.html >, (アクセス日: January 30, 2016)

Read2Go (BookShare) . < <https://www.bookshare.org/cms/help-center/reading-tools/read2go> >, (アクセス日: January 30. 2016)

澤田真弓・田中良広 (2013) . 全国小・中学校弱視特別支援学級及び弱視通級指導教室実態調査 (平成 24 年度) , 国立特別支援教育総合研究所視覚障害教育研究班研究成果報告書

田中良広・大内 進・澤田真弓・金子 健 . 特別支援学校及び通常の学校に在籍する視覚障害のある視覚障害のある児童生徒の教科指導の質の向上に関する研究 (2010) . 国立特別支援教育総合研究所専門研究B研究成果報告書

TinyScan (Google Play) .

< <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appxy.tinyscanner> > ,
(アクセス日: January 30. 2016)

TNS Sofres et Savoir Livre (2011). Usages des ressources éducatives numériques. <http://www.sne.fr/wp-content/uploads/2014/09/DP-SOFRES-Synth-Enquete22-11-2011.pdf> .

TNS Sofres et Savoir Livre (2014). Les usages des manuels numériques en 2014. <http://www.tns-sofres.com/etudes-et-points-de-vue/les-usages-des-manuels-numeriques-en-2014> .

VOICEYE (iTunes Review). < <https://itunes.apple.com/us/app/voiceye/id496389982?mt=8> > ,
(アクセス日: January 30. 2016)

財団法人 教科書研究センター (2008) . 義務教育教科書に関する教師の意識及び保護者の要望についての調査 調査結果報告書〈最終報告〉

デジタル教科書サービスの利用規程

【第1章 総則】

第1条 目的

この規約は、韓国教育学術情報院（以下「KERIS」という）が提供するスマート教育（英文名：SMART EDUCATION、以下「サービス」といいます）の利用に関する条件と手順その他必要な事項を規定することを目的とします。

第2条 規約の効力と変更

- ① この規約は、サービスメニューに掲示して公示することで効力を発生します。
- ② KERIS は合理的な事由が発生した場合に、この約款を変更することができ、利用規約を変更した場合には、遅滞なく「お知らせ」を使用して公示します。ただし、会員の権利または義務に関する重要な規定の変更は、少なくとも 10 日前に公示します。
- ③ 利用者は、変更された約款に同意しない場合、サービス利用を停止し利用契約を解約することができます。規約の効力発生日以後の継続的なサービスの利用は、利用規約の変更利用者が同意したものとみなされます。

第3条 約款外準則

この約款に明示されていない事項は、関係法令に規定されている場合、その規定に準拠し、そうでない場合には、KERIS が提供する個々のサービスの利用規約及び運営方針に従ってください。

第4条 用語の定義

この規約で使用する用語の定義は、次のとおりです。

- ① 利用者：KERIS と利用契約を締結した者
- ② 利用契約：サービスの提供を受けるためには、利用規約に KERIS と利用者の間で締結する契約をいう。
- ③ 利用者番号（ID）：利用者の識別と、利用者のサービス利用のために利用契約締結時利用者の選択によって KERIS が付与する文字と数字の組み合わせ。
- ④ パスワード：利用者ご自身の秘密を保護するために、利用者自身が設定した文字と数字の組み合わせ
- ⑤ 携帯電話：サービス提供を受けるために、利用者がインストールしたパーソナルコンピュータやモデムなどの機器
- ⑥ サービス利用：利用者が端末を利用して、KERIS のホストコンピューターに接続して KERIS が提供する情報を利用すること
- ⑦ 利用停止：サービス利用と関連して、デジタル教科書のサービスが定める規定に準拠していない場合は、サービスの利用を制限することを意味する

- ⑧ 強制退会：サービス利用と関連して、デジタル教科書のサービスが定める規定を遵守しない場合、一定期間利用停止後、デジタル教科書のサービス会員情報が削除されることを意味する。

【第2章 サービス利用契約】

第5条 サービス利用契約の成立

- ① サービス利用契約は、本利用規約の内容に対する利用者の同意と利用申請の KERIS の利用承諾によって成立します。
- ② サービス利用契約は、利用者番号（ID）単位で締結し、締結単位は 1 人の利用者番号（ID）のみ可能となっています。サービスの一括利用など、特別なサービス利用は別の契約となります。

第6条 サービス利用申し込み

- ① サービスを利用しようとする者（個人または団体）は、KERIS で指定されたフォームに基づいて、オンライン申請を利用して加入申請をする必要があります。
- ② サービス利用申込者が 14 歳未満の者（民法の行為無能力者を含む）である場合は、親権者（親、法定代理人等）の同意を得て利用申請をおこなわなければなりません。
- ③ サービス利用個人会員は必ず本名でのみ加入することができ、KERIS は本名確認措置をすることができます。
- ④ 他人の名前（と住民登録番号）を盗用して利用申請をした場合は、その会員の利用者番号（ID）は削除され、関係法令に基づいて処罰を受けます。
- ⑤ KERIS は、本サービスを利用する会員の属性（教師、学生、社会人等）に応じて利用に差分を付けることができます。

第7条 サービス利用契約承諾の留保

- ① KERIS は、次の各号に該当する場合には、サービス利用契約の承諾を留保することができます。
1. サービスに設備に余裕がない場合
 2. サービスに技術上の支障がある場合
 3. サービス利用契約を申請した人が 14 歳未満の者で、親権者の同意を得ていない場合
 4. その他 KERIS によるサービスに関して効率的な運営等のために必要であると認められる場合
- ② KERIS は次の各号に該当するサービス利用契約の申し込みには、これを拒否することができます。
1. サービス利用他人の名義を使用してサービス利用申請をした場合
 2. サービス利用契約申込書の内容を虚偽で記載した場合
 3. サービス利用社会の安寧、秩序もしくは公序良俗を阻害する目的でサービス利用申請をした場合
 4. サービス利用不正な目的のために本サービスを利用しようとする場合
 5. サービス利用営利追求を目的として本サービスを利用しようとする場合
 6. サービス利用その他の関係法令でサービス利用申請を拒絶することができるようにした場合

第 8 条 契約事項の変更

利用者は、次の事項を変更しようとする場合は、サービスに接続して直接変更することができます。

1. パスワード、学校名、学年/半、電子メールアドレス、担任学年/半、担当科目、出版社連絡先、担当者の連絡先
2. その他 KERIS が認める軽微な事項

【第 3 章 サービスの利用】

第 9 条 サービス利用時間

サービスの利用時間は、KERIS の業務および技術上の特別な支障がない限り年中無休、1 日 24 時間（00：00-24：00）を原則とします。ただし、システムの定期点検などの必要と KERIS が定めた日や時間は、この限りではありません。

第 10 条 利用者番号等

- ① 利用者番号（ID）とパスワードのすべての管理責任は利用者にあります。
- ② 明らかな事由がある場合を除いては、利用者が利用者番号（ID）を共有、譲渡、または変更することはできません。
- ③ 利用者に付与された利用者番号（ID）によって発生されるサービス利用上の過失または第三者による不正使用等のすべての責任は利用者にあります。

第 11 条 サービス利用契約の解約と制限

- ① 利用者がサービス利用契約を解約しようとするときは、オンラインで解約申し込みを行います。この時、個人型サービスの利用記録は全て削除され、掲示板型サービスの投稿は維持されるため、投稿の削除等をご希望の場合は必ず削除または非公開処理後に脱退を申請してください。ただし、11 条 3 項に該当し、強制的に退会された場合には、最小限の個人情報（氏名、連絡先）を別途保管します。
- ② KERIS は利用者が利用申込後、最近 6 ヶ月以内にデジタル教科書のサービスに少なくとも 1 回以上ログインしていない場合、休止会員処理をすることができ、2 年以上の休止状態が維持された場合は、デジタル教科書サービスアーカイブの内容が削除されます。
- ③ KERIS は、利用者が次の各号に該当する場合、サービスの利用を直ちに停止し、一定期間後にメンバーを強制脱退させることができ、適法措置を含む制裁を加えることができます。
 1. 他人の利用者番号（ID）、パスワード、住民登録番号を盗用した場合
 2. KERIS の運営スタッフ、職員または関係者を詐称した場合、
 3. サービスに危害を加えたり、故意に妨害した場合
 4. 他人の名誉やプライバシーを侵害するような内容を投稿または受信者の意思に反する広告情報、電子メールを送信する場合

5. 「著作権法」および「コンピュータプログラム保護法」に違反した不法プログラムの提供と運用妨害をする場合は事前の同意なしにこの投稿が強制的に削除されることがあります。
 6. 選挙管理委員会の有権解釈上の不法選挙運動をしている場合
 7. サービスを利用して得られた情報を KERIS の同意なしに商業的に利用する場合
 8. 「情報通信網法」に違反した違法通信やハッキング、マルウェア配布、アクセス権限を超える行為等をした場合
 9. その他、KERIS で不適当であると判断した場合
- ④ 前項の規定により利用者の利用を制限する場合と制限の種類や期間などの具体的な基準は、KERIS のお知らせ、サービス利用案内などで別に定めるところによります。

第 12 条 投稿の管理

- ① KERIS によりサービス用設備の容量に余裕がないと判断された場合は、必要に応じて、利用者が表示させた登録内容を削除することができます。
- ② KERIS によりサービス用設備の容量に余裕がないと判断された場合は、利用者のサービス利用を部分的に制限することができます。
- ③ 第 1 項及び第 2 項の場合には、当該事項を事前にオンラインをを通じて通知します
- ④ KERIS は、利用者が掲載または登録したサービス内の内容が次の各号に該当すると判断される場合は利用者に事前通知なしに削除することができます。
1. 他の利用者または第三者を誹謗したり、名誉を損傷させる内容である場合
 2. 公の秩序及び公序良俗に違反する内容の情報、文章、図形、音響、動画などを流布したり、投稿へのリンクさせた場合
 3. 著作権侵害やハッキングを助長する場合
 4. 営利を目的とした広告である場合
 5. 反国家的、反社会的、犯罪的行為に結びつくと判断される場合
 6. 他の利用者または第三者の著作権等その他の権利を侵害した場合
 7. その他の関係法令に違反すると判断される場合

第 13 条 サービス提供の中止、および制限

KERIS はサービスの効率的な利用と運用のために予告後に書き込み（個人書き込みまたはコメント）を削除することができ、KERIS が定めた期間に応じて破棄することができます。

第 14 条 KERIS の義務

- ① KERIS は、KERIS によってインストールされたサービス用設備を継続的かつ安定的なサービス提供に適合するように維持しなければならない、サービス用設備に障害が発生したり、またはその設備が使えなくなった場合はその設備を修理または復旧します。
- ② KERIS は、サービス内容の変更や追加がある場合はその内容をオンラインでサービス画面に公示します。

- ③ KERIS は、個人情報保護のためのセキュリティシステムを構築し、個人情報保護方針を公示して遵守します。
- ④ 前項の規定により利用者の利用を制限する場合と制限の種類や期間などの具体的な基準は、KERIS のお知らせ、サービス利用案内などで別に定めるところによります。

第 15 条 利用者の義務

- ① 利用者は、本約款で規定する事項とその他 KERIS が定めた諸規定、告知事項等 KERIS が公知する事項及び関係法令を遵守しなければなりません。
- ② 利用者は住所、連絡先、電子メールアドレス等、利用契約事項が変更された場合は、その手続きを経て、これを KERIS に通知します。
- ③ KERIS は個人情報の取り扱いの関係法令に基づき、その責任を負う場合を除いて、会員に付与された利用者番号（ID）のパスワード管理が不十分であった場合、または不正使用によって発生する全ての結果に対する責任は利用者にあります。
- ④ 利用者は KERIS の明確な同意がない限り、サービスの利用権限、その他利用契約上の地位を他人に譲渡、贈与することはできず、これを担保として提供することはできません。
- ⑤ 利用者はサービスを利用する際に、次の各号の行為をしてはならず、当該行為をした場合に、KERIS は利用者のサービス利用制限および適法措置を含む制裁を加えることができます。
 - 1. 他の利用者の利用者番号（ID）、パスワードを不正に使用する行為
 - 2. 本サービスを利用して得られた情報を KERIS の事前承諾なしにサービス利用以外の目的で複製したり、これを出版、放送などに使用したり、第三者に提供する行為
 - 3. 他の利用者または第三者を誹謗したり、名誉を損傷する行為
 - 4. 本サービスの運営スタッフ、職員または関係者を詐称する行為
 - 5. 公の秩序及び公序良俗に反する内容の情報、文章、図形、音響、動画などを他人に流布したり、投稿へのリンクさせる行為
 - 6. KERIS の承認を受けずに他の利用者の個人情報を収集または保存する行為
 - 7. 反国家的、反社会的、犯罪的行為に結びつくと判断される行為
 - 8. 他の利用者または第三者の著作権等その他の権利を侵害する行為
 - 9. その他の関係法令に違反する行為
- ⑥ 利用者が設置する端末等は、電気通信設備の技術基準に関する規則が定める基準に適合しなければならず、サービスに障害を与えないようにしなければなりません。

【第 4 章 著作権】

第 16 条 掲載された資料についての権利

サービスに掲載された資料の権利は次の各号のとおりです。

- ① 投稿の権利と責任は掲示者にあり、KERIS は出版社の同意なしにこれを営利目的で使用

することはできません。ただし、非営利目的である場合 KERIS は運営者の同意がなくても、これを使用することができサービス内の掲載権を持っています。

② 発行者の事前の同意なしに、利用者はサービスを利用して得た情報を加工・販売する行為等、サービスに掲載された資料を商業目的で利用することはできません。ただし、投稿の利用許諾表示ライセンスの設定に応じて利用することは可能です。

③ KERIS は、利用者が投稿したり登録するサービス内の内容、投稿内容について、第 12 条各号に該当すると判断された場合、事前通知なしに削除したり、移動または登録拒否することができます。

第 17 条 情報の提供

① KERIS は、利用者にサービスの利用に必要があると認められる各種情報に対して電子メールや書信メール等の方法で会員に提供することができます。

② KERIS はサービスの改善と利用者対象のカスタマーサービスの提供などの目的のために利用者の同意の下に追加の個人情報を要求することができます。

【第 5 章 異議申立及び損害賠償請求の禁止】

第 18 条 異議申立の禁止

利用者は KERIS が提供するサービスの利用により発生するいかなる問題についても無料利用期間中に異議申請および苦情を申し立てることはできません。

第 19 条 損害賠償請求の禁止

利用者は KERIS が提供するサービス利用によって発生するいかなる問題についても無料利用期間中に KERIS および関係機関に対して損害賠償請求をすることはできません。KERIS は、これについての責任を負いません。

附則

①（施行日）本規約は 2013 年 4 月 22 日から施行します。

小中学校教科用図書国定・検定・認定区分通知 - 教科部-20120829[1]

教育科学技術部告示 2012-17 号

「教科用図書に関する規定」 第4条、第6条、第14条に基づき、「初等中等学校教科用図書局剣認定区分告示」(第2012-6号、2012.4.20)を次のように改正告示します。

2012年8月19日
教育・医学・技術部長官

- 「初等中等学校の教科用図書局検定認定区分告示(第2012-6号、2012.4.20)」一部改正
- 「初等中等学校の教科用図書局検定認定区分告示」2014年対象のデジタル教科書(社会・科学・英語)の新設を追加
 - ー小学校：国政(社会・科学のデジタル教科書)、検定(英語デジタル教科書)
 - ー高等学校：検定(社会のデジタル教科書)、認定(科学・英語のデジタル教科書)

1. 小学校

【国定本】

教科（群）	教科書		指導書
	書物型教科書	デジタル教科書	
正しい生活	テーマ別の教科書 16 種 【16 種】		学期ごとの指導書 4 種（電子著作物 CD を含む） 【4 種】
賢い生活			
楽しい生活			
国語	国語 1 ～ 2 ①/②/③/④ 国語 3 ～ 4 ①/②/③/④ 国語 5 ～ 6 ①/②/③/④ 国語活動 1 ～ 2 ①/②/③/④ 国語活動 3 ～ 4 ①/②/③/④ 国語活動 5 ～ 6 ①/②/③/④ 【6 種】		国語 1 ～ 2（電子著作物 CD を含む）①/②/③/④ 国語 3 ～ 4（電子著作物 CD を含む）①/②/③/④ 国語 5 ～ 6（電子著作物 CD を含む）①/②/③/④ 【3 種】
社会/道徳	社会 3 ～ 4 ①/②/③/④ 社会 5 ～ 6 ①/②/③/④ 社会科付図 【3 種】	社会 3 ～ 4 ①/②/③/④ 社会 5 ～ 6 ①/②/③/④ 【2 種】	社会 3 ～ 4（電子著作物 CD を含む）①/②/③/④ 社会 5 ～ 6（電子著作物 CD を含む）①/②/③/④ 【2 種】
	道徳 3 ～ 4 ①/② 道徳 5 ～ 6 ①/② 【2 種】		道徳 3 ～ 4 ①/② 道徳 5 ～ 6 ①/② 【2 種】
数学	数学 1 ～ 2 ①/②/③/④ 数学 3 ～ 4 ①/②/③/④ 数学 5 ～ 6 ①/②/③/④ 数学ワークブック		数学 1 ～ 2 ①/②/③/④ 数学 3 ～ 4 ①/②/③/④ 数学 5 ～ 6 ①/②/③/④

	1～2 ①/②/③/④ 数学ワークブック 3～4 ①/②/③/④ 数学ワークブック 5～6 ①/②/③/④ 【6種】		【3種】
科学	科学3～4 ①/②/③/④ 科学5～6 ①/②/③/④ 実験観察3～4 ①/②/ ③/④ 実験観察3～4 ①/②/ ③/④ 【4種】	科学3～4 ①/②/③/④ 科学5～6 ①/②/③/④ 【2種】	科学3～4（電子著作物 CD を含む）①/②/③/④ 科学5～6（電子著作物 CD を含む）①/②/③/④ 【2種】
量	37種	4種	16種

【検定本】

教科（群）	教科書		指導書
	書物型教科書	デジタル教科書	
国語	国語5～6 ①/② 【1種】		国語5～6 ①/② 【1種】
体育	体育3～4 ①/② 【2種】		体育3～4 ①/② 【2種】
芸術 （音楽/美術）	音楽3～4 音楽5～6 【2種】		音楽（電子著作物 CD を含む）3～4 音楽（電子著作物 CD を含む）5～6 【2種】
	美術3～4 美術5～6 【2種】		美術3～4 美術5～6 【2種】
英語	英語3～4 ①/② 英語5～6 ①/② 【2種】	英語3～4 ①/② 英語5～6 ①/② 【2種】	英語3～4 ①/② 英語5～6 ①/② 【2種】
量	9種	2種	9種

2. 中学校

【検定本】

教科（群）	教科書	
	書物型教科書	デジタル教科書
国語	国語 ①/②/③/④/⑤/⑥ 【1種】	
社会 (歴史を含む) / 道徳	社会 ①/②、歴史 ①/②、 社会科 部も、歴史 部も 道特①/② 【5種】	社会 ①/② 【1種】
量	6種	1種

【認定本】

教科（群）	教科書		指導書
	書物型教科書	デジタル教科書	
国語			国語①～②／③～④／⑤～⑥ 【1種】
社会 (歴史含む)/ 道徳			社会 歴史 道徳 【2種】
数学	数学 ①/②/③ 【1種】		数学 ①/②/③ 【1種】
科学/ 技術・家庭	科学 ①/②/③ 【1種】	科学 ①/②/③ 【1種】	科学(電子著作物 CD 含む) ①/②/③ 【1種】
	技術・家庭 ①/② 【1種】		技術・家庭 ①/② 【1種】
体育	体育 【1種】		体育 【1種】
芸術 (音楽/美術)	音楽 【1種】		音楽 【1種】

	美術 【 1 種】		美術 【 1 種】
英語	英語(e-教科書含む) ①/②/③ 【 1 種】	英語 ①/②/③ 【 1 種】	英語(電子著作物 CD 含む) ①/②/③ 【 1 種】
選択	漢文 【 1 種】		漢文 【 1 種】
	情報 【 1 種】		情報 【 1 種】
	環境と緑化成長 【 1 種】		環境と緑化成長 【 1 種】
	生活ドイツ語 (電子著作物 CD 含む) 生活フランス語 (電子著作物 CD 含む) 生活スペイン語 (電子著作物 CD 含む) 生活中国語 (電子著作物 CD を含む) 生活日本語 (電子著作物 CD を含む) 生活ロシア語 (電子著作物 CD を含む) 生活アラビア語 (電子著作物 CD を含む) 生活ベトナム語 (電子著作物 CD を含む) 【 9 種】		生活ドイツ語 生活フランス語 生活スペイン語 生活中国語 生活日本語 生活ロシア語 生活アラビア語 生活ベトナム語 【 9 種】
	保健 【 1 種】		保健 【 1 種】
	進路と職業 【 1 種】		進路と職業 【 1 種】
量	20 種	2 種	24 種

3. 高等学校

【検定本】

教科（群）	教科書	
	書物型教科書	デジタル教科書
国語	国語Ⅰ/国語Ⅱ/法と作文/読書と文法/文学/古典 【6種】	
社会 （歴史/道徳を含む）	社会/韓国地理/世界地理/韓国史/東アジア史/世界史/経済/法と政治/社会・文化/生活と倫理/倫理と思想/地理〇〇/歴史〇〇 【13種】	社会 【1種】
量	19種	1種

【認定本】

教科（群）	教科書	
	書物型教科書	デジタル教科書
数学	基礎数学/数学Ⅰ/数学Ⅱ/確率と統計/微積分Ⅰ/微積分Ⅱ/幾何とベクトル/高等数学Ⅰ/高等数学Ⅱ 【9種】	
英語	基礎英語/実用英語Ⅰ/実用英語Ⅱ/実用英会話/実用英語の読解と作文/英語Ⅰ/英語Ⅱ/英会話/英語の読解と作文/上級英語/上級英会話Ⅰ/上級英語会話Ⅱ/上級英語の読解Ⅰ/上級英語の読解Ⅱ/上級英語作文（以上e-教科書を含む） 【15種】	基礎英語/実用英語Ⅰ/実用英語Ⅱ/英語Ⅰ/英語Ⅱ 【5種】
社会 （歴史/道徳を含む）	国際政治/国際経済/国際関係や国際機関/世界問題/比較文化/社会科学の方法論/韓国の社会と文化/国際法/地域の理解/人類の未来社会 【10種】	

科学	科学/物理Ⅰ/物理Ⅱ/化学Ⅰ/化学Ⅱ/生命科学Ⅰ/生命科学Ⅱ/地球科学Ⅰ/地球科学Ⅱ/上級物理/物理実験/高度な化学/化学実験/上級生命科学/生命科学実験/上級地球科学/地球科学実験/環境科学/科学史・科学哲学/情報科学 【20種】	科学 【1種】
体育	運動と健康生活/スポーツ文化/スポーツ科学/スポーツ概論/体育進路探索/陸上運動/体操の練習/水上運動/個人および対人練習/団体運動/体力運動/投てき運動/氷上や雪上運動/表現と創作運動/スポーツ競技体力/スポーツ競技の技術/コーチング論/スポーツマネジメント・行政 【19種】	
芸術 (音楽/美術など)	音楽と生活/音楽と進路/音楽理論/音楽史/視唱、聴音/合唱、合奏/音楽とメディア 【7種】	
	美術創作/美術文化/図面/美術理論/美術史/平面造形/立体造形/デザイン。工芸/映像アート 【9種】	
	舞踊の理解/基礎韓国舞踊/基礎バレエ/基礎現代舞踊/ダンス音楽/舞踊鑑賞と批評 【6種】	
	文学概論/文章論/古典文学鑑賞/現代文学鑑賞/詩を創作入門/小説創作入門 【6種】	
	演劇の理解/舞台技術/演劇鑑賞と批評/映画の理解/映画技術/映画創作と表現/映画鑑賞と批評 【7種】	
	写真の理解/基本撮影/中級撮影/写真の編集/デジタル写真撮影/デジタル写真表現技法/写真鑑賞と批評 【7種】	

技術家庭/ 第2外国語/ 漢文/ 教養	技術家庭/農業生命科学/工学技術/家庭科学/経営一般/海洋科学/情報 【7種】	
	ドイツⅠ/ドイツ語Ⅱ/ドイツ語会話Ⅰ / ドイツ語会話Ⅱ /フランス語Ⅰ /フランス語Ⅱ /フランス語会話Ⅰ /フランス語会話Ⅱ /スペイン語Ⅰ /スペイン語Ⅱ /スペイン語会話Ⅰ /スペイン語会話Ⅱ /中国語Ⅰ /中国語Ⅱ /中国語会話Ⅰ /中国語会話Ⅱ / 日本語Ⅰ/日本語Ⅱ/日本語会話Ⅰ /日本語会話Ⅱ /ロシア語Ⅰ /ロシア語Ⅱ /ロシア語会話Ⅰ /ロシア語会話Ⅱ /アラビア語Ⅰ /アラビア語Ⅱ /アラビア語会話Ⅰ /アラビア語会話Ⅱ /ベトナム語Ⅰ /ベトナム語Ⅱ /ベトナム語会話Ⅰ /ベトナム語会話Ⅱ (以上、電子著作物CDを含む) ドイツ語読解Ⅰ /ドイツ語読解Ⅱ /ドイツ語作文/ドイツ語圏の文化/ フランス語読解Ⅰ /フランス語読解Ⅱ /フランス語作文/フランス語圏文化/スペイン語の読解Ⅰ /スペイン語の読解Ⅱ /スペイン語作文/スペイン語圏文化/中国語読解Ⅰ /中国語読解Ⅱ /中国語作文/中国文化/日本語読解Ⅰ /日本語読解Ⅱ /日本語作文/日本文化/ロシア語読解Ⅰ /ロシア語読解Ⅱ /ロシア語作文/ロシア文化/アラビア語読解Ⅰ /アラビア語読解Ⅱ /アラビア語作文/アラブ文化/ベトナム語読解Ⅰ /ベトナム語読解Ⅱ /ベトナム語作文/ベトナム文化 【64種】	
	漢文Ⅰ/漢文Ⅱ 【2種】	
	哲学/論理学/心理学/教育学/宗教/進路と職業/保健/環境と緑色成長/実用経済 【9種】	
専門教科	農業理解/農業基盤技術/農業情報管理/農業経営/バイオテクノロジー/農業英語(電子著作物CDを含む)/親環境農業 /	

専門教科	栽培/作物の生産技術/ガーデニング/生活園芸/生産資材/園芸技術/園芸の専門の生産/動物資源/中小家畜管理/ 大家畜管理/伴侶動物の管理/森と人間/森林資源技術/造園/造園設計/造園施工管理/農業と水/農村と農地開発/農業土木制度・設計/農業土木施工測量/農業機械/農業機械工作/農業機械の運転作業/農業機械整備/食品科学/食品衛生/農産食品加工/畜産水産食品加工/農産物流通/農産物流通管理/農産物流通の実務/環境保全/環境管理/観光農業/ 成功する職業生活 【42 種】	
	工業一般/基礎制度/情報技術と活用/工業英語（電子著作物 CD 付き）/機械製図/土木制度/建築設計制度/デザイン制度/船舶制度/機械一般/電気と生活/機械機械構造と機能/機械工作法/流体機械/空気調和設備/機械基礎工作/工作機械/産業機器/金型製作/電子機械理論/電子機械回路/電子機械工作/電子機械制御/ロボットの基礎/ロボット製作/材料一般/金属製造/材料加工/鋳造/金属加工/電気回路/電気機器/電力設備/電気・電子計測/電気応用/自動化設備/電子回路/電子機器/電子・電算アプリケーション/通信一般/情報通信/通信システム/コンピュータアーキテクチャ/システムプログラミング/プログラミング/デジタル論理回路/測定/ダイナミクス/土木設計/土木材料施工/修理・土壌/知的電算/知的実務/空間情報/構造/建築計画/建築木工/建築構造体の施工/建築仕上げ施工/デザイン全般/色彩管理/造形/プロダクトデザイン/工芸/視覚デザイン/コンピュータグラフィックス/工業化学/単位操作・プロセス制御/製造化学/分析化学/ファインセラミック/セラミック材料/セラミック原理・プロセス/スマートセラミック/発酵工業/食品分析/食品工業技術/繊維材料/防滴・放射/製法・縫製/染色加工/印刷の理解/印刷材料/アナログ印刷/製版実績/写真/デジタル印刷/自動車機関/自動車シャーシ/自動車、電気・電子制御/建設機械の	

構造メンテナンス/自動車車体修理/船舶理論/船舶構造/船の建造/航空機一般/航空機の機体/航空機機関/航空機機器/航空機電子機器/人間と環境/水質管理/スタンバイ・騒音防止/廃棄物処理/コンピュータゲームの企画/コンピュータゲームプログラミング/コンピュータゲームグラフィックス/漫画アニメーション基礎/アニメーション制作/漫画創作/映画放送制作/撮影・照明/放送システム 【113 種】	
商業経済/会計原則/マーケティング/企業の経営/企業リソースの統合管理/財務会計/原価管理/税務会計/会計情報の処理システム/グローバル経営/ビジネス英語（電子著作物 CD を含む）/国際ビジネス/データ構造/モバイルコンテンツ/プログラミング実務/事務管理の実務/商業デザイン全般/商業デザイン実務/販売管理/物流管理/電子商取引一般/電子商取引の実務/メディアコンテンツ全般/メディアコンテンツ実務/ Web プログラミング/金融一般/金融実務/コミュニケーション実務/創業一般/コンピュータ一般 【30 種】	
水産一般/海事一般/海洋の理解/水産海運産業基礎/水産生物/水産経営一般/海洋生産技術/水産養殖/形式生物疾患/水産加工/水産物流通/海洋汚染・防除/冷凍一般/冷凍空調機器/冷凍空調実務/熱機関/船舶補助機械/船舶電気・電子/機械設計工作/潜水技術/航海/船舶運用/海事法規/海事英語（電子著作物 CD を含む）/線画輸送/電子通信基礎/電子通信機器/電子通信の運用/刺身実務/海洋レジャー観光/海洋物流一般/海洋情報管理/海洋プラント全般 【33 種】	
人間開発/生活サービス産業の理解/食品と栄養/ 供給管理/韓国料理/東洋調理/西洋料理/ 製菓製パン/衣服材料。管理/ファッション	

	ンデザイン/韓国の服装構成/西洋の衣服の構成/刺繍や編み物/住宅/インテリアデザイン/家具デザイン/ディスプレイ/保育原理と保育士/保育コース/遊び地図/子供の生活指導/観光一般/観光経営実務/観光サービスの実務/観光外食・調理/観光英語（電子著作物 CD を含む）/観光日本語（電子著作物 CD を含む）/観光中国語（電子著作物 CD を含む）/看護の基礎/保健看護/基礎看護臨床実務/福祉サービスの基礎/高齢者の生活支援/ヘア美容/美肌/化粧/公衆衛生 【37 種】	
量	451 種	6 種

**特殊教育の教育課程に沿った2011年～2013年特殊教育の
教科用図書開発書籍リスト**

領域	教科	国定書籍リスト			冊数		開発年度			
		種類	コース	開発書籍リスト	書籍 (点)	CD (種)	'11～'12		'12～'13	
							書籍	CD	書籍	CD
特殊教育 基本教育 コース	国語	教科書	小学	国語1・2年生㊦、国語1・2年生㊧ 国語3・4年生㊦、国語3・4年生㊧ 国語5・6年生㊦、国語5・6年生㊧	6	-	2	-	4	-
			中学	国語㊦、国語㊧、国語㊨	3	-	3	-	-	-
			高校	国語㊦、国語㊧、国語㊨	3	-	0	-	3	-
		指導書	小学	国語1・2年生㊦、国語1・2年生㊧ 国語3・4年生㊦、国語3・4年生㊧ 国語5・6年生㊦、国語5・6年生㊧	6	-	2	-	4	-
			中学	国語㊦、国語㊧、国語㊨	3	-	3	-	-	-
			高校	国語㊦、国語㊧、国語㊨	3	-	-	-	3	-
		電子著作物 CD	小学	国語1・2年生、国語3・4年生、国語 5・6年生	-	3	-	1	-	2
			中学	国語	-	1	-	1	-	-
			高校	国語	-	1	-	-	-	1
	社会	教科書	小学	社会1・2年生㊦、社会1・2年生㊧ 社会3・4年生㊦、社会3・4年生㊧ 社会5・6年生㊦、社会5・6年生㊧ 社会科ワークブック	7	-	2	-	5	-
			中学	社会㊦、社会㊧、社会㊨	3	-	3	-	-	-
			高校	社会㊦、社会㊧、社会㊨	3	-	-	-	3	-
			中高	社会科ワークブック	1	-	-	-	1	-
		指導書	小学	社会1・2年生㊦、社会1・2年生㊧ 社会3・4年生㊦、社会3・4年生㊧ 社会5・6年生㊦、社会5・6年生㊧	6	-	2	-	4	-
			中学	社会㊦、社会㊧、社会㊨	3	-	3	-	-	-
			高校	社会㊦、社会㊧、社会㊨	3	-	-	-	3	-
		電子著作物 CD	小学	社会1・2年生、社会3・4年生、社会 5・6年生	-	3	-	1	-	2
			中学	社会	-	1	-	1	-	-
			高校	社会	-	1	-	-	-	1
	数学	教科書	小学	数学1・2年生㊦、数学1・2年生㊧ 数学3・4年生㊦、数学3・4年生㊧ 数学5・6年生㊦、数学5・6年生㊧	6	-	2	-	4	-
			中学	数学㊦、数学㊧、数学㊨	3	-	3	-	-	-
			高校	数学㊦、数学㊧、数学㊨	3	-	-	-	3	-
		指導書 (付録CD付き)	小学	数学1・2年生㊦、数学1・2年生㊧ 数学3・4年生㊦、数学3・4年生㊧ 数学5・6年生㊦、数学5・6年生㊧	6	-	2	-	4	-

科学		中学	数学㉗、数学㉘、数学㉙	3	-	3	-	-	-
		高校	数学㉗、数学㉘、数学㉙	3	-	-	-	3	-
	教科書	小学	科学1・2年生㉗、科学1・2年生㉘	6	-	2	-	4	-
			科学3・4年生㉗、科学3・4年生㉘						
			科学5・6年生㉗、科学5・6年生㉘						
		中学	科学㉗、科学㉘、科学㉙	3	-	3	-	-	-
		高校	科学㉗、科学㉘、科学㉙	3	-	-	-	3	-
	指導書	小学	科学1・2年生㉗、科学1・2年生㉘	6	-	2	-	4	-
			科学3・4年生㉗、科学3・4年生㉘						
			科学5・6年生㉗、科学5・6年生㉘						
		中学	科学㉗、科学㉘、科学㉙	3	-	3	-	-	-
		高校	科学㉗、科学㉘、科学㉙	3	-	-	-	3	-
	電子著作物 CD	小学	科学1・2年生、科学3・4年生、科学5・6年生	-	3	-	1	-	2
		中学	科学	-	1	-	1	-	-
		高校	科学	-	1	-	-	-	1
実 科 目	教科書	小学	実科目	1	-	1	-	-	-
	指導書 (付録CD付き)	小学	実科目	1	-	1	-	-	-
進 路 と 職 業	教科書	中学	進路と職業㉗、進路や職業㉘、進路や職業㉙	3	-	3	-	-	-
		高校	進路と職業㉗、進路や職業㉘、進路や職業㉙	3	-	-	-	3	-
	指導書 (付録CD付き)	中学	進路と職業㉗、進路や職業㉘、進路や職業㉙	3	-	3	-	-	-
		高校	進路と職業㉗、進路や職業㉘、進路や職業㉙	3	-	-	-	3	-
体 育	教科書	小学	体育1・2年生、体育3・4年生、体育5・6年生	3	-	1	-	2	-
		中学	体育	1	-	1	-	-	-
		高校	体育	1	-	1	-	-	-
	指導書 (付録CD付き)	小学	体育1・2年生、体育3・4年生、体育5・6年生	3	-	1	-	2	-
		中学	体育	1	-	1	-	-	-
		高校	体育	1	-	1	-	-	-
音 楽	教科書	小学	音楽1・2年生、音楽3・4年生、音楽5・6年生	3	-	1	-	2	-
		中学	音楽	1	-	1	-	-	-
		高校	音楽	1	-	1	-	-	-
	指導書	小学	音楽1・2年生、音楽3・4年生、音楽5・6年生	3	-	1	-	2	-
		中学	音楽	1	-	1	-	-	-
		高校	音楽	1	-	1	-	-	-
	電子著作物 CD	小学	音楽1・2年生、音楽3・4年生、音楽5・6年生	-	3	-	1	-	2
		中学	音楽	-	1	-	1	-	-

	美術		高校	音楽	-	1	-	1	-	-	
		教科書	小学	美術 1・2 年生、美術 3・4 年生、美術 5・6 年生	3	-	1	-	2	-	
			中学	美術	1	-	1	-	-	-	
			高校	美術	1	-	1	-			
		指導書 (付録 CD 付き)	小学	美術 1・2 年生、美術 3・4 年生、美術 5・6 年生	3	-	1	-	2		
			中学	美術	1	-	1	-	-	-	
			高校	美術	1	-	1	-	-	-	
		選択	教科書	高校	生活、経済、保健	2	-	2	-	-	-
			指導書	高校	生活、経済、保健	2	-	2	-	-	-
	電子著作物 CD		高校	生活、経済、保健	-	2	-	2	-	-	
	教科書		中学	リハビリテーション㊦、リハビリテーション㊧、レジャーの活用、情報通信の活用、英語での生活	5	-	5	-	-	-	
			高校	リハビリテーション、レジャーの活用、情報通信の活用、英語での生活	4	-	4	-	-	-	
	指導書		中高	中学リハビリテーション、高校リハビリテーション、余暇の活用、情報通信の活用、英語での生活	5	-	5	-	-	-	
	電子著作物 CD		中高	リハビリテーション、レジャーの活用、情報通信の活用、英語での生活	-	4	-	4	-	-	
	創造 体験 活動	指導書	小学	創造的体験活動	1	-	1	-	-	-	
			中高	創造的体験活動	1	-	1	-	-	-	
		電子著作物 CD	小学	創造的体験活動	-	1	-	1	-	-	
			中高	創造的体験活動	-	1	-	1	-	-	
	特殊 教育 共通 教育 コース	国語 ／ 英語	教科書	小中	点字習得（視覚障害）	1	-	1	-	-	-
			指導書	小中	点字習得（視覚障害）	1	-	1	-	-	-
電子著作物 CD			小中	点字習得（視覚障害）	-	1	-	1	-	-	
英語		教科書	小中	言語（聴覚障害）	1	-	1	-	-	-	
		指導書	小中	言語（聴覚障害）	1	-	1	-	-	-	
		体育	教科書	小学	体育（視覚障害）、体育（肢体不自由）	2	-	2	-	-	-
中学			体育（視覚障害）、体育（肢体不自由）	2	-	2	-	-	-	-	
指導書		小中	体育（視覚障害）、体育（肢体不自由）	2	-	2	-	-	-	-	
点数		教科用図書 172 点、電子著作物 CD 18 種			164	28	88	17	76	11	

※電子著作物 CD を別個に開発していない科目の指導書は、学年群別付録 CD を含めて開発することとする。

PUBLUS Reader 評価チェックシート

氏名 _____

Usability: 操作のしやすさ					
U 1 . 基本操作		1	2	3	4
1. 起動					
2. 終了					
3. アプリの最小化					
U 2 . 教科書の使用		1	2	3	4
1. 教科書を開く					
2. 教科書を閉じる					
3. 別の教科書を開く					
4. しおりを付ける					
5. しおりを付けたページを開く					
6. 分割画面で別の教科書を開く					
U 3 . 画面表示の変更		1	2	3	4
1. ページの拡大と縮小 (アイコンをタップ)					
2. ページの拡大と縮小 (ピンチイン・ピンチアウト)					
3. 元に戻す (100%表示)					
4. ニューバーの表示・非表示					
5. もくじの表示と操作					
6. しおりの編集と操作					
7. ページめくり (アイコンをタップ)					
8. ページめくり (スワイプ)					
9. ページの移動 (スライダーハンドルのドラッグ)					
10. ページの移動 (しおりをタップ)					
11. テキストの検索					
U 4 . Hybrid View機能の活用		1	2	3	4
1. ポップアップウィンドウ内の表示の拡大と縮小					
2. 拡大・縮小した表示を元に戻す (100%表示)					
3. 音声の再生と停止					
U 5 . 閲覧設定による画面表示の変更		1	2	3	4
1. リフロー時の書体の変更					
2. リフロー時の文字サイズの変更 (ハンドルをドラッグ)					
3. リフロー時の文字サイズの変更 (アイコンをタップ)					
4. リフロー時の行間の変更 (ハンドルをドラッグ)					
5. リフロー時の行間の変更 (アイコンをタップ)					
6. 見開き表示への切り替え					

7. 画面の明るさの変更（ハンドルをドラッグ）				
8. 画面の明るさの変更（アイコンをタップ）				
9. 白黒反転への変更				
10. テーマの変更				

U 6 . 画面への書き込み 1 2 3 4

1. ペンツール：線				
2. ペンツール：四角形				
3. スタンプツール：透明度・線幅・色の変更				

U 7 . 本棚の管理 1 2 3 4

1. 本棚の表示切り替え				
2. 本の登録				
3. 本の削除				

U 8 . 教科書等の分類と整理 1 2 3 4

1. コレクションの作成				
2. 教科書等の追加				
3. 教科書等の削除				

Visibility: 見やすさ・読みやすさ

V 1 - 1 . 表示画面の分かりやすさ：21インチ 1 2 3 4

1. 画面全体の構成の分かりやすさ				
2. メニューバーの構成と見やすさ				
3. アイコンの見やすさ（色・形・大きさ）				
4. 目次の見やすさ				
5. しおりの見やすさ				

V 1 - 2 . 表示画面の分かりやすさ：15.6インチ 1 2 3 4

1. 画面全体の構成の分かりやすさ				
2. メニューバーの構成と見やすさ				
3. アイコンの見やすさ（色・形・大きさ）				
4. 目次の見やすさ				
5. しおりの見やすさ				

V 1 - 3 . 表示画面の分かりやすさ：12インチ 1 2 3 4

1. 画面全体の構成の分かりやすさ				
2. メニューバーの構成と見やすさ				
3. アイコンの見やすさ（色・形・大きさ）				
4. 目次の見やすさ				
5. しおりの見やすさ				

V 2 - 1 . 表示画面の変更による見やすさ：21インチ 1 2 3 4

1. 見開きページの見やすさ				
2. 1 ページ表示の見やすさ				
3. 拡大したページの見やすさ				

4. 縮小したページの見やすさ				
5. 分割した画面の見やすさ				
6. テキスト検索ウィンドーの見やすさ				

V 2 - 2 . 表示画面の変更による見やすさ : 15.6インチ

1 2 3 4

1. 見開きページの見やすさ				
2. 1 ページ表示の見やすさ				
3. 拡大したページの見やすさ				
4. 縮小したページの見やすさ				
5. 分割した画面の見やすさ				
6. テキスト検索ウィンドーの見やすさ				

V 2 - 3 . 表示画面の変更による見やすさ : 12インチ

1 2 3 4

1. 見開きページの見やすさ				
2. 1 ページ表示の見やすさ				
3. 拡大したページの見やすさ				
4. 縮小したページの見やすさ				
5. 分割した画面の見やすさ				
6. テキスト検索ウィンドーの見やすさ				

V 3 - 1 . Hybrid View機能の活用 : 21インチ

1 2 3 4

1. リフローした時の読みやすさ (拡大率)				
2. 再生音声の聞きやすさ				

V 3 - 2 . Hybrid View機能の活用 : 15.6インチ

1 2 3 4

1. リフローした時の読みやすさ (拡大率)				
2. 再生音声の聞きやすさ				

V 3 - 3 . Hybrid View機能の活用 : 12インチ

1 2 3 4

1. リフローした時の読みやすさ (拡大率)				
2. 再生音声の聞きやすさ				

V 4 - 1 . 環境設定の変更による画面表示の変更 : 21インチ

1 2 3 4

1. 明朝体の文章の見やすさ				
2. ゴシック体文章の見やすさ				
3. 文字サイズの変更 (拡大率)				
4. 行間変更の程度				
5. 見開き表示の見やすさ				
6. 明るさ変更の程度				
7. 白黒反転の見やすさ				
8. テーマ : セピアの見やすさ (コントラスト)				
9. テーマ : パンダの見やすさ (コントラスト)				
10. テーマ : トラの見やすさ (コントラスト)				
11. テーマ : インコの見やすさ (コントラスト)				
12. テーマ : 朱色の見やすさ (コントラスト)				

13. テーマ：オレンジの見やすさ（コントラスト）				
14. テーマ：黄色の見やすさ（コントラスト）				
15. テーマ：赤紫色の見やすさ（コントラスト）				
16. テーマ：白色の見やすさ（コントラスト）				
17. テーマ：青色の見やすさ（コントラスト）				
18. テーマ：水色の見やすさ（コントラスト）				
19. テーマ：青緑色の見やすさ（コントラスト）				
20. テーマ：灰色の見やすさ（コントラスト）				
21. テーマ：黒色の見やすさ（コントラスト）				

Ⅴ 4 - 2 . 環境設定の変更による画面表示の変更：15.6インチ

1 2 3 4

1. 明朝体の文章の見やすさ				
2. ゴシック体文章の見やすさ				
3. 文字サイズの変更（拡大率）				
4. 行間変更の程度				
5. 見開き表示の見やすさ				
6. 明るさ変更の程度				
7. 白黒反転の見やすさ				
8. テーマ：セピアの見やすさ（コントラスト）				
9. テーマ：パンダの見やすさ（コントラスト）				
10. テーマ：トラの見やすさ（コントラスト）				
11. テーマ：インコの見やすさ（コントラスト）				
12. テーマ：朱色の見やすさ（コントラスト）				
13. テーマ：オレンジの見やすさ（コントラスト）				
14. テーマ：黄色の見やすさ（コントラスト）				
15. テーマ：赤紫色の見やすさ（コントラスト）				
16. テーマ：白色の見やすさ（コントラスト）				
17. テーマ：青色の見やすさ（コントラスト）				
18. テーマ：水色の見やすさ（コントラスト）				
19. テーマ：青緑色の見やすさ（コントラスト）				
20. テーマ：灰色の見やすさ（コントラスト）				
21. テーマ：黒色の見やすさ（コントラスト）				

Ⅴ 4 - 3 . 環境設定の変更による画面表示の変更：12インチ

1 2 3 4

1. 明朝体の文章の見やすさ				
2. ゴシック体文章の見やすさ				
3. 文字サイズの変更（拡大率）				
4. 行間変更の程度				
5. 見開き表示の見やすさ				
6. 明るさ変更の程度				
7. 白黒反転の見やすさ				

8. テーマ：セピアの見やすさ（コントラスト）				
9. テーマ：パンダの見やすさ（コントラスト）				
10. テーマ：トラの見やすさ（コントラスト）				
11. テーマ：インコの見やすさ（コントラスト）				
12. テーマ：朱色の見やすさ（コントラスト）				
13. テーマ：オレンジの見やすさ（コントラスト）				
14. テーマ：黄色の見やすさ（コントラスト）				
15. テーマ：赤紫色の見やすさ（コントラスト）				
16. テーマ：白色の見やすさ（コントラスト）				
17. テーマ：青色の見やすさ（コントラスト）				
18. テーマ：水色の見やすさ（コントラスト）				
19. テーマ：青緑色の見やすさ（コントラスト）				
20. テーマ：灰色の見やすさ（コントラスト）				
21. テーマ：黒色の見やすさ（コントラスト）				

V 5 - 1 . 画面への書き込み：21インチ

1 2 3 4

1. ペンツールによる線の見やすさ				
2. スタンプツールによる線の見やすさ				
3. 線・図形ツールによる図形等の見やすさ				

V 5 - 2 . 画面への書き込み：15.6インチ

1 2 3 4

1. ペンツールによる線の見やすさ				
2. スタンプツールによる線の見やすさ				
3. 線・図形ツールによる図形等の見やすさ				

V 5 - 3 . 画面への書き込み：12インチ

1 2 3 4

1. ペンツールによる線の見やすさ				
2. スタンプツールによる線の見やすさ				
3. 線・図形ツールによる図形等の見やすさ				

Operability: 扱いやすさ

O 1 - 1 . モニターアームの評価：エルゴトロン（21インチ用）

1 2 3 4

1. 操作性・柔軟性				
2. 安定性・堅牢性				
3. 安全性				

O 1 - 2 . モニターアームの評価：エルゴミクス（15.6インチ用）

1 2 3 4

1. 操作性・柔軟性				
2. 安定性・堅牢性				
3. 安全性				

<自由記述>

Usability: 操作のしやすさ

U1. 基本操作

U2. 教科書の使用

U3. 画面表示の変更

U4. 環境設定による画面表示の変更

U5. Hybrid View機能の活用

U6. 画面への書き込み

U7. 本棚の管理

U8. 教科書等の分類と整理

PUBLUS Reader 評価チェックシート(集計結果)

Usability: 操作のしやすさ

U 1 . 基本操作	平均	標準偏差
1. 起動	3.8	0.41
2. 終了	3.5	0.55
3. アプリの最小化	3.8	0.41
U 2 . 教科書の使用	平均	標準偏差
1. 教科書を開く	3.8	0.41
2. 教科書を閉じる	4.0	0.00
3. 別の教科書を開く	4.0	0.00
4. しおりを付ける	3.7	0.52
5. しおりを付けたページを開く	3.7	0.52
6. 分割画面で別の教科書を開く	3.2	0.98
U 3 . 画面表示の変更	平均	標準偏差
1. ページの拡大と縮小 (アイコンをタップ)	4.0	0.00
2. ページの拡大と縮小 (ピンチイン・ピンチアウト)	2.7	0.82
3. 元に戻す (100%表示)	3.8	0.41
4. ニューバーの表示・非表示	3.2	0.75
5. もくじの表示と操作	3.5	0.84
6. しおりの編集と操作	3.5	0.84
7. ページめくり (アイコンをタップ)	3.7	0.52
8. ページめくり (スワイプ)	3.7	0.52
9. ページの移動 (スライダーハンドルのドラッグ)	3.0	0.63
10. ページの移動 (しおりをタップ)	3.5	0.55
11. テキストの検索	2.8	0.41
U 4 . Hybrid View機能の活用	平均	標準偏差
1. ポップアップウィンドウ内の表示の拡大と縮小	3.5	0.55
2. 拡大・縮小した表示を元に戻す (100%表示)	3.8	0.41
3. 音声の再生と停止	3.5	0.84
U 5 . 閲覧設定による画面表示の変更	平均	標準偏差
1. リフロー時の書体の変更	4.0	0.00
2. リフロー時の文字サイズの変更 (ハンドルをドラッグ)	3.3	0.82
3. リフロー時の文字サイズの変更 (アイコンをタップ)	3.8	0.41
4. リフロー時の行間の変更 (ハンドルをドラッグ)	3.5	0.84
5. リフロー時の行間の変更 (アイコンをタップ)	3.5	0.84
6. 見開き表示への切り替え	3.8	0.41
7. 画面の明るさの変更 (ハンドルをドラッグ)	3.8	0.41

8. 画面の明るさの変更（アイコンをタップ）	3.5	0.84
9. 白黒反転への変更	3.8	0.41
10. テーマの変更	3.8	0.41
U 6 . 画面への書き込み	平均	標準偏差
1. ペンツール：線	2.8	0.75
2. ペンツール：四角形	3.2	0.75
3. スタンプツール：透明度・線幅・色の変更	2.8	0.98
U 7 . 本棚の管理	平均	標準偏差
1. 本棚の表示切り替え		
2. 本の登録		
3. 本の削除		
U 8 . 教科書等の分類と整理	平均	標準偏差
1. コレクションの作成		
2. 教科書等の追加		
3. 教科書等の削除		

Visibility: 見やすさ・読みやすさ

V 1 - 1 . 表示画面の分かりやすさ：21インチ	平均	標準偏差
1. 画面全体の構成の分かりやすさ	3.7	0.52
2. メニューバーの構成と見やすさ	3.5	0.55
3. アイコンの見やすさ（色・形・大きさ）	3.3	0.82
4. 目次の見やすさ	3.7	0.52
5. しおりの見やすさ	3.5	0.55
V 1 - 2 . 表示画面の分かりやすさ：15.6インチ	平均	標準偏差
1. 画面全体の構成の分かりやすさ	3.5	0.84
2. メニューバーの構成と見やすさ	3.2	0.75
3. アイコンの見やすさ（色・形・大きさ）	2.8	0.98
4. 目次の見やすさ	3.3	1.03
5. しおりの見やすさ	3.2	0.98
V 1 - 3 . 表示画面の分かりやすさ：12インチ	平均	標準偏差
1. 画面全体の構成の分かりやすさ	3.3	1.21
2. メニューバーの構成と見やすさ	3.0	1.10
3. アイコンの見やすさ（色・形・大きさ）	2.3	1.03
4. 目次の見やすさ	3.0	1.26
5. しおりの見やすさ	2.8	1.17
V 2 - 1 . 表示画面の変更による見やすさ：21インチ	平均	標準偏差
1. 見開きページの見やすさ	3.7	0.52
2. 1 ページ表示の見やすさ	3.3	0.82
3. 拡大したページの見やすさ	3.7	0.52

4. 縮小したページの見やすさ	3.7	0.52
5. 分割した画面の見やすさ	3.8	0.41
6. テキスト検索ウィンドーの見やすさ	3.5	0.84
V 2 - 2 . 表示画面の変更による見やすさ : 15.6インチ	平均	標準偏差
1. 見開きページの見やすさ	3.7	0.82
2. 1 ページ表示の見やすさ	3.7	0.82
3. 拡大したページの見やすさ	3.7	0.82
4. 縮小したページの見やすさ	3.7	0.82
5. 分割した画面の見やすさ	3.5	0.84
6. テキスト検索ウィンドーの見やすさ	3.3	1.0
V 2 - 3 . 表示画面の変更による見やすさ : 12インチ	平均	標準偏差
1. 見開きページの見やすさ	2.7	1.03
2. 1 ページ表示の見やすさ	2.8	1.17
3. 拡大したページの見やすさ	2.7	1.03
4. 縮小したページの見やすさ	2.8	1.17
5. 分割した画面の見やすさ	2.5	1.05
6. テキスト検索ウィンドーの見やすさ	3.0	1.26
V 3 - 1 . Hybrid View機能の活用 : 21インチ	平均	標準偏差
1. リフローした時の読みやすさ (拡大率)	3.7	0.52
2. 再生音声の聞きやすさ	3.0	1.10
V 3 - 2 . Hybrid View機能の活用 : 15.6インチ	平均	標準偏差
1. リフローした時の読みやすさ (拡大率)	3.8	0.41
2. 再生音声の聞きやすさ	3.0	1.10
V 3 - 3 . Hybrid View機能の活用 : 12インチ	平均	標準偏差
1. リフローした時の読みやすさ (拡大率)	3.3	0.52
2. 再生音声の聞きやすさ	2.8	0.75
V 4 - 1 . 環境設定の変更による画面表示の変更 : 21インチ	平均	標準偏差
1. 明朝体の文章の見やすさ	3.7	0.52
2. ゴシック体文章の見やすさ	3.8	0.41
3. 文字サイズの変更 (拡大率)	3.8	0.41
4. 行間変更の程度	3.8	0.41
5. 見開き表示の見やすさ	3.3	1.03
6. 明るさ変更の程度	3.7	0.52
7. 白黒反転の見やすさ	3.3	0.82
8. テーマ : セピアの見やすさ (コントラスト)	2.0	0.89
9. テーマ : パンダの見やすさ (コントラスト)	2.8	0.75
10. テーマ : トラの見やすさ (コントラスト)	2.7	0.52
11. テーマ : インコの見やすさ (コントラスト)	2.3	0.52
12. テーマ : 朱色の見やすさ (コントラスト)	2.2	0.84

13. テーマ：オレンジの見やすさ（コントラスト）	2.8	0.84
14. テーマ：黄色の見やすさ（コントラスト）	2.8	0.45
15. テーマ：赤紫色の見やすさ（コントラスト）	2.4	0.89
16. テーマ：白色の見やすさ（コントラスト）	3.2	0.45
17. テーマ：青色の見やすさ（コントラスト）	2.6	0.55
18. テーマ：水色の見やすさ（コントラスト）	3.0	0.71
19. テーマ：青緑色の見やすさ（コントラスト）	2.6	0.55
20. テーマ：灰色の見やすさ（コントラスト）	3.0	0.71
21. テーマ：黒色の見やすさ（コントラスト）	4.0	0.00
V 4 - 2 . 環境設定の変更による画面表示の変更：15.6インチ	平均	標準偏差
1. 明朝体の文章の見やすさ	3.7	0.52
2. ゴシック体文章の見やすさ	3.5	0.55
3. 文字サイズの変更（拡大率）	4.0	0.00
4. 行間変更の程度	3.8	0.41
5. 見開き表示の見やすさ	3.7	0.82
6. 明るさ変更の程度	3.7	0.52
7. 白黒反転の見やすさ	3.3	0.82
8. テーマ：セピアの見やすさ（コントラスト）	2.0	0.89
9. テーマ：パンダの見やすさ（コントラスト）	2.8	0.75
10. テーマ：トラの見やすさ（コントラスト）	2.7	0.52
11. テーマ：インコの見やすさ（コントラスト）	2.3	0.52
12. テーマ：朱色の見やすさ（コントラスト）	2.2	0.84
13. テーマ：オレンジの見やすさ（コントラスト）	2.8	0.84
14. テーマ：黄色の見やすさ（コントラスト）	2.8	0.45
15. テーマ：赤紫色の見やすさ（コントラスト）	2.4	0.89
16. テーマ：白色の見やすさ（コントラスト）	3.2	0.45
17. テーマ：青色の見やすさ（コントラスト）	2.6	0.55
18. テーマ：水色の見やすさ（コントラスト）	3.0	0.71
19. テーマ：青緑色の見やすさ（コントラスト）	2.6	0.55
20. テーマ：灰色の見やすさ（コントラスト）	3.0	0.71
21. テーマ：黒色の見やすさ（コントラスト）	4.0	0.00
V 4 - 3 . 環境設定の変更による画面表示の変更：12インチ	平均	標準偏差
1. 明朝体の文章の見やすさ	3.2	0.75
2. ゴシック体文章の見やすさ	3.5	0.84
3. 文字サイズの変更（拡大率）	3.8	0.41
4. 行間変更の程度	3.7	0.52
5. 見開き表示の見やすさ	3.3	1.21
6. 明るさ変更の程度	3.3	1.21
7. 白黒反転の見やすさ	3.3	0.82

8. テーマ：セピアの見やすさ（コントラスト）	2.2	1.17
9. テーマ：パンダの見やすさ（コントラスト）	2.7	0.52
10. テーマ：トラの見やすさ（コントラスト）	2.8	0.75
11. テーマ：インコの見やすさ（コントラスト）	2.3	0.52
12. テーマ：朱色の見やすさ（コントラスト）	2.2	0.84
13. テーマ：オレンジの見やすさ（コントラスト）	3.0	0.71
14. テーマ：黄色の見やすさ（コントラスト）	2.8	0.45
15. テーマ：赤紫色の見やすさ（コントラスト）	2.4	0.89
16. テーマ：白色の見やすさ（コントラスト）	3.0	0.71
17. テーマ：青色の見やすさ（コントラスト）	2.8	0.45
18. テーマ：水色の見やすさ（コントラスト）	3.0	0.71
19. テーマ：青緑色の見やすさ（コントラスト）	2.6	0.55
20. テーマ：灰色の見やすさ（コントラスト）	3.0	0.71
21. テーマ：黒色の見やすさ（コントラスト）	4.0	0.00
V5 - 1 . 画面への書き込み：21インチ	平均	標準偏差
1. ペンツールによる線の見やすさ	3.2	0.75
2. スタンプツールによる線の見やすさ	2.8	1.17
3. 線・図形ツールによる図形等の見やすさ	3.2	0.75
V5 - 2 . 画面への書き込み：15.6インチ	平均	標準偏差
1. ペンツールによる線の見やすさ	3.3	0.52
2. スタンプツールによる線の見やすさ	3.0	1.10
3. 線・図形ツールによる図形等の見やすさ	3.3	0.52
V5 - 3 . 画面への書き込み：12インチ	平均	標準偏差
1. ペンツールによる線の見やすさ	2.8	0.41
2. スタンプツールによる線の見やすさ	2.7	1.03
3. 線・図形ツールによる図形等の見やすさ	3.0	0.63

Operability: 扱いやすさ

O1 - 1 . モニターアームの評価：エルゴトロン（21インチ用）	平均	標準偏差
1. 操作性・柔軟性	3.5	0.55
2. 安定性・堅牢性	3.5	0.84
3. 安全性	3.5	0.55
O1 - 2 . モニターアームの評価：エルゴミクス（15.6インチ用）	平均	標準偏差
1. 操作性・柔軟性	2.5	1.05
2. 安定性・堅牢性	2.7	1.21
3. 安全性	2.2	0.75

<自由記述>

U1. 基本操作

・マニュアルがなくても基本的な操作はすぐに覚えらる。
・メインメニュー画面の時の指の感度は非常に高い。
・アプリの立ち上がりが早い。
・スワイプでのページめくりは一瞬。これはいけるかも。
・教科書を開いてから終了する場合、一旦本棚に戻る必要があるのか？
・操作メニューの大きさ, コントラストに変更が欲しい。
・アプリの終了方法がわかりにくい。
・プリントアウトがしなくなった場合, 簡単にプリントアウトができるようにして欲しい。
・何もないところへのタップが難しい。
・メニューが多すぎる。書き込みツールは必要だが, 反転等はあまり頻繁に出てこなくても良いのではないか。
・データサイズが大きい教科書だと動作が若干重くなる印象があった。
・ピンチインでの拡大は、ワンテンポ遅れる。 ・どのくらい拡大されるのか分からず、慣れるまでは大きくなりすぎた。 ・マシンの性能が低いのか？ i7 4650U 1.7~2.3 RAM 8.0GB 64bit マシン なので悪くはないはず。
・文字部分の拡大でも遅れる。 ・同じマシンでインターネットに接続してみたら、googleニュースが指の動きに応じて自由自在。PUBLAS Readerが重いのか。 ・PUBLAS Readerで他の操作は重く感じないが・・・
・拡大したままの画面内で、移動してみた。 ・速い指の動きにはついてこられない。 ・指の動きの軌跡みたいなのが2cm程うっすらと見えたなと思ったら、動きだした。

U2. 教科書の使用

・英語の読みはよい。		
・教科書を選択し、ページの移動、拡大縮小が直感的に操作できる。		
・別の教科書を開くとき、アイコン以外に左の教科書部分をタップしても閉じない。		
・分割表示で、左のメイン画面(教科書)を閉じると、右のサブ画面も閉じられてしまう。		
・白黒反転、読み上げ等が簡単に実行できる。		
・しおりで、ページの文字が小さくすい。		
・慣れないこともあり、電子画面は少し見づらい。		
・日本語の読みのアクセントや抑揚の質がもう少し上がると良い。 ・文章内の任意で選択した場所の意味が調べられると良い。(インターネット接続等) ・〇〇さんの話・・・などの項目で、実際に〇〇さんが話している映像が流れると良い。 ・リフロー時の図形などの表示がアニメーションで動くが良い。		
・ピンチによる拡大縮小、リフローで文字を拡大したときのスクロールのぎこちなさなど、ソフトウェアのブラッシュアップが必要では。		
・2教科目の教科書を開くと、一方が反応しないことがある。		

・アプリの立ち上がりは早く、文字も見やすい。反面、ページをめくる際指のスライドでは反応が悪くめくりにくい。

U3. 画面表示の変更

・虫眼鏡のアイコンによる拡大縮小は一瞬なので良い感じ。
・不慣れなせいもあるが、ピンチイン・ピンチアウトの操作で、画面が大きくなりすぎてしまったり、あるいは小さくなりすぎてしまったりと、希望のサイズに合わせるのに繰り返し操作が必要になってしまった。(21インチディスプレイ) ・リフローにしようとタップする時、圧が少々強い(普通の圧)と反応しない。さらっと触ったほうが良い。(SurFace)
・表示されている漢字が、1年生で習う漢字であったり、3年生までで習う漢字であったりと、設定によって変更できると良い。(そのようなソフトの評価をしたことがある)
・白黒反転のON OFFがHybrid View上からでもできると、画像によって反転を使い分けられてさらに便利かと思う。
・メニューが拡大しない。
・UIが見つけづらい。
・しおりの編集画面が大きくならないので、入力しても文字が正しく打てているか確認しにくい。漢字変換候補の窓も小さいので見にくい。
・ページを進めたり、明るさ調整したり読み上げ音量や読み上げ速度を調整する時の●の色がグレーで薄く、見にくい。●までの紺色の線がもう少し太ければまだよいかもしれない。
・配色候補の色名が薄い。
・メニューバーは、色覚特性のある方に配慮されているのか。
・テキストの検索が分からなかった。
・もくじ等の画面が多くならない。
・アイコンの説明があるか、もっとわかりやすい画面にしてもらうか、アイコン上に指を乗せると説明してもらえたら操作しやすい。
・ページをめくる際、右か左かどちらにめくれたか分からない時があるので、めくるアニメーションが入ると良いかも。
・ピンチイン・アウトはカクカク動くので、使いづらい。
・文字を拡大したまま、画面をタップしてリフローモードに入った、ピンチイン、ピンチアウトはやはりワンテンポ遅れる。 ・画面内の移動も遅れる。

U4. 環境設定による画面表示の変更

・プリセットが多数あるのは良いが、初級ユーザーが簡単に操作できるモードがあるとさらに良くなると思う。
・変更しやすい。テーマがもう少しあっても良いかと。
・セピアはわかりにくい。パンダ・トラ・にする理由は何か。
・拡大画面のまま右端に移動して、さらにスワイプするとページめくりになり標準の大きさになる。 ・ページが変わったことが分かるという意味では良い。 ・ピンチアウトの操作を再び行う必要がある。

・拡大画面のまま右端に移動して、さらにスワイプするとページめくりになり標準の大きさになる。 ・ページが変わったことが分かるという意味では良い。 ・ピンチアウトの操作を再び行う必要がある。 ・拡大率をプリセットしてアイコン1タップでOKなんてならないだろうか。
・画面を白黒反転してみたら、コントラストがもう少し高くしたい。 ・明るさの調節はできるが、コントラストの調節がない。 表面に貼ってあるフィルムの影響でコントラストが甘いのか？ これは12インチが顕著。機種固有の問題かも
・反転すると、字が消えることがある。

U5. Hybrid View機能の活用

・リフローした時に、文章を折り返して改行してくれるのはありがたい。
・白黒反転のON OFFがHybrid View上からでもできると、画像によって反転を使い分けられてさらに良くなると思う。
・読み上げ中に巻き戻し、早送り、速度調節の変更ができるとさらに良くなると思う。
・音声読み上げにしたがって、文字列がハイライトする機能があれば、弱視を含めて一般的に読みに困難がある児童生徒役立つのでは
・見開き表示の切り替えアイコンがわかりにくい。
・画面明るさ表示のハンドルが非常に小さい。
・背景の色や文字の大きさ、行間の変更はとてよりやすい。写真なども拡大できるので見やすい。
・リフロー次の行間の変更で、ハンドルの色が薄くて見にくい。
・英語教科書のイラストでリフローすると、イラストと読み上げの内容が異なっている。
・家庭科教科書で、リフローすると、反転との関係で、文字が同化してしまっているため、再度設定し直さなくてはならない。
・リフロー画面で書き込みができないのは難点。
・2画面出している、リフローすると一画面になってしまう。
・複雑なイラストの場合、見えにくい状態でリフローした時に、まず何を示したイラストなのかの全体説明の音声の流れると、初読でもイメージしやすい。どこから読み上げられるかわからない状態では、どこを見てよいかかわからず、音声に追いつかない。読み上げている部分が反転されたりすると、よりわかりやすい。
・音声再生について、機械読みはイントネーションが気持ち悪い。
・テーマの名称が微妙。
・リフローで読み上げたときに最後まで読んだのかがはっきりしない。 読み上げソフトのようにend等を言ったほうが良い。
・機械読みは難があるのは分かっていたけれど、気持ち悪いという意見が多い。

U6. 画面への書き込み

・メモ帳への書き込み、教科書へのライン引きなどタッチペンの反応は高く、メモは書きやすい。
--

リフロー時にペンで書きこむことができない。 教科書に書き込んだ印が、リフロー時に引き継がれない。
・タブレットやPCへの書き込みに慣れていれば基本的な操作簡単にできるが、細かいものは少々描きにくい。
・スタンプだけでなく定型文の機能があるとさらに良くなると思う(類似の機能があったら申し訳ありません)
・線の幅を3段階ぐらいにするほうが良いのでは
・書き込みにおいて指で文字を書くのは難しいので、スタイラスペンを使ったが、細い文字が書けないし、またゆっくりと書く必要がありました。
・教科書は線を引きやすいが、文字は書きにくい。簡単な文字なら大丈夫。
・元に戻す機能があれば良かった。
・つけたツールを移動させる機能があればスムーズだと思う。
・ペンで、□や○を選んだりスタンプを押したりする機能 ・失敗した時に、「元に戻す」機能があれば、すばやく修正できる。 ・書き込み機能を止めて、画面拡大したい時等に、そのたびに主なボタンをクリックしないと、不要にスタンプや印をつけてしまう。慣れたら覚えるのでしょうか。 ・スタンプが思うところに押しにくい。 ・透明機能の使い方がよくわからなかった……。 ・「書き込みをすべて削除」のボタンがわかりやすい位置にあれば。左端？
・ペンがあった方が、やりやすい。
・スタンプツールは操作しにくい。
・キーボードがあった方が、ペンと併用できて使いやすい。
・スタンプツールは★だけの予定でしょうか？
・線の太さをもっと変更したい。
・色の発色と用意した色がぼやけて感じる

U7. 本棚の管理

・表示の仕方が変更できるので、表紙など確認できて良い。
・本棚の表示自体が拡大できないのは不便。
・教科書タイトルの変更は可能なのか？新編～等は実際は必要なく、教科名だけにしたい。

U8. 教科書等の分類と整理

・使いやすかった。
・校種別に分けられるのは、わかりやすく、とても見やすい。
・とくに不都合は感じられない。
・教科書が多くなると、本のテーブル表示だけでなく、リスト表示もあったほうがよいのでは

V1. 表示画面の分かりやすさ

・ページを移ると拡大率が戻ってしまう点は検討が必要かと思う。

・メニューのコントラストが低い場合があった。
・アイコンと背景とのコントラストが低いことで操作がしにくい(特に検索)場合があると思われます。
・アイコンに枠をつけるか、アイコンとアイコンの間に仕切りがあったほうがよいのでは。
・しおりの色ももっと明るい色にしては
・拡大表示後コンテンツがページ内のどこにあるのか戸惑ってしまった。
・原典の問題なので直接関係ありませんが、原典によって分かりやすさに差があった。

V2. 表示画面の変更による見やすさ

・別の教科書でもリフローの設定が引き継がれていることは良いと思う。
・拡大した状態で、スワイプでページをめくることができない。 ・拡大した状態で、アイコンタップでページをめくると、拡大率がデフォルトに戻ってしまい、ページをめくるたびに拡大率を合わせるのはかなりのストレスである。
・ボタン等の表示についてコントラストが低くて見えにくい場合があった。
・コントラストが高い設定が複数プリセットされているとさらに良くなると思う。
・分割や見開きなどの場合、12インチではすこし小さいのでは
・教科書を2冊表示する場合、現在は横並びだが、見え方によっては縦並びなども選べるようにできると見やすい場合があるかも知れない。
・リフローの縦書きがとても読みにくい。リフローがどうこう言うより、画面が横長である事への限界であろうか。
・青は目に突き刺さるような感覚があり、まぶしさを感じる。
・セピアは穏やかであるが、色が判別しづらい。

V3. 環境設定の変更による画面表示の変更

リフローは便利であるが、読み上げている場所の文字が反転してわかるようになっていると良い。 リフロー時の配色であるが、配色なしと背景色白は同じ意味ではないか。
・今回はソフトウェアの機能のみで表示の変更を行ったが、OSの変更も行うことで個々のニーズにはかなり対応できると思う。
・テーマは、Zoom Textも参考にしては(輝度反転、黒に黄色、青系、白黒、白黒反転)。

V4. Hybrid View機能の活用

・とても良い機能だと思う。
・読み上げ機能はさらに充実させて欲しい。
・教科書体が見やすい、明朝体は文字のフォントが小さいとかすれるので太字があればよいのでは。
・再生音声のイントネーションが気になる。

V5. 画面への書き込み

・21インチタブレットの時に、少し書き込み辛さを感じました。12インチは書き込みがしやすかったです。（反応が良かった。）
・12インチタブレットに付属していたペンを使って書き込みをする場合、ペンをロックするとノート画面になるのが便利であった。しかし、そこに書き込んだ履歴等が大きくなならないの不便。
・四角で囲んだものが少しずれて引いてしまうことがあり、タップすると移動できるような機能が欲しい。

〇1. モニターアームの評価

・ちょうど良い場所にモニターを動かすことができ良い。21インチのアームは正面にモニターが来るので見やすかった。
・顔の直前、見る位置で固定できるので、無理な姿勢を取る必要もなく良好である。
・タブレットをアタッチメントで挟み込んで固定しても適当な位置に設定するには不安定で、やや高めに設定すれば跳ね上がってしまいます。したがって、タブレットをアームからはずしてしまえばビヨーンと上に伸び上がってしまい、この辺の動作は、教育現場では危険です。
・21インチには相応のアームが必要となり、全体としてかなり大ぶりになる為、設置に注意が必要。
・機種によっては位置の微調整が難しいものがあつた。
・SurfaceIにもアームがあると良いと思う。
・21インチのタブレットのアームが、堅牢性や操作性がよかった。ただ、机もそれなりの机が必要だと思えますが。
・21インチのモニターアームの方が、手元まで近づいてくるので、頸に負担が少ない。長時間学習をすることを想定すると顔や腕を上げ続ける必要がある仕様で無い方が良いと感じる。
・ちょうど良い場所にモニターを動かすことができ良い。21インチのアームは正面にモニターが来るので見やすかった。
・iPad Airでも女子生徒には重く感じるようで、使うのをためらいiP o d touchを選ぶ場合がある。Air 2になると使う気になるようだ。小型のタブレットでもアームが有ると良いと感じる。

画面の大きさの異なる3タイプの比較・タブレット単体とモニターアーム付きとの比較

・21インチになると全体的に見やすい。
・21インチのエルゴトロンは安定した操作性があり、良好であった。
15.6インチのタブレットが授業では一番取り扱いやすいと思います。アームは必要になりますが、タブレットをつけた状態でアームを上へ伸ばすと重心が高くなるので、教室の机のサイズによっては倒れるなど不安定になることが予想されます。
・12インチも含め3機種ともアームに装着することで見やすい位置にセットできると思う。
通常の学級での使用を考えると、デジタル教科書専用のサブ机を用意して設置できることが望ましい。

・設置スペースに制約がなければ21インチのような大画面で、個々のニーズに応じて拡大縮小した表示できると自由度が高い。
・操作に熟達したユーザーであれば、携帯性を考慮して12インチを使用することで、教室の移動等にも対応できる。
・全体的にマシンスペックを要求するソフトウェアという印象があるが、旧機種でも動作できると良い。
・直接関係ないが、視覚障害者用デジタル教科書の出版を前提とした原典教科書の編集を強く望みたい。
・WindowsOSだけでなくiOS版の開発も是非ともお願いしたい。
・やはりどの大きさのタブレットであっても、スタンドあるいはアームが必要だと思います。
・一般に大きな画面がよいのかもかもしれませんが、教科書としての可搬性を考えると12インチ台のタブレットかなと思っています。ただ、それより小さくなると、見開き表示や、地図と教科書を表示する、あるいは書き込みなどを考えると、重度の弱視の児童・生徒にはつらいかもしれません。タブレットをさらに、拡大読書器で拡大するという手もありますが。
・網膜色素変性症等で中心視野が残っている眼疾なら、12インチで探しやすいかも知れないが、その他の弱視者では小さくて、拡大させるための操作が増えてしまう。
・21インチのリフローは横に長すぎて大変。
・12インチのモニター附属のものは、かなり硬いので力を入れると折れないか不安。安定感はあるが、角度を自分で選べるタイプが良い。
・21インチは大きくて見やすい反面、扱いや他の席の子への気遣いが必要。画面の反射もひどい。
・12インチではtoolのアイコンが区別し辛いが15インチになると見やすくなった。
・12インチでも手持ちは辛い。キックスタンドで立てたら姿勢が辛い。
・15インチのは縦置きができないので、1ページ表示の見やすさを活かすことができていない。

PLEXTALK Producerの試用レポート

<良い点>
・音声合成も使えるので録音の負担がなく作成できる。
・編集のためのインターフェースもわかりやすい。
・編集操作のキーボードショートカットが充実しているので、慣れれば短時間でできそうです。
<要望>
・テキスト編集領域で、どういうわけかテキストが入力できない部分があった。またカットエンドペーストができない。(カット・アンド・ペースト機能の追加)
・ショートカット一覧の他に、索引をつけてほしい。
・ワープロぐらいの操作感でテキストなどが編集できたらと思いました。(操作性の向上)
・できれば、DAISY2.02で縦書きに対応してもらえないか。せめてAMIS用とイーリーダー(?)用のCSSを同梱して。できればVODも。
・警告をだすなら、その場所がわかる機能を付けてほしい。

・「保存」と「上書き保存」を付加してほしい。
＜気づいた点＞（試用期間が短時間であったため、勘違いしている場合も多いかと思います。お許しください。）
・リボンのホームタブで左側にあるボタン（複数）において、アイコンをクリックするとその機能が実行されるのですが、文字の部分をクリックすると実行されない。他のアイコンでは可能なのに。
・ホームタブなどで、ある機能を実行するとリボンのタブがファイルに戻ってしまう。同じ機能を続けて実行するときに不便。
・編集画面でSpaceキーを押しても、再生が止まらないときがあった。
・取り扱い説明書（709-1427-01）では”XHTML1.0 のため、ルビなど日本語固有のスタイルはサポートされていません。”とあるが、Producerは”XHTML1.1に対応していて、ルビは可能では？
・EPUB3 Media Overlaysに書きだしたが、iBooksで音声を再生するためのアイコンが表示されず、再生できなかった。
・なぜ作業領域は見えないのですか？ ビルドブックしても作成したDAISYなどが取り出しにくい。他に本を取り出す方法があるのかもしれませんが。
・ビルドしたとき、“空のフレーズがあります。”と警告がでますが、どこに空のフレーズがあるか見つけにくかったです。
・表を作成してセルにテキストを入力したが、その部分はハイライトもせず録音音声も作成されていないようであった。
・図が入っていてそれに文字が回り込んでいると、回り込んでいるとその部分ではセクション分割ができない。
・ビルドブックでそれぞれのフォーマットがタブで示されるが、タブ形式の説明表示はいらないのでは。
・ビルドブックで、再生確認ソフトで再生するとき、ソフトがすでに立ち上がっていたら警告がでて再生できないが、これを“新しいDAISYタイトル”を表示しますか？”とかの表示にして、再生できるようにしては。

専門研究 B

**視覚障害のある児童生徒のための教科書デジタルデータの活用及びデジタル教科書の
在り方に関する研究**

—我が国における現状と課題の整理と諸外国の状況調査を踏まえて—

平成 26 年度～平成 27 年度

【中期特定研究（特別支援教育における ICT の活用に関する研究）】

研究成果報告書

研究代表者 田中 良広

平成 28 年 3 月

著作 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所

発行 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所

〒 239-8585

神奈川県横須賀市野比 5 丁目 1 番 1 号

TEL：046-839-6803

FAX：046-839-6918

<http://www.nise.go.jp>

