

特集 拡大教科書の作成及び教育的支援に関する研究

拡大教科書作成の効率化・質の向上と
作成支援ソフトウェアの開発

金子 健*・渡辺 哲也**・大旗 慎一***

(*企画部) (**教育支援研究部) (***)株式会社キューズ)

要旨：弱視児童生徒のための拡大教科書は、原本教科書から、その文字や図・写真を拡大・修正して、ページ上にそれらをレイアウトしていくことで作成する。この拡大教科書作成について、当研究所では、コンピュータ活用による編集・印刷方式をもとにして、その効率的で、かつ質の高いものの作成を可能にする方法の開発に取り組んできた。そのなかで、さらに、より効率的で質も高いものの作成を可能にするために、その作成を支援するためのソフトウェアの開発に取り組んだ。これは、拡大教科書作成に関わる大量の文字データ、図・写真データ等各種データを集積・管理するデータベースと、その作成支援機能を併せ持ち、拡大教科書作成者達の、より容易な共同作業を可能にするためのネットワークシステム・ソフトウェアである。ここでは、上記の先行研究以降の、この拡大教科書作成支援ソフトウェア開発の取り組みを含めて、拡大教科書作成の効率化・質の向上の取り組みについて報告する。

見出し語：拡大教科書作成，弱視，DTP，ソフトウェア，ネットワーク

I. はじめに

国立特別支援教育総合研究所プロジェクト研究「拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究」(平成16年度～平成18年度)では、その成果報告書²⁾(以下、報告書とする)において、拡大教科書作成の効率化と質の確保・向上の方策について述べている。

その上で、さらに、その効率化と質の向上のための拡大教科書作成支援ソフトウェアの開発について記している。このソフトウェアは拡大教科書作成の実際に即して設計され、その作成において役立つ機能をもつべきものとして開発された。報告書では、同ソフトウェア作成の背景、コンセプト、含まれるべき機能についても詳しく述べた上で、全体の概要と、その時点で完成されていた諸機能について報告した。

ここでは、まず、このソフトウェア開発の前提となっている拡大教科書作成方法の実際について、特

に、その効率化のためのDTP作業(コンピュータ活用による編集作業)や役割の分担等を含めて述べる。その上で、この作成支援ソフトウェアの実際について、報告書の作成時点以降に修正した部分、追加された機能など、変更点を中心として報告する。

II. 拡大教科書作成方法の実際

1. 拡大教科書作成の概略

当研究所では、上記プロジェクト研究「拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究」において、小学校用(平成17(2005)年度版)社会・理科、中学校用(平成18(2006)年度版)社会(地理・歴史・公民)・理科(第1分野・第2分野)の拡大教科書作成に取り組んだ。これは、先行研究としての、平成14年度～平成15年度プロジェクト研究「弱視児の視覚特性を踏まえた拡大教材に関する調査研究－弱視用拡大教材作成に関する開発及び支援について－」¹⁾の研究成果および、それを元にした「拡大教科書作成マニュアル」⁵⁾に基づいたもの

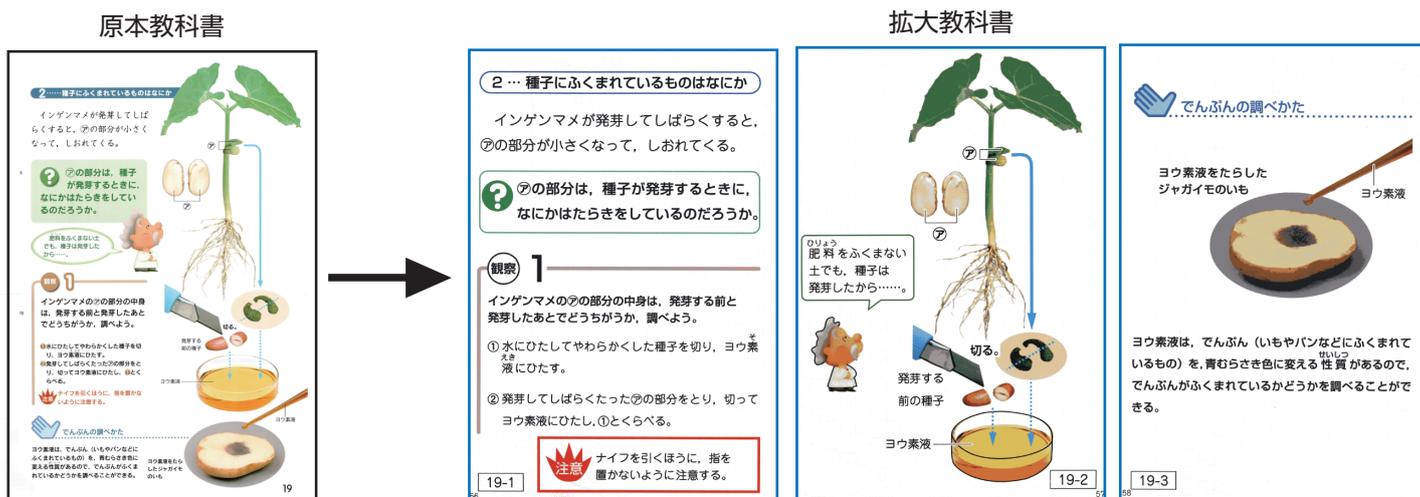


図1 拡大教科書の作成例
(ここでの原本は、新編新しい理科5上、p19、東京書籍、平成16年版。)

である。この先行研究においても、平成14（2002）年版の同種教科書の拡大教科書作成を行っている。

当研究所による拡大教科書作成方法の概略は以下の通りである。また、その作成例を図1に示す。

(1) 対象となる弱視児童生徒の視力の程度

柿澤ら（2003）の「全国盲学校及び小・中学校弱視学級児童生徒の視覚障害原因等に関する調査研究－2000年調査－」⁴⁾によると、弱視児童生徒の視力の程度は0.1前後が多い。そこで、0.1前後の視力の児童生徒を基準に文字の大きさ等を設定した。

(2) 教科書の種類

盲学校で採択されている検定教科書1種類を拡大教科書として作成した。

(3) 拡大教科書の体裁

拡大教科書の大きさは、扱いやすさと携帯の利便を考慮して、検定教科書原本同様のB5判とした。また、製本方法は、強度とページの開きやすさ、開いた状態で机上や書見台上に置けることを考えてリング製本とした。

(4) 文字の大きさ、フォント、字間、行送り等について

上記のように視力0.1程度の者を対象として、文字の大きさは、小学校3年生では26ポイントを、小学校4年生以上では22ポイントを中心とし、フォントは中太丸ゴシック体で作成した。各教科、学年ご

との文字の大きさや字間、行送り等については、上記先行研究¹⁾や「拡大教科書作成マニュアル」⁵⁾を参照していただきたい。

(5) 図・写真の拡大率について

図・写真の拡大率については、各図・写真について、より大きな拡大率が必要なもの、拡大する必要性があまりないもの、拡大しても見やすさが変化しないものがあることを勘案して、各図・写真ごとに適切な大きさに拡大することとした。

(6) コンピュータ活用による編集

社会・理科の教科書は図や写真が多く、レイアウトも多岐にわたり、ビジュアルなものになっている。このような特性をもったものを拡大教科書として作成していくために、文字も図・写真もデータとして用意し、それらをコンピュータ上で処理し編集していく、いわゆるDTPによる作業方式をとった。

(7) フルカラーによるオンデマンド印刷

教科指導上、社会や理科の図や写真はカラーでない理解しにくい内容がある。そこで原本同様にフルカラーでの作成とした。

また、拡大教科書の需要数は通常教科書に比べて少ない。そこで発注量によって印刷・発行できるオンデマンド印刷方式をとった。

(8) 教科書の内容や教え方に即した編集

拡大教科書は、単に文字や図・写真が拡大されて

いればよいものではなく、教科書の内容や教え方に即して、適切な編集がなされていなければならない。当拡大教科書作成においては、このことを重視した詳細な編集作業がなされている。

(9) 具体的な編集方針に基づく作成

拡大教科書の文字や図・写真、および、それらのレイアウトについて、上記先行研究¹⁾により、計、約70の具体的な編集方針を集成した。これについては、上記マニュアル⁵⁾にもまとめられている。当拡大教科書作成においては、この編集方針が前提となっている。

(10) 著作権処理および無償給与

平成15(2003)年6月に著作権法が改正され、拡大教科書を作成する場合、個々の著作権者に許諾を得なくても教科書協会に通知するのみで作成が可能となった。また、図表を弱視児の見やすいように加工することも法的に認められるようになった。ただし、拡大教科書を作成して販売する場合は、文化庁長官が定めた補償金を支払う必要がある。

作成された拡大教科書は、盲学校及び特殊学級においては107条図書として、通常学級に在籍している弱視児童生徒においては、学校の設置者が使用を認めた場合に無償給与される。

(11) 対応範囲

本研究で作成している拡大教科書は、(1)及び(2)で述べた通り、0.1程度の視力を基準とし、盲学校で採択されている1種類の教科書についてのみである。当然のことながら、これでは全ての弱視児童生徒のニーズを満たすことはできない。現在、この拡大教科書で対応できない弱視児童生徒の拡大教科書は、拡大教科書作成ボランティアの作成によって提供されている。

(12) 作業の分担

この拡大教科書作成では、DTP作業と教科書の内容に関わる編集作業を、それぞれ担当の班が作業を分担しつつ共同で作業を行い、事務局(当研究所担当)が作業のとりまとめと最終的なチェックを行っている。

各担当の役割の概略は以下のようなものである。

①DTP担当班：コンピュータ上での原本教科書のデータ化、ラフレイアウトによる拡大教科書第1

校作成、編集指示班(後述)の編集指示による修正、完成校の印刷・製本を担当した。これについては、専門技術をもつ業者に委託した。

②編集指示班：社会班と理科班に分かれ、原本およびDTP担当班作成の原稿に基づき、その原稿に対しての編集指示を行った。編集指示作業は各班員が分担して行うとともに、社会班と理科班で、それぞれ編集会議を必要に応じて開催し、班全体で検討すべきことを検討した。この担当者は視覚障害教育および当該教科の専門家であり、当研究所担当者および盲学校教員、大学教員、福祉施設職員など各班5～6名であった。

③事務局：全般的なとりまとめ、および原稿の最終チェックを担当した。これは当研究所担当者によるものである。

(13) 完成校までの作業の流れ

①DTP担当班が原本教科書をもとにして、「拡大教科書作成マニュアル」⁵⁾の原則に基づき、拡大教科書第1校を作成する。

②この第1校について、編集指示班が各図・写真の拡大率の変更、修正、および文章と図・写真のレイアウトの修正など、DTP担当班に対して編集指示を行う。

③編集指示班の編集指示に基づき、DTP担当班が第1校を修正し、第2校を作成する。

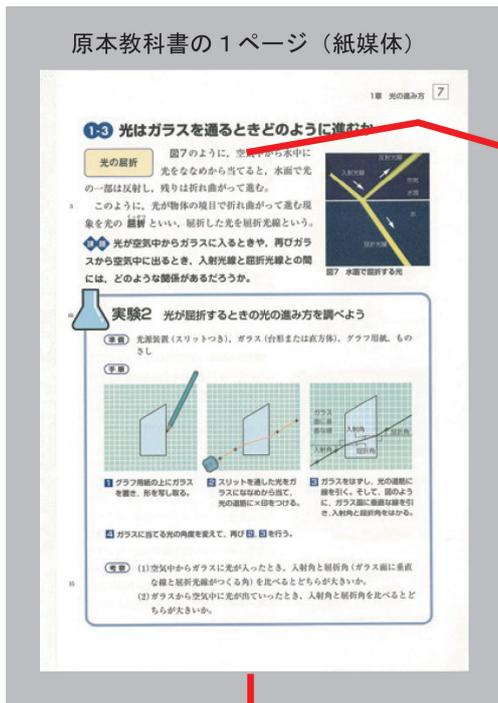
④この第2校に対して、編集指示班がさらに編集指示を行い、以降、この修正作業を繰り返し、第3校を最終チェックして修正したものをもって完成校とする。

2. DTP作業の概略

上記のうち、DTP作業の概略は以下の通りである。また、図2に、この作業の流れを示す。

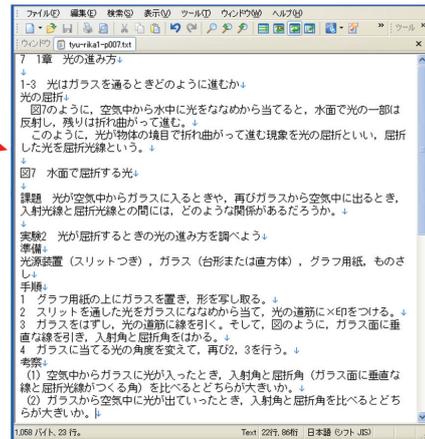
(1) 文字データと図・写真データの作成

原本教科書から、拡大教科書の素材となる文字データと図・写真データを作成する。原本教科書の文字データおよび図・写真データが、著作権法などの関係で入手できない現状において、文字データは手作業で打ち込むことでテキストデータ化している。図・写真データについては、原本教科書の全ページをスキヤニングし、そのスキヤニング画像



原文の文字についての、手作業による打ち込み

文字のデータ化 (テキストデータ化)

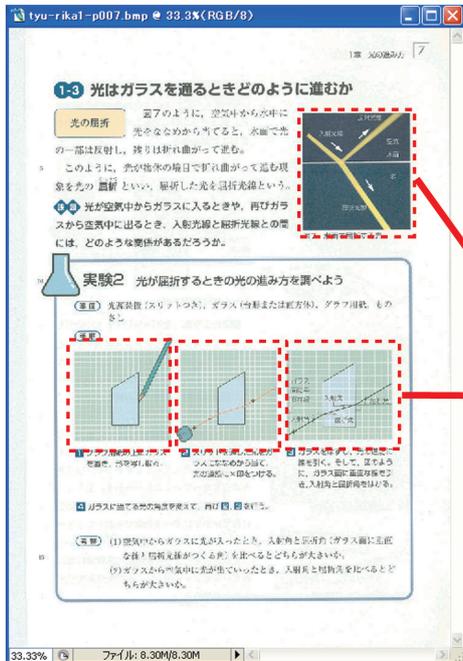


文字データから拡大教科書用文字要素の作成 (文字の大きさ、フォントの種類、行送りの値等の書式を、節の見出し、本文ルビ付き、本文ルビなし、図・写真のタイトルなどの各種別に対応して設定し、変更する。)(図3参照)

スキャナによるスキャン

図・写真のデータ化 (原本各ページの画像データ化。この場合、破線枠内の4つの画像を切り出して使用する。)

レイアウト (拡大教科書用の文字要素、図・写真要素を拡大教科書用の各ページに配置する。ここでは、全4ページのうち1ページのみ示す。)



図・写真データから拡大教科書用図・写真要素の作成 (必要な図・写真をそれぞれ切り出し、それに対して拡大、コントラストなどの色の調整、図・写真のなかの輪郭線や文字などについての修正を行う。)(図4参照)



図2 紙媒体の原本教科書から拡大教科書の1ページをレイアウトするまでの作業の流れ (ここでの原本は、中学理科1分野上、教育出版、p7、平成15年版。)

テキストデータの貼り付けと書式の設定
(図2のテキストデータの最初の部分を貼り付けている。)

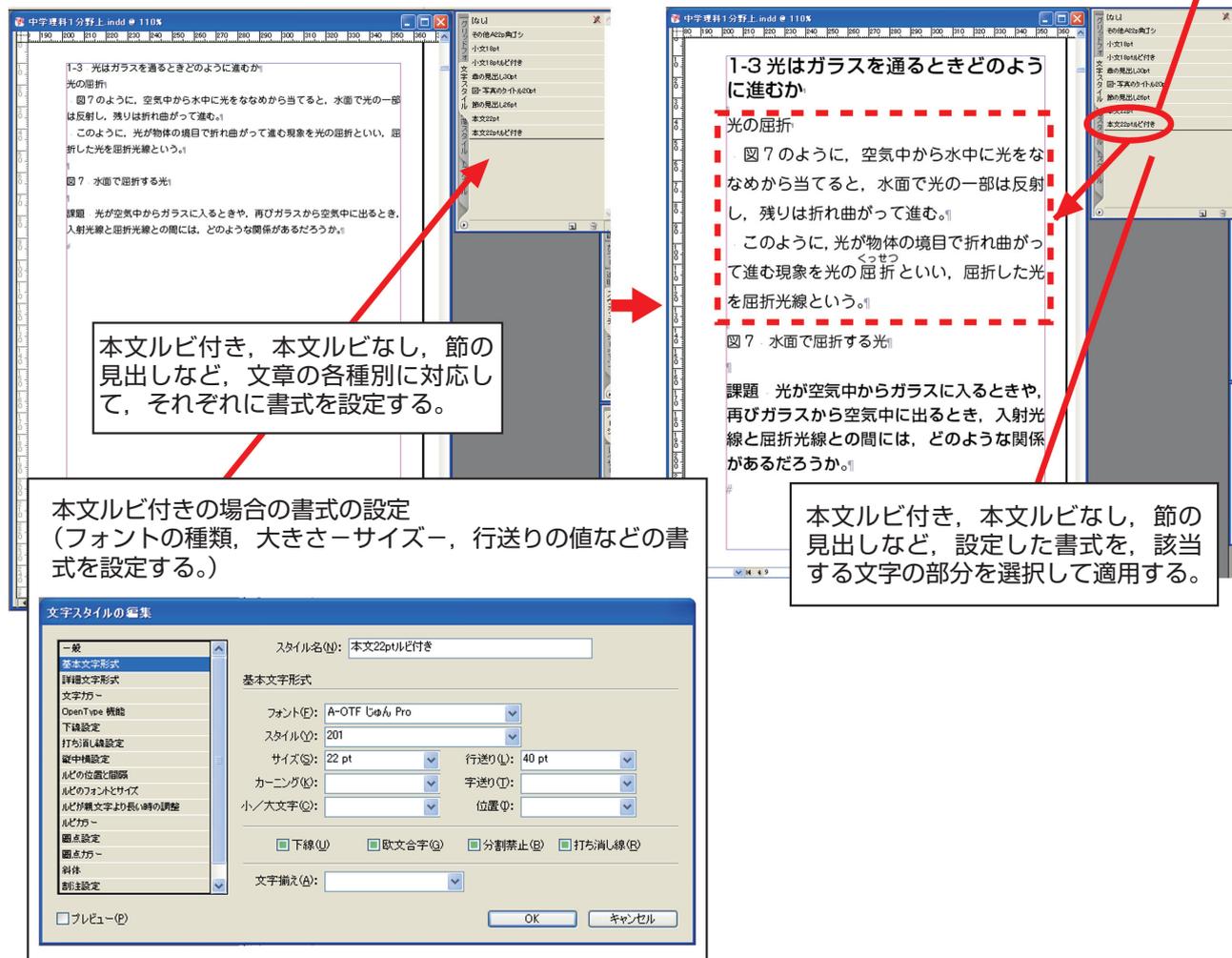


図3 文字データから拡大教科書用文字要素の作成

(レイアウトソフトウェアを使用した例である。ここでの原本は, 中学理科1分野上, 教育出版, p7, 平成15年版。)

データから各図・写真を切り出すことで作成している。なお, 原本教科書からOCRによって, 文字をテキストデータ化することについては, 教科書のような複雑なレイアウトのものでは, 文字として抽出されない領域があったり, 抽出された領域でも1ページに1つ程度の文字の誤認識はある。拡大教科書作成のような大量のページについてのデータ化に関しては, 手作業の方が, むしろ効率は良い²⁾。

(2) 拡大教科書用文字要素と図・写真要素の作成

文字データと図・写真データから拡大教科書用の文字要素と図・写真要素を作成する。即ち, 文字のフォント, 大きさ, 行送り等の設定と図・写真デー

タの拡大・調整・修正等を行う(図3, 図4)。なお, 図4に示した図・写真の修正例は, 写真の中の文字を修正した例であるが, 図1の拡大教科書作成例では, 拡大教科書の2ページ目で, シャーレおよび博士の髪と白衣について輪郭線を追記した例となっている。

(3) レイアウト

これらの要素をページ上へ配置(レイアウト)する。前述したように, 拡大教科書の判の大きさは原本教科書の判の大きさと同じなので, 原本教科書の1ページについて, 拡大教科書では拡大・修正した文字要素, 図・写真要素を数ページにわたってレイ

原本のスクリーン画像
(図2と同じ画像)

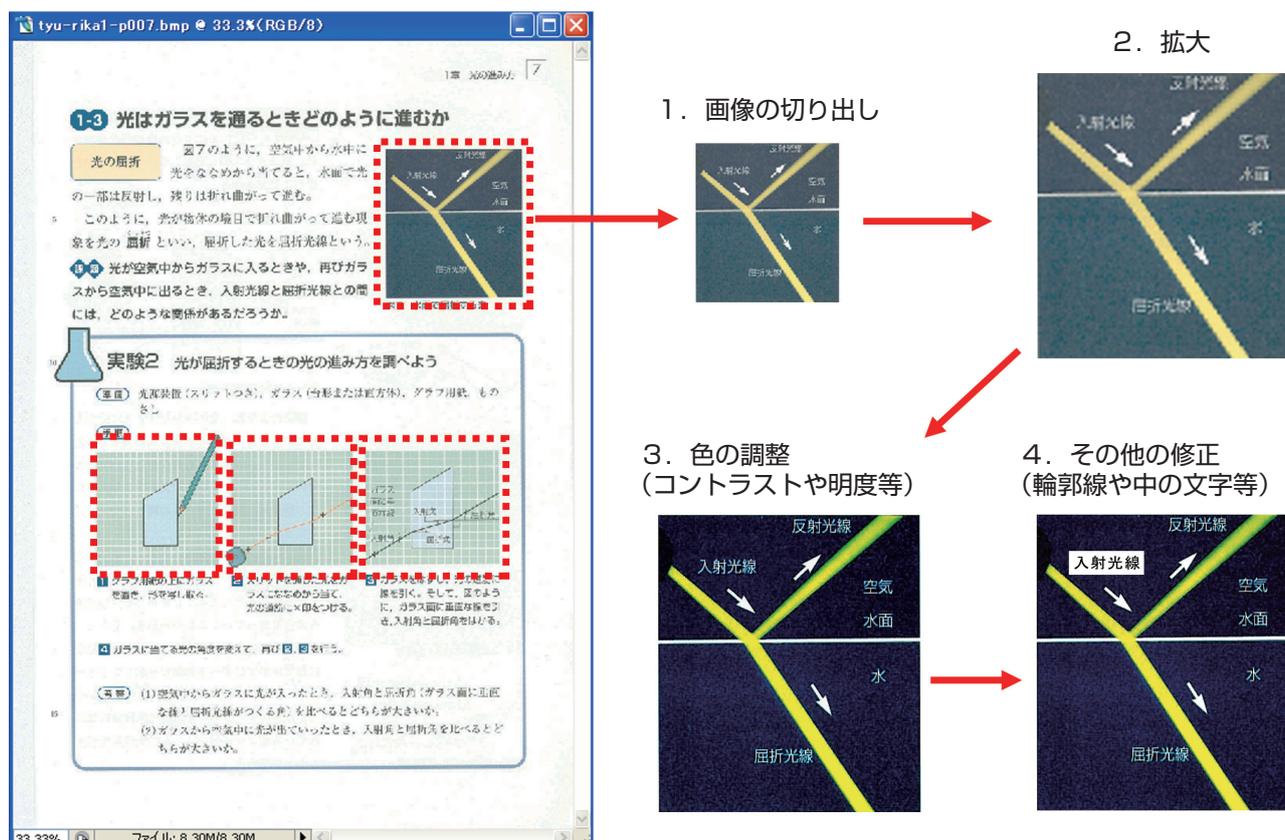


図4 図・写真データから拡大教科書用図・写真要素の作成
(破線枠内の4つの画像のうち、1つの画像からの作成例を示す。
ここでの原本は、中学理科1分野上、教育出版、p7、平成15年版。)

アウトしていくことになる。

(4) 修正・印刷

作成した原稿を編集指示班による編集指示によって修正し、完成したものを印刷する。

Ⅲ. 拡大教科書作成支援ソフトウェアの開発について

ここでは、この作成支援ソフトウェアの開発について、報告書の作成時点以降の修正点や追加された機能を中心に、その概要と各機能の詳細を述べる。

1. ソフトウェアの概要

本ソフトウェアは、拡大教科書の作成作業を容易に行うための、その各種の作業に即した支援の機能

をもつものとして開発されたソフトウェアである。また、本ソフトウェアは、拡大教科書作成に、より多くの者が関わり、その共同作業をより容易に行えるようにするという観点から開発された、サーバークライアントによるネットワークシステム・ソフトウェアでもある。

図5に、その構成を示す。

その概要は、以下の通りである。

ア. 拡大教科書作成を、より容易に、かつ効率的に行うために、拡大教科書作成の各種データを世代管理するデータベースおよび作成支援機能をもったWebサイトをサーバー上に構築したものである。

イ. このシステムのうちデータベースの部分は、教科書原本(画像)データ、文字(テキスト)デー

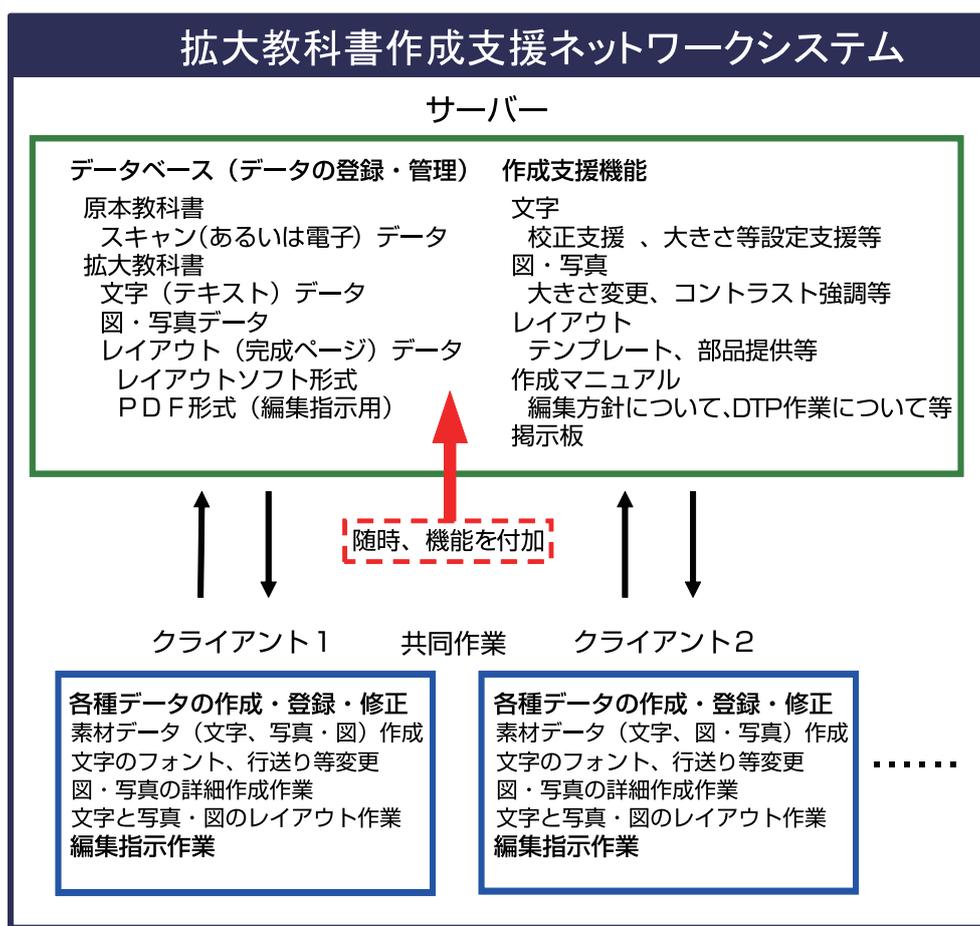


図5 拡大教科書作成支援ネットワークシステム

タ、図・写真データ、レイアウト (完成ページ) データなどの各種データについてのものであり、各教科書ごとに、これら各種データの作成および修正の履歴を管理できるものである。これによって、修正されたデータも必要に応じて修正前のデータに戻したり、完成したものを修正不可にすることなどもできる。また、1冊の教科書についての文字データ、図・写真データ、レイアウトデータを一括して管理したり、文字データと図・写真データなど、関連するデータについてリンクさせて管理することもできる。

ウ. このシステムのうち作成支援機能の部分としては、文字データに関しては校正支援機能、図・写真データに関しては、その画像データの拡大、コントラスト調整、網点のようなノイズの除去機能などである。これらの機能についてはサーバー上で実行できるようにしている。レイアウトに関しては、各種のレイアウト用テンプレート、部品な

どを掲載し、ダウンロードして利用できる。また、「拡大教科書作成マニュアル」⁵⁾などの拡大教科書の編集方針についてのマニュアル、DTP作業のためのマニュアル類も、オンラインで見られる。

エ. このシステムでは、文字のフォントの変更、図・写真の詳細作成作業、文字と図・写真のページ上でのレイアウト作業などは、クライアント側の作成者が各自のコンピュータ上で行う。

オ. ただし、文字データについては、その中の各文字 (文章) について、タイトル、見出し、本文、解説文などの種別をサーバー上で登録できる。そして、この各種別ごとに、拡大教科書での文字の大きさ、行送りなどの書式を設定することによって、このデータをダウンロードしてレイアウトソフトウェアやワープロソフトウェアに貼り付けた時に、その各種別ごとの書式が、拡大教科書用のものに自動的に設定され変更されるようにしてい

拡大教科書作成支援ネットワーク	
▼拡大教科書作成システム	
原本教科書データ 原本スキャンデータ 原本教科書のスキャン画像が掲載されています。	
拡大教科書作成 文字データ 文字データの登録、校正、履歴管理を行います。 図・写真データ(画像データ) 拡大教科書用の図・写真データの登録、調整・修正(フィルタリング)、履歴管理を行います。その他、原本教科書ページの画像、完成校PDF画像など、画像が一括して掲載されています。 まとめて受信 作業中データをまとめて受信します。 DTP作業管理 DTP作業全体の管理を行います。ここで、文字データ、図・写真データの登録状況および、レイアウト済み(完成ページ)データの進捗を管理します。 レイアウト用テンプレート集 レイアウト用テンプレートの登録、修正、ダウンロードを行います。 レイアウト用部品集 レイアウト用部品(文字囲み、吹き出し、矢印など)の登録、修正、ダウンロードを行います。 編集指示データ登録 編集指示用のPDFデータを登録します。 編集指示データ一覧 編集指示用のPDFデータをまとめて閲覧できます。	
完成データ 完成校(校了)データ登録 過去の完成校(校了)データを登録します。	
完成校(校了)データ一覧 過去の完成校(校了)データをまとめて閲覧できます。	
▼オンラインマニュアル	
「拡大教科書」作成マニュアル 国立特別支援教育総合研究所のページより(平成16年3月発行)(14メガバイト)。拡大教科書作成の概要、編集方針を知ることができます。 DTP作業マニュアル 拡大教科書をコンピュータを用いて作成するための方法についてのマニュアルです。<工事中>	
▼掲示板	
公共の掲示板 他団体の方へのお知らせなどがある場合はこちらにお書きください。 グループ内連絡用掲示板 各ワークグループ内連絡用の掲示板です。<工事中>	
▼リンク	
文部科学省 公式情報はこちらから。 拡大教材製作プロジェクト 国立特別支援教育総合研究所による拡大教科書作成についてのページです。拡大教科書の作成方法、作成された拡大教科書の見本などについて情報提供しています。 全国拡大教材製作協議会 全国の拡大教材作成ボランティアグループの団体です。これらのボランティアグループにより、個々の弱視児童に対応した拡大教科書も作成されています。	

図6 拡大教科書作成支援ネットワークのWebページ

- る。
- カ. クライアント側の作成者が、上記のWebサイト(サーバー)とのやりとりによって、原本教科書および拡大教科書に関わる各種データを登録(アップロード)したり、ダウンロードすることを通して、拡大教科書を作成していく。
- キ. 編集指示作業についても、クライアント側が、このWebサイト上の編集指示用のPDFファイルにアクセス、あるいはダウンロードして修正指示を書き込み、それをアップロードするといったやり方で、電子的に行うことができる。
- ク. クライアント側の作成者達は、遠隔地の者も含めて、このWebサイト(サーバー)を介することで、ネットワークによって共同作業が可能になる。
- ケ. 以上のようなWebサイトのデータベースを核として、さらに追加すべき作成支援機能など、機能を随時付加していくこともできる。

また、このサーバーシステムは、Linux上で動作するものであり、その構成は以下のものである。

- ・外部プログラム
ImageMagick 6.0.6.2以上
kakasi 2.3.4以上
Ghostscript (GPL版) 8.01以上
exif 0.6.9以上
zip 2.31以上
- ・プログラム記述
gauche 0.8.8以上
PHP 4.3.10以上
- ・Gaucheモジュール
dbd.pg 0.2.1
- ・PHPモジュール
Text_Diff-0.2.1

- ・ DB
PostgreSQL 8.1以上
- ・ Apache
2.0系

なお、このシステムについて動作確認しているOS環境については、サーバー側はLinux Debian 3.1, Mac OS 10.4, クライアント側はWindows XP, Linux, Mac OS 10.4である。

このシステムのWebサイトのトップページは図6のようである。

2. ソフトウェアの各機能について

(1) 各種データのデータベースについて

前述のように、このデータベースは、原本教科書のデータ、拡大教科書の文字データ、図・写真データ、レイアウト（完成ページ）データ等を登録・管理するためのものである。このデータベースによって、拡大教科書の作成に必要な大量のデータをサーバー上で登録・管理でき、拡大教科書の作成者は自身のコンピュータに、それらのデータを持つ必要がなくなる。

また、その管理は以下のような特徴をもつ。

- ・各教科書の各データに関して、「中学－理科－上1」, 「中学－社会－公民」といった、階層構造での管理を行う。各データは、この階層構造の中に登録される。この管理と登録の単位を、このソフトウェアでは「ロール」と名づけている。
- ・文字データと図・写真データなどで同じ教科書に属するデータは、同一のロールに登録することで一括して管理される。
- ・拡大教科書作成の進行に応じて修正が加えられていく文字や図・写真のデータに関して、その履歴を残し、かつ各修正段階のデータを0版, 1版, 2版……として全て保存する。このことにより、修正前の各版を参照できるとともに、必要に応じて修正前のどの版へも版を元に戻すことができる。
- ・図・写真データに関しては、拡大、色の修正など、サーバー上で修正した修正項目を含めて履歴を残

す。また、ある版を複製して別システムの版として分岐させることもできる。このことによって、それらの別々の版に別々の修正を試みることもできる。

このデータベースの部分については、報告書の段階から、以上のような基本的な機能に関しての修正は行っていない。

ただし、上記の、修正前の版へと版を戻すことに関しては、報告書の段階では、単純に戻したい版以降の修正版全てを削除することで行うことにしていたが、これでは今度は戻した版以降の修正版全てが失われ、どのような修正を加えたかを含めて履歴も残らなくなる。

そこで文字データに関しては、図7のように、戻したい版を選ぶと最新版の次にその版がきて、それが最新版となるように変更した。

図・写真データに関しては、図8のように、上記の版を分岐させる機能を使い、戻したい版を選んで複製し、そこから版を分岐させることで対応することにした。

(2) 各メニュー項目について

以下、図6のWebサイトのメニュー項目にそって、追加した機能や操作項目など、各機能についての報告書以降の修正点を中心に、＜原本スキャンデータ＞＜文字データ＞＜図・写真データ＞＜DTP作業管理＞＜レイアウト用テンプレート集＞の各項目に関して述べる。

ア. 原本教科書データ

＜原本スキャンデータ＞

これは、原本教科書のデータが登録され、そのデータを参照し、ダウンロードして利用できる部分である。

著作権法などの関係で、文字や図・写真の電子データが提供されない現状で、現在、ここは原本教科書のスキャン画像データを登録する部分となっている。

しかし、本特集論文³⁾の「VI. 今後の課題」でも述べられているように、文部科学省と教科書協会が拡大教科書のためのデータ提供について協議しているといった昨今の動向から、原本教科書の文字や図・写真の電子データが提供される可能性もあり得

フィルター適用 編集 削除

識別名	本文	版数	フィルター	漢字 チェック	履歴参照	削除
中学校_公民_新しい社会						
<input type="checkbox"/>	P124	<LABEL1>1 国際問題と地球市民</LABEL1> <LABEL2>地球をみんなが大切にしよう</LABEL2> ……	11	フィルター	漢字	履歴 削除
<input type="checkbox"/>	P125	●終わったら 1黒柳に大きな世界地図がはり、「地球ゴング！」で登場して…	1	フィルター	漢字	履歴 削除
<input type="checkbox"/>	P126	<LABEL4>海水面が上がって、建物が傾いているよ.</LABEL4> <LABEL4>南太平洋で…	4	フィルター	漢字	履歴 削除
<input type="checkbox"/>	P127	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) おもな ……	3	フィルター	漢字	履歴 削除
<input type="checkbox"/>	P128	つくられた電力は、全て消費されるわけではありません。送電距離のロス…	0	フィルター	漢字	削除

校	本文	登録日時	登録者	比較A	比較B	過去の校に戻す
3	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) ……	2007/09/04 18:53:16	kaneko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) ……	2007/03/18 13:38:29	kaneko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	この校に戻す
1	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) ……	2007/03/18 13:37:04	kaneko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	この校に戻す
0	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) ……	2007/03/08 22:30:37	kaneko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	この校に戻す

比較

下記の第1校のデータにします。
よろしければ「実行する」を選択してください。

世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版)

おもな国のエネルギー別発電量(「総合エネルギー統計」平成11年版)

原子力発電所の核燃料を製造する工場施設での被ばく事故を伝える新聞記事(1999年)

21世紀のエネルギー問題

21世紀のエネルギー問題については、二つ考え方があります。一つは、エネルギー需要の伸びを前提として、今後もエネルギーの確保に努めるという考えです。日本政府は、この立場から石油に代わる代替エネルギーの中心を、火力などに比べてエネルギー効率がきわめて高い原子力に置いてきました。そして資源を有効利用しようと、原子力発電の使用済み核燃料を再処理して使うことを、国の原子力の基本政策とし、ウランからできるプルトニウムを燃料とする。高速増殖炉の開発を行ってきました。しかし、事故が発生したため、現在、高速増殖炉の運転を停止しています。その代わりに、ふたつの原子炉でウランとプルトニウムを混ぜて燃やすプルサーマル計画を進めていましたが、地域住民から安全性についての不安の声もあがり、現在は延期されています。また、再処理の際に出る高レベル放射性廃棄物の最終処分場も、まだ決まっていません。

実行する

校	本文	登録日時	登録者	比較A	比較B	過去の校に戻す
4	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) ……	2007/09/05 13:31:17	kaneko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) ……	2007/09/04 18:53:16	kaneko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	この校に戻す
2	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) ……	2007/03/18 13:38:29	kaneko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	この校に戻す
1	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) ……	2007/03/18 13:37:04	kaneko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	この校に戻す
0	世界のエネルギー事情(「総合エネルギー統計」平成11年版) ……	2007/03/08 22:30:37	kaneko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	この校に戻す

比較

図7 文字データの履歴管理

(3版から1版に戻りたい場合の例で、1版が、3版の次の4版になり、これが最新版になる。ここでの原本は、新しい社会公民、p127、東京書籍、平成14年版。)

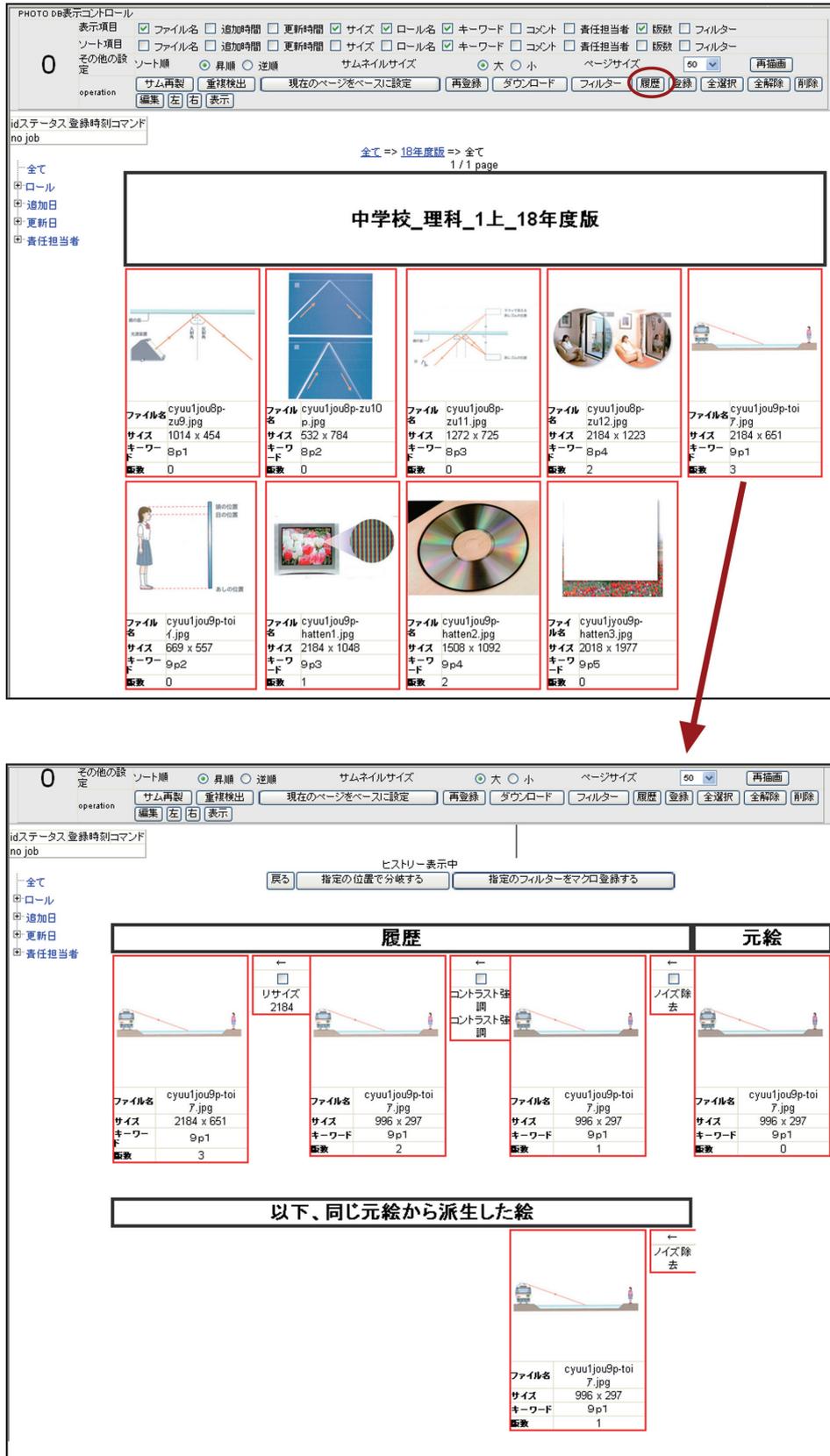


図8 図・写真データの履歴管理

(3版から1版に戻りたい場合の例で、履歴から1版を選択して、これを、この図の最新版にする。3版までの履歴も確認できる。ここでの原本は、新編新しい科学1分野上, p8-p9, 東京書籍, 平成18年版で、そこから図・写真を切り出したもの。)

る。もし、そうなれば、その電子データをここに登録することが可能である。拡大教科書の作成者は、自分が作成しようとする教科書に関して、ここに原本教科書の電子データがあれば、スキャン画像データではなく、それをを用いて作成していくことができる。

イ. 拡大教科書作成

＜文字データ＞

これは、拡大教科書用の文字データを登録・管理するデータベースを中心として、文字データ作成を支援する機能も組み込んだ部分である。この支援の機能としては、ひらがなとカタカナ、半角と全角などの文字種のチェック、当該学年までに学習していない漢字のチェック、複数のテキストの異同のチェックといった校正支援機能がある。

この部分について、報告書の段階以降、図9 aのように、登録されている文字データに関して「見出し」、「タイトル」、「本文」、「解説文」などの文章の種別を設定できるようにした。

その設定の操作としては、同図 a の画面に示されているような各データの文章の内容に対して、その特定の文字列を選択して、下の [見出し] [タイトル] [本文] [解説文] ……の各ボタンのうち、設定したい種別のボタンをクリックする。そうすると、そのボタンの種類に対応して、見出し、タイトル、本文、解説文等の文章の種別が、その各文字列に対して設定される。

その結果、本ソフトウェアでは同図の画面のように、「見出し」は「<LABEL 1 >…… 文字列…… </ LABEL 1 >」、本文は「<LABEL 3 >……文字列…… </ LABEL 3 >」というかたちでタグ(付加情報)がつく。

一方で、現在、1種類のレイアウトソフトウェアに関して、テキストデータに対する書式設定の仕様を解析して、上記のように書式設定のタグをつけたデータから、そのレイアウトソフトウェアの書式設定仕様のデータを自動的に生成するモジュールを本ソフトウェアに組み込んだ。

また、図9 bのように、同レイアウトソフトウェア用に、上記「見出し」(LABEL 1)、「タイトル」(LABEL 2)、「本文」(LABEL 3) などに対応し

て、この各種別に対しての書式を設定したテンプレートを用意し、そのテンプレートに、以上のようにしてタグを付けた文字データをダウンロードして貼り付けると、その書式の通りに各種別の書式が設定され、変更されるようにした。即ち、文字列の各種別に対応して、文字のフォント、大きさ、行送りの値等が、その通りに変更されるようにした。

当拡大教科書作成の場合のように、各原本教科書に対して1種類の拡大教科書作成で、その文字のフォントの種類、大きさ、行送りの値などが、タイトル、見出し、本文、解説文などの種別に応じて、全てあらかじめ決まっている場合は、各教科書について、上記のようなテンプレートを1つ用意して上記の作業を行えば、文章の各種別についての書式の変更は、この作業のみで済む。

拡大教科書作成のクライアント側の環境により、文字のフォントを別のものに変更する必要がある場合や、他の書式設定で拡大教科書を作成する場合など、書式の変更がさらに必要な場合は、レイアウトソフトウェアで、図9 bの画面の右にみえる「見出し」「本文」などについての書式スタイルを編集することによって、文字のフォントの変更、大きさの変更などを行えば、その文章の種別全てを、一括して、その書式スタイルに変更することができる。

現在、以上の機能は1種のレイアウトソフトウェアについて対応しているのみだが、他の各種のワープロソフトウェアなどに関しても、その書式設定の仕様を解析することで同様に対応できるものと考えられる。ボランティアグループなどが拡大教科書を作成する際にはワープロソフトウェアを使用することが考えられるので、今後、その対応を行う予定である^{注1)}。

＜図・写真データ＞

これは、拡大教科書用の図・写真データを登録・管理するデータベースを中心として、図・写真デー

注1) なお、以上のような文字の書式設定は、HTMLの形式(Webページを記述するための言語形式)で、書式設定のスタイルシートを用いて、その形式用のタグをつけることでも設定可能であり、この方が汎用性の点で優れていると言われるかもしれない。しかし、ここでは、特定のレイアウトソフトウェアやワープロソフトウェアを用いて、文字を図や写真とともにレイアウトして印刷することを前提としており、これらの特定のソフトウェアに確実に対応できる書式設定の方式をとることにしている。

プレビュー

ロール 中学校_理科_上1_19年度 既存のロール Copy

識別名 P6

データ

<LABEL1>2 光は鏡に当たるとどのように反射するか</LABEL1>

<LABEL3> ブラインドのすきまから差しこむ日光を観察すると、光が、まっすぐに進んでいることがわかる（直進）。この直進してきた光が鏡に当たると、光は反射して進む向きを変える。鏡は、当たった光をよく反射させる。光源から直接くる光だけではなく、光源でない物体からくる光も、鏡は反射させる。この光が目に入ると、図8のようにネコが鏡にうつって見える。鏡に限らず、静かな水面や窓ガラスなどでも光が反射して、図5のようにうつって見えることがある。</LABEL3>

<LABEL2>図5 静かな水面にうつって見える列車</LABEL2>
<LABEL4>（岐阜県下呂市）</LABEL4>

<LABEL2>図6 ブラインドのすきまから差しこむ日光</LABEL2>

<LABEL5>鏡に当たった光は、どのように反射するのだろうか。また、物体がうつって見えることと、どのような関係があるのだろうか。</LABEL5>

<LABEL2>図7 鏡で日光を反射させているようす</LABEL2>

<LABEL2>図8 鏡にうつって見えるネコ</LABEL2>

書式設定 見出し タイトル 本文 解説文 その他1 その他2 タグの削除

キーワード

コメント

閲覧グループ 未登録

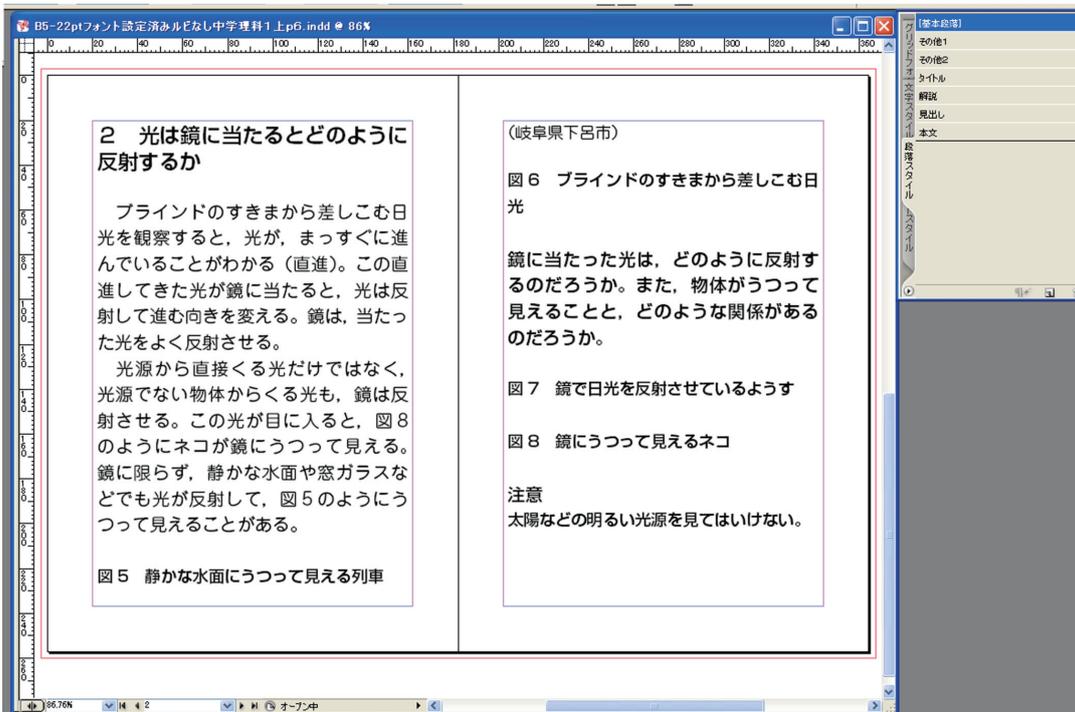
操作グループ 未登録

校 3

登録者 kaneko

更新

a. サーバー上での文字の種別に対応した書式設定



b. レイアウトソフトウェアへの貼り付け

(aのデータをダウンロードして、貼り付けると、その書式設定の通りに、文字（文章）の各種が変更される。)

図9 文字データの種別の設定とレイアウトソフトウェアへの貼り付け
(ここでの原本は、新編新しい科学1分野上, p6, 東京書籍, 平成18年版。)

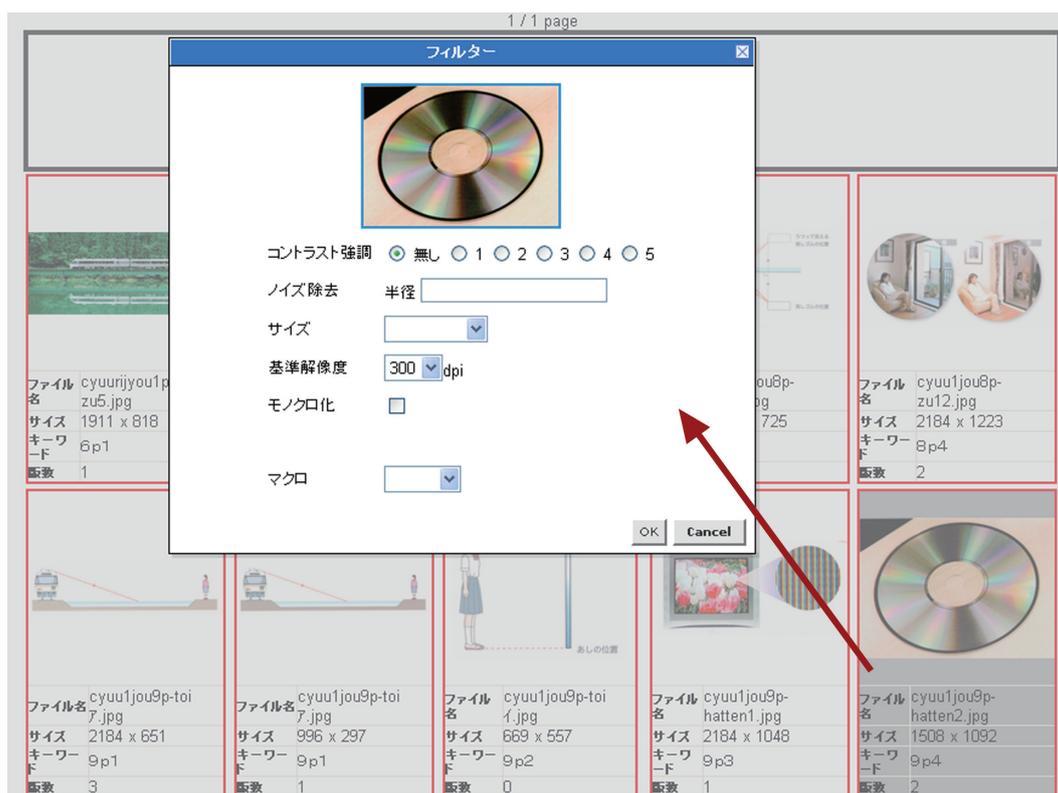


図10 図・写真データの画像処理

(ここでの原本は、新編新しい科学1分野上, p8-p9, 東京書籍, 平成18年版で, そこから図・写真を切り出したもの。)

タ作成を支援する機能も組み込んだ部分である。

これについて、報告書の段階では、図・写真データ作成の支援に関して、画像処理のための何種類かのフィルター類を試行的に実装しているのみであったが、拡大教科書作成のための、コントラストを上げる、網点などのノイズ(汚れ)をとる、拡大する(大きさの変更)といった基本的な修正の種類に機能を絞り、また分かりやすい操作方法にすることを主眼として、図10のように修正した。

同図の画面のように、[コントラスト強調][ノイズ除去][サイズ](大きさの変更)の各フィルターを実装した。また、[基準解像度]は、[サイズ](大きさの変更)の基準となる解像度設定のためのものである。この値が高いほど、高品質・高精細な図・写真となる。なお、この値について、当拡大教科書作成においては基本的に300dpiとしている。[モノクロ化](グレースケール化)は、色の見え方の障害に対応して、色が見えなくても各図・写真が見えやすいかどうかについて、各色を白黒の濃淡に変更してチェックするためのものである。

なお、図・写真データの拡大(大きさの変更)については、拡大教科書作成の実際に即して、同図の[サイズ]の右のプルダウンメニューを開いて、B5判の2分の1、A4判の4分の1といった、判を基準とした大きさの設定を選択する形式にした。

以上のように画像処理の機能を少数の基本的なものに絞っているのは、図・写真についての詳細な画像処理については、各作成者が自身のコンピュータで行うことを想定し、サーバー上では基本的で単純な作業を行うことと、一括して大量のデータの処理を行うことを想定しているからである。

この、一括して大量のデータを処理することに関しては、処理したいデータを全て選んで、それに対して同一のフィルター処理を設定することが可能である。また、複数のフィルター処理を[マクロ](図10参照)として登録し、そのマクロの選択により、1度に複数のフィルター処理を行うことが可能である。

<DTP作業管理>(レイアウト(完成ページ)データを含む)

この部分は、レイアウト(完成ページ)データの

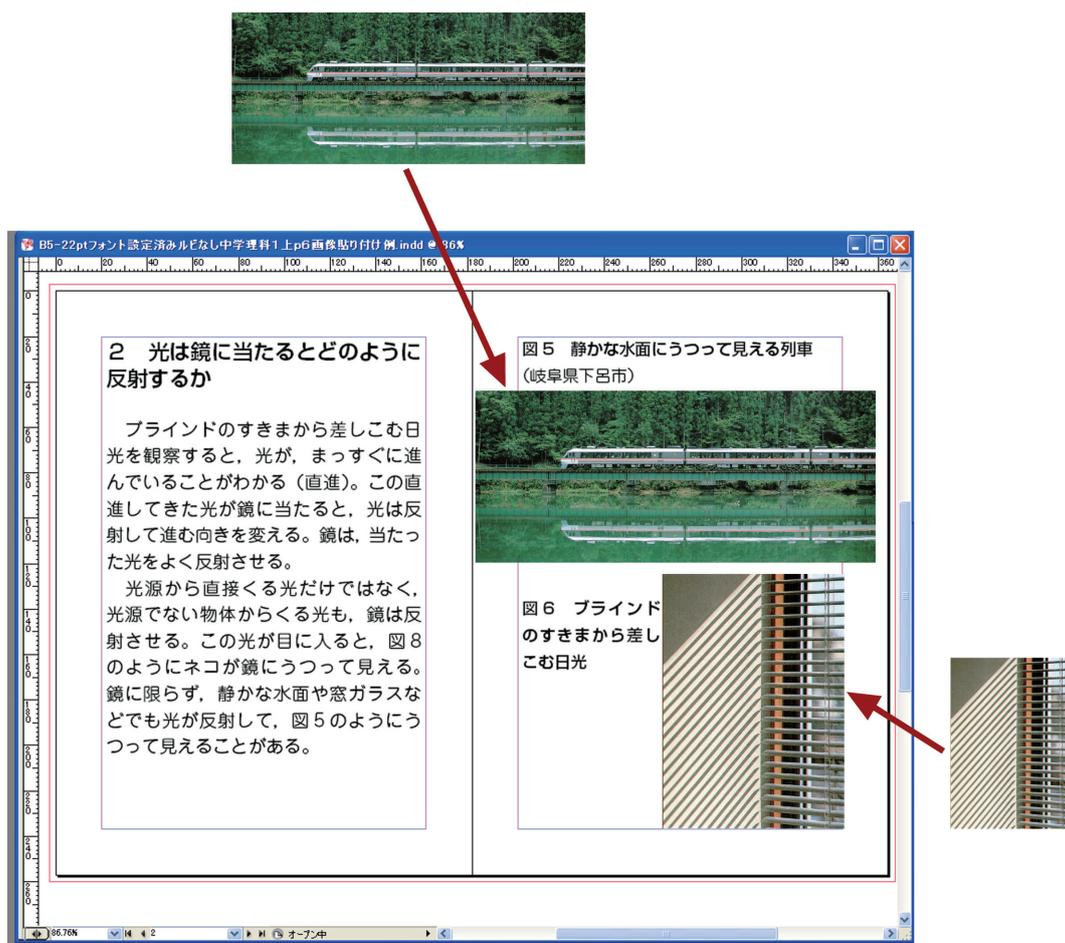


図11 テンプレートでの文字（文章）に対する図・写真の貼り付け

(図9 bの文字（文章）に対して、図・写真を貼り付けた例である。貼り付けた図や写真に対して、既にそこにある文字列が自動的に回り込む。ここでの原本は、新編新しい科学1分野上, p6, 東京書籍, 平成18年版。)

他、ここから文字データ、図・写真データにもアクセスできる部分であり、DTP作業全体を管理する部分である。

これについては、報告書以降、修正を行っていない。

<レイアウト用テンプレート集>

これは、レイアウト作業を支援するために、各種のレイアウトソフトウェア、ワープロソフトウェアについての、いくつかの基本的で、拡大教科書の作成者達が共用できるレイアウト用テンプレートを掲載する部分である。

これについて、現在、用意されているのは、上記の<文字データ>の項で述べた、レイアウトソフトウェアの文章の書式設定用テンプレートについて、図11のように、文章の書式設定に加えて、図や写真を貼り付けたときに、その図や写真に対して、あらかじめそこにある文字列が自動的に回りこむように

したテンプレートである。

このテンプレートは、当拡大教科書作成に対応し、現在、本文の文字の大きさを基準として、見出し、タイトル、本文、解説文など、各種別ごとに書式を設定した26ポイント用、22ポイント用、19ポイント用の3種が用意されている。

IV. 今後の課題

1. レイアウト支援ソフトウェアに関して

上述のように、現時点で1種類のレイアウトソフトウェアに関して、本ソフトウェアのサーバー上の文字データについて、文章の見出し、タイトル、本文等の各種別を設定したものをダウンロードして、そのソフトウェアのための専用テンプレートに貼り付けると、その各種別の書式が自動的に設定される

ようにしている。また、このテンプレート上の文字列に対して図や写真を貼り付けると、その図や写真に対して文字列が回り込むようにしている。

このことについて、これも前述のように、各種のワープロソフトウェア等についても同様の機能が使えるようにするということが課題だが、さらに、複数の文字列と図・写真をデータとして用意して、それらのページ上での順番を指定すれば、その通りにレイアウトしてくれるソフトウェア（モジュール）を開発することも課題であると考えている。

このような機能自体は、既にLATEXのような組版ソフトウェア^{注2)}で実現しているとも言えるが、例えば、このLATEXの場合でも文字数によってページを分けてしまい、特定の文字列を特定のページに配置することができないなど、当拡大教科書作成のような場合に使用するのは困難ではないかと考えられる。

これに対して、一般のレイアウトソフトウェアやワープロソフトウェアの豊富で使いやすい機能を活かし、かつ、そのレイアウト作業を容易に行えるようにするためのソフトウェア（モジュール）や、そのための専用テンプレートを作成することは有効ではないかと考える。

2. レイアウト用テンプレート

当初予定していた、拡大教科書作成における、文字と図・写真の配置に関する基本的なレイアウト用テンプレートの作成・提供については、まだ、その作業が進んでいない。

ここで、拡大教科書作成における基本的レイアウトとして、まず考えられるものは、単純で、かつ、より複雑なレイアウトのための基本ともなるようなレイアウトではないかと思われる。即ち具体的には、拡大教科書の見開き2ページの1ページは文字のみで右ページに2つ図・写真を配置する場合、1

ページの中で上半分に文字、下半分に図・写真を配置する場合、1ページの中で右下4分の1の部分に図・写真、それ以外は文字を配置する場合などである。

また、これについては、このような各レイアウトに対応する、当拡大教科書作成における実際の文字と図・写真の配置の具体例も併せて示すことが有効であると考えている。

なお、レイアウト用テンプレートに関しては、他に、図・写真の上などに、そのタイトルや解説文を付随させることのできるテンプレートの作成・提供も考えている。

当拡大教科書作成の原則では、弱視児童生徒が図・写真を見て、その内容を把握する場合、そのタイトルや解説文を読んでから見た方が分かりやすいとの観点から、それらは図・写真の上につけることにしている。即ち、弱視児童生徒にとって図・写真が見えにくい場合でも、その内容を示すタイトルや解説文を先に読んでから見る場合は、その見えにくさを補うことができると考えての配慮である。また、上にタイトルや解説文をつけることが難しい場合は図・写真の左上等につけることにしている。このような図・写真と、そのタイトル・解説文の配置のテンプレートを、なぜそうしているかの説明とともに提供できれば、図・写真の下に間違っただけでタイトルや解説文をつけてしまうようなミスも防げると考える。

また、本ソフトウェアのデータベース上の文字データについて、その文章の種別として、上記の他、さらに図・写真用のタイトルや解説文といった種別を設定できるようにして、図・写真とそのタイトル・解説文のデータをリンクして登録できるようにすることも有効であると考えている。そして、そのデータをダウンロードして上記のテンプレート上に貼り付ければ自動的に、図・写真と、その上に、その図・写真のタイトル・解説文がついたレイアウトになるようにすることも有効であると考えている。

3. 本ソフトウェア利用のための具体的手順

本ソフトウェアの1つの意義として、拡大教科書作成を行う者達がこれを用いることで、遠隔の者も含めて、より容易に共同作業を行えるようにすると

注2) LATEXは、文章の内容と、その文章のページ上での余白や、章、節、段落の構成など、レイアウト構造を分けて記述し、その構造指定のとおりレイアウトして出力（印刷）してくれるフリーソフトウェアであり、文章中に特定の図・写真を貼り付ける位置を指定して、その配置で出力（印刷）することもできる。なお、レイアウトだけの作業を行うことを「組版」と言うことがあり、その意味で組版ソフトウェアと言われる。

いうことがある。

これについて、各作成者達が具体的にどのような役割を担い、どの部分に関して、どのような作業を行うかという、具体的な作業手順を考える必要がある。

例えば、このソフトウェアを用いることで、そのデータベースに登録された文字データに対して、拡大教科書用の文字のフォント、大きさ、行送りなどの書式の設定をする、それをダウンロードしてレイアウトソフトウェア等に貼り付ける、さらに、そこに拡大・修正された図・写真を加えて、そのレイアウトを調整していくといった一連の作業について、誰が、どのような作業を担うのか、あるいは、こうした一連の作業は各人が行い、ただし作成する分量を分担するほうがよいのか、具体的に考えていく必要がある。

また、このような作業の前の、原本教科書からの文字や図・写真データの作成についても、今後、その電子データが教科書協会等から提供されるようになれば別だが、少なくとも現状では、そのデータ化の作業が必要である。文字データに関しては、当拡大教科書作成の方式では手作業での打ち込みによる作成である。これについては、より多くの作成者が参加して、分担して作業をする方が効率がよいと考えられる。また、この文字データ作成に関しては、文字の校正も必要であるが、これも、本ソフトウェアのデータベースを介して行う場合、共同作業として、どのような作業手順をとるのがよいか考える必要がある。

また、図・写真データに関しては、当拡大教科書

作成の方式では、原本教科書の全ページをスキャンする作業が必要になる。これについては、その作業を作成者達が分担するのではなく、スキャンのための高機能な機材をもつ業者や専門施設等に委託し、そのデータを本ソフトウェアのデータベースに登録して、作成者達が共同利用できるようにする方が効率的であると考えられる。

引用文献

- 1) 千田耕基・大内 進・牟田口辰巳・他：弱視児の視覚特性を踏まえた拡大教材に関する調査研究—弱視用拡大教材作成に関する開発及び支援について—「拡大教科書」作成マニュアル（拡大教科書作成へのアプローチ）—、平成14年度—15年度プロジェクト研究報告書、国立特殊教育総合研究所、2004.
 - 2) 千田耕基・大内 進・田中良広・他：拡大教科書作成システムの開発とその教育効果の実証的研究、平成16年度—18年度プロジェクト研究報告書、国立特殊教育総合研究所、2007.
 - 3) 千田耕基・澤田真弓：バリアフリー教材「拡大教科書」への取組の現状と課題、国立特別支援教育総合研究所研究紀要、35、3-14、2007.
 - 4) 柿澤敏文・香川邦生・鳥山由子・他：全国盲学校及び小・中学校弱視学級児童生徒の視覚障害原因等に関する調査研究、平成13年度—14年度科学研究費補助金（基盤研究(C)(2)）研究成果報告書、筑波大学心身障害学系、2003.
 - 5) 国立特殊教育総合研究所(編)：「拡大教科書」作成マニュアル—拡大教科書作成へのアプローチ—、ジヤース教育新社、2005.
- (受稿年月日：2007年9月6日，受理年月日：2007年12月7日)

Improvement in the preparation efficiency and quality of large-print textbooks and development of preparation support software

KANEKO Takeshi*, WATANABE Tetsuya**, and OHATA Shinichi***

*Department of Policy & Planning, National Institute of Special Needs Education (NISE), Yokosuka, Japan

**Department of Educational Support Research, National Institute of Special Needs Education (NISE), Yokosuka, Japan

***Queue's Inc, Shinjuku, Japan

Received September 6, 2007; Accepted December 7, 2007

Abstract: Large-print textbooks for children with visual impairments are prepared by enlarging and modifying the text, figures, and photographs in the original textbook and laying them out on pages. Our institute had worked on developing an efficient method that enables large-print textbooks of high quality to be prepared on the basis of an editing and printing system using computers. As part of this activity, we worked on developing preparation support software to enable the more efficient preparation of large-print textbooks of higher quality. This network system software has both 1) a database for accumulating and managing different types of data, such as the large quantity of character data and figure and photograph data required for preparing large-print textbooks and 2) its preparation support function. The software facilitates collaborative work among the people engaged in the preparation of large-print textbooks. The approach to improving the preparation efficiency and quality of large-print textbooks, including the development of this preparation support software based on the previous research, is reported in this paper. The following four points concerning the development of the preparation support software are focused on in this paper; 1) the problem that, when the character data and figure and photograph data are revised and corrected several times and then returned to a certain earlier version, all the versions made after that certain version are deleted; 2) the creation of a module on a server for generating character data with format information in order to enable the automatic conversion of the character data of headlines, titles, and the main text in original textbooks to the format (character font and size and spacing of lines) of large-print textbooks; 3) the creation of a template that enables the automatic conversion of the character data with format information to corresponding formatted characters when the character data set on the server is downloaded and laid out on a page using layout software, and that also enables the automatic wrapping of text around figures and photographs when the figure and photograph data are pasted onto the page; 4) limiting the modifying functions of figure and photograph data on a server to the basic ones, such as [enhancing contrast], [noise removal] and [resizing], which are used in processing large quantities of data in the preparation of large-print textbooks, and improving usability.

Key Words: Preparation of large-print textbooks, Visual impairments, DTP, Software, Network