

デバイスサイズにフィットするデジタル教科書の研究

津島 茉莉 加藤 直樹
東京学芸大学

1. はじめに

今日の学校現場では、大型モニターやプロジェクターなどの拡大表示器、書画カメラ、電子黒板や指導者用デジタル教科書の導入が始まっている。文部科学省では、教育の情報化ビジョンに基づく実証事業である学びのイノベーション事業などの様々な取り組みを通して、子どもたち一人一人が一台のスレート型パーソナルコンピュータ（学習者用端末）を持つ学習環境の実証研究を進めている。

学習端末一人一台の環境を前提としたときに、重要と考えられているものの一つが学習者用デジタル教科書である。教育の情報化ビジョンでは、学習者用デジタル教科書の必要性について、「子どもたち一人一人の能力や特性に応じた学び、子どもたち同士が教え合い学び合う協働的な学びを創造していくためには、子どもたち一人一人の学習ニーズに柔軟に対応でき、学習履歴の把握・共有等を可能とするような学習者用デジタル教科書の開発が求められる。」としている。

教科書をデジタル化することで、文字サイズをユーザによって変更することが可能となる。また、学校現場で使用されるタブレット端末は、様々な種類があり、統一されていない現状が在る。今後も、学習者用端末が普及するにつれさらに多様化が進み、タブレット端末の表示画面の大きさや画素数（以下画面サイズ）が異なるという状況が予想される。ここで、画面サイズや文字サイズが異なると画面に収まる情報量が変わり、教科書の元のレイアウトのまま表示しようとすると、単純に拡大縮小して表示することになり、デジタル教科書のページ全体が表示できない、非常に小さな表示になるなど、教科書の見やすさが損なわれる問題が生じる。

一般的な電子書籍ビューワでは、文字の拡大縮小や表示画面の大きさに合わせて 1 行の文字

数を自動的に変更するリフロー表示が取り入れられている。しかし、特に小学校の教科書には多彩なイラストや写真が入っているなど、単純なリフロー表示では見難くなる可能性がある。

本稿では、これらの背景から、画面サイズ、文字サイズに応じて、適切に表示することが可能な学習者用デジタル教科書のレイアウトを提案する。対象は、児童用端末の使用が最も多く、効果的だと思われる小学校高学年とし、教科は学習者用デジタル教科書の発行が最も多い算数とする。

2. 学習者用デジタル教科書のレイアウト方針

2.1 標準のレイアウトを可能な限り保つレイアウト

教科書は、教育活動の中心的な教材であり、子どもたちの教育に重要な役割を担っている。小学校では、教師と児童が共通の教科書を開き、教科書に載っている問いに取り組みながら、授業を進めていくスタイルが最もスタンダードといえる。

子ども一人一人によって教科書のレイアウトが大幅に変わった場合、このような授業の進行に支障が発生する。教師側の教科書のレイアウトと子どもたちの教科書のレイアウトが異なると、教師がどの部分の説明をしているのかが伝わりにくい。教師と児童が共通の教科書を使用することは、児童が、今授業でどの部分を扱っているのかを理解しやすく、授業を円滑に進めることができる。

しかし、はじめに述べたように、子ども一人一人の実態に応じて、文字サイズを設定できることは、デジタル教科書の利点の一つである。そのため、本研究では、画面サイズ、文字サイズに応じて、再レイアウトをする際に、標準のレイアウトをできるだけ損なわないようなリレイアウト方法を目指す。

2.2 画面を有効に利用するリレイアウト

現在使用されているデジタル教科書は、紙の教科書のイメージをそのまま表示する形となっており、画面の縦横比によって左右もしくは上下に余白が生まれる。本研究では、どのタブレ

A study of relay layout of digital textbooks suitable for the screen size and character size
Shiori Tsushima, and Naoki Kato
Tokyo Gakugei University

ット端末においても、表示画面の大きさを最大限に活用するために、画面サイズを有効に利用するリレイアウトを目指す。

2.3 改行位置に考慮したリレイアウト

教科書の改行位置は、読みやすさを考慮して設計されている。先にも書いた電子書籍のリフロー表示ではその点を考慮できない。本研究では単純なリフローではなく、改行位置を考慮したリレイアウトを目指す。

3. リレイアウト方法の設計

デジタル教科書の1ページを表示する領域（ページ表示領域）の大きさと、表示するデジタル教科書のページサイズを取得し、ページ表示領域にページ全体が入る場合の比で表示する（図1）。

横方向に余白ができた場合は、文字領域の幅を増やす（図2）。文字領域が横方向に複数並んでいる場合は、それぞれの幅を均等に増やす。この場合、幅を増やした文字領域より右側にある図領域及び文字領域は右にずれることになる。次に、設定された文字サイズでその幅に収まるように1行の文字数を変更する。この変更は予め用意された改行パターンからもっとも適切なものを選ぶ。縦方向に文字が入りきれなくなった場合は、文字領域の高さを増やす。この場合、それより下にある文字領域及び図領域を下にずらすことになる（図3下）。一方、縦方向に余白ができる場合は、その文字領域の横方向に他の領域がない場合、たとえば横に図がない場合には、文字領域の高さを減らす。先と同様にそれより下にある文字領域及び図領域は上にずらすことになる（図3中）。

4. 試作

デジタル教科書コンテンツフォーマットとして、IDPF（International Digital Publishing Forum）が電子書籍のフォーマットとして策定し、事実上の標準フォーマットとなっている、最新版のEPUB3を採用する。

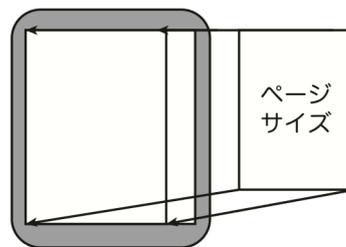
ビューワは、EPUB3 対応である Google Chrome のアプリである Radium を前提とした。

5. おわりに

本稿では、画面サイズと文字サイズに着目した学習者用デジタル教科書について研究を行っ

た。画面サイズにフィットしたデザインと、ユーザが意図する文字サイズによって行う再レイアウトの提案と開発について述べた。

今後は、実際に様々な場所で本研究を使用し、意見をもとに改善し、新たな機能の提案、開発をしていくことが課題である。



拡大（縦方向をフィット）の場合

図1 デバイスサイズに合わせた単純な拡大縮小処理

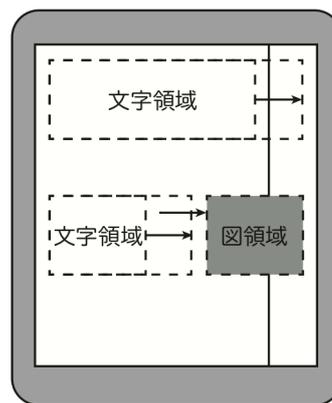


図2 余白を埋めるための文字領域の横方向の拡大処理

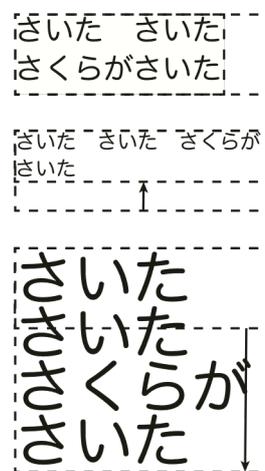


図3 文字領域に合わせた文字数の変更処理