

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：23803
 研究種目：基盤研究(A)
 研究期間：2012～2014
 課題番号：24240039
 研究課題名(和文) 視覚障害当事者の共同自炊型オンライン電子図書館を実現するための条件に関する研究

 研究課題名(英文) Conditions for establishing an on-line electronic library, for which texts are scanned and submitted by a collaborating team of people with visual impairments

 研究代表者
 石川 准 (ISHIKAWA, Jun)

 静岡県立大学・国際関係学部・教授

 研究者番号：60192481

 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,400,000円

研究成果の概要(和文)：100名の参加者による共同自炊型電子図書館実証実験を行った。情報提供施設に裁断・スキャン・OCR作業を委託し、3年間で1052冊をテキスト化した。参加者へのアンケート調査を毎年実施し、満足度や課題について分析を行った。
 参加者のコミットメントとインセンティブに影響を与える要素を検証するため、見出しマークダウン対応の読書アプリの作成や、OCR認識精度向上のための誤り補正ソフトウェアの開発を行い、その有効性を検証した。
 アメリカのBookshare、フランスの国立国会図書館、ジュネーブ国際電気通信連合において現地調査を実施し、電子書籍のアクセシビリティを推進するための制度・政策に関して知見を得た。

研究成果の概要(英文)：The authors experimentally created an on-line electronic library, for with texts are scanned by 100 participants of the project. The disbinding, scanning, and OCR work were entrusted to an information service comprised of the project members, and a total of 1052 publications have been converted to text in three years. The participants were given a questionnaire every year to analyze satisfaction levels and identify the issues requiring further work.
 In order to find the factors influencing the participants' commitment and incentives, the authors developed a reading application that recognizes markdown headings and an error correction software that improves the accuracy of OCR recognition, and checked the efficiency of the two.
 Also, the authors conducted a field survey of Bookshare, U.S., the National Library of France, and the International Telecommunication Union (Geneva), acquiring information on the systems and policies established to improve accessibility of digital books.

研究分野：社会学、支援工学、障害者政策

キーワード：電子図書館 電子書籍 アクセシビリティ 視覚障害 読書

1. 研究開始当初の背景

(1) 視覚障害者の読書の現状

日本の視覚障害者の読書は点字図書館、公共図書館、ボランティアグループにより支えられてきた。これらの点訳図書・音訳図書は従来は郵送貸し出しにより利用され、近年はデジタル化されて、オンライン電子図書館の視覚障害者総合情報ネットワーク・サピエからダウンロードして読むこともできる。しかし、蔵書は娯楽書中心で、必要な本・読みたい本がすべてであるという状況からは程遠い。

(2) 改正著作権法

平成 22 年に施行された改正著作権法の第 37 条 3 項によって、点字図書館や公共図書館等政令で定められた者が、著作権者の許諾なしに書籍の電子テキスト化を行い、視覚障害者その他視覚による表現の認識に障害のある者に向けて公衆送信することが可能になった。テキスト DAISY というフォーマットでサービスが始まっている。ただし年間の製作数、蔵書数はまだわずかである。

(3) OCR による「自炊」

今日出版社はほぼ 100%印刷会社への電子データ入稿を行っているが、出版社に電子データの提供を義務づけるような法制度はない。折しもスキャナと OCR ソフトの低価格化により、OCR による電子化いわゆる「自炊」を行う視覚障害者も増えてきた。ただし、校正作業は自分ではできないため、OCR の誤認識と音声合成ソフト(TTS)の誤読を許容しつつ読書している。

なお現行制度において「自炊」は著作権法第 30 条が認める私的使用のための複製に当たる。ただし個々が「自炊」した本を共同利用するのは私的複製を越え違法となる。この点は視覚障害者も同じである。「共同自炊」の適法性を担保するには、著作権法 37 条のいう政令で定められた者がサービスの主体となる必要がある。

(4) 電子書籍をとりまく制度的環境

紙の書籍とは異なり電子書籍にはユニバーサルデザインの大きい可能性がある。実際、Amazon の Kindle 電子書籍は、iOS および Android 用の Kindle アプリケーションが OS のアクセシビリティ機能に対応していることで、視覚障害者にとってもアクセシブルになっている。今後視覚障害者の読書環境はアクセシブルな電子書籍により劇的に改善されると期待できる。しかし日本の書籍出版は依然紙が主流であり、しかも、過去の出版物が電子化されることはごくまれなはずだから、「共同自炊」という次善策は、現状はもちろん将来とも意義を失わない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、視覚障害当事者の「共同

自炊」型オンライン電子図書館を実現するための制度的、社会的条件と技術的課題を明らかにすることである。このモデルが機能するためには参加者の継続的なコミットメントとインセンティブが必要であり、それらを確保するために最も有効な方法を、実証実験に基づいて検証する。本研究は、当事者中心の共同作業により読書のアクセシビリティを高めるための方法を実証実験等により提示することをめざすものである。

3. 研究の方法

平成 24 年度から 26 年度の 3 年間、共同自炊型電子図書館の実証実験を行う。ユーザビリティを高めるため、クラウドストレージの活用、OCR 誤認識自動修正機能、目次と見出しの校正、能動的読書のためのプレイヤ等を提供する。また、国内外の書籍、電子書籍のアクセシビリティを推進する活動、制度、政策を調査する。

(1) 視覚障害当事者による「共同自炊」型電子図書館の実証実験

著作権法第 37 条のいう政令で定められた団体の協力を得て、年間 50 名程度の参加者を募集し、「共同自炊」の実証実験を行う。各年度末に参加者へのヒアリングを行い、参加者の視点からの「共同自炊」の課題を抽出する。

(2) 国内外の書籍、電子書籍のアクセシビリティを推進する活動、制度、政策の調査

とくに米国の「共同自炊」型電子図書館 Bookshare の 10 年の活動の歴史を追い、米国の著作権法、障害者リハビリテーション法、障害児教育法などの制度的環境のなかで、どのように進化し変化してきたのか、Bookshare の組織、運営、サービス、活動戦略等について分析する。

(3) DAISY 図書の音声および点字ディスプレイによる能動的読書を可能にする読書プレイヤの有効性に関する実証実験

音声出力による能動的読書のためのユーザインタフェースの設計とプレイヤの実装を行い、その有効性を評価する。

(4) 電子図書館の連携についての研究

図書館におけるアクセシブルな電子資料提供サービスの現状と課題について調査し、国立国会図書館、点字図書館、公共図書館等、社会的使命を担う多様な組織の間での電子図書館の連携について検討し政策提言を行う。

(5) 日本語コーパスと形態素解析による OCR 誤認識補正技術導入の有効性の実証実験

OCR 誤認識自動修正プログラムを試作し、その性能を測定し有効性を評価する。

4. 研究成果

(1) 視覚障害当事者による「共同自炊」型電子図書館の実証実験

実証実験の概要

3年間継続的に「共同自炊型電子図書館」実証実験を行った。電動カッターによる本の裁断、ドキュメントスキャナによる画像化、OCRによるテキスト化、目次と見出しの校正、Dropboxというクラウドストレージを使ったファイル共有の作業を実験協力NPOに委託した。NPOは視覚障害者等情報提供施設としての認定を文化庁長官から得ており、参加者はこのNPOの会員となることで、法に則ったかたちでテキストデータ提供を行った。

3年間で計約100名の視覚障害当事者が参加した。年度別のテキスト化冊数と参加者数は以下の通りである。

(表1) 年度別冊数と参加者数 *1*2

年度	冊数	一か月当りの冊数	参加者数
24年度	338冊	42.3冊	59人
25年度	433冊	36.1冊	80人
26年度	281冊	23.4冊	62人
合計	1052冊	-	-

*1 ただし、研究者である石川の提供した冊数をのぞく。

*2 平成24年度の実施期間は、24年8月～25年3月。

上記の表からわかるとおり、提供された冊数は大幅に減少した。26年度の一か月あたりのテキスト化冊数は、24年度比およそ45%減となった。

参加者の特徴

参加者のデモグラフィックな特徴：参加者の平均年齢は約44歳で、30代・40代が過半数を占めた。点字図書館や、サピエ等の利用者に比べ、平均年齢は圧倒的に若い。また有職率、専門職従事率、年収も高い。また参加者は男性に偏った。

アンケート調査結果

毎年度末に、参加者に対するアンケート調査を実施した。調査結果の概要は以下のとおりである。

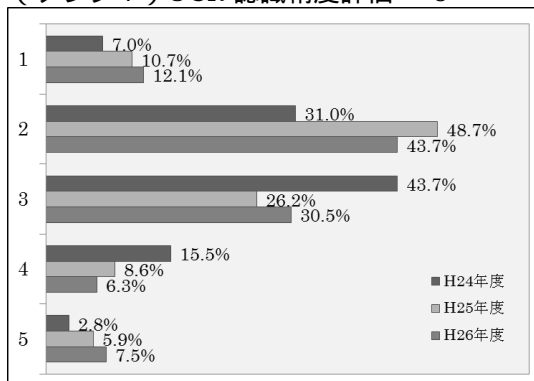
・プロジェクト満足度

毎年6割から7割程度の回答者が、「とても満足」または「満足」と回答した。また最終年度には、8割以上の回答者が、実証実験終了後もプロジェクトへの継続参加を「希望する」と回答した。提供冊数はかなり減少したものの、満足度の高さや継続希望者の多さを見ると、プロジェクトへのニーズは相変わらず高いことがわかる。

・OCR認識精度に対する参加者の評価

以下のグラフに示すように、おおむね読書が困難なレベルではないという評価だった。

(グラフ1) OCR認識精度評価 *3



(H24年度の評価)

1:とても良い、2:良い、3:普通、4:悪い、5:とても悪い

(H25年度・26年度の評価)

- 1:精度が高く、読書する上で全く問題ない
- 2:認識ミスが見られるが、読書に支障のあるレベルではない
- 3:認識ミスが多いが、読書することは可能なレベル
- 4:認識ミスが多く、読書する上で支障が出るレベル
- 5:認識ミスのため読書に支障があり、この書籍の読書を中止した

*3 具体的な書籍を挙げ、その書籍に対する評価。

・共同校正

積極的に校正を行った人は少なかった。ただし、熱心な一部の人々は積極的に校正を行っていた。

・一冊あたりの支払可能な額

今後運用するにあたり支払可能な金額を聞いた設問では、9割以上の回答者が、いくらか負担しても良いと回答した(平成26年度のアンケート調査)。一冊につき支払可能な額の回答は下表のとおりである。

(表2) 一冊につき支払可能な額

1. 負担したくない	4人	7.7%
2. 100円なら支払う	10人	19.2%
3. 300円までなら支払う	19人	36.5%
4. 500円までなら支払う	14人	26.9%
5. 500円以上	5人	9.6%
計	52人	-

(2) 国内外の書籍、電子書籍のアクセシビリティを推進するための活動、制度、政策の調査

国内外で以下の調査を行った。得られた知見については多様かつ多岐に渡るためここでは個別に言及する事ができないが、発表論文等にまとめている。

Bookshare の調査

Bookshare の 10 年の活動と発展の変遷について公表されている論文等から調査した。法人の設立者であり代表者である Jim Fruchterman 氏に聞き取り調査を実施した。

米国のアクセシビリティに関わる法制度の調査

改正 ADA、IDEA (障害者教育法)、21VCAA 等米国のプリントディスアビリティを有する人々の書籍へのアクセスを推進することに資する法制度、政策について調査を実施した。

フランス 現地調査

フランスの国立図書館が行っている書籍のデジタル化とその音声読み上げサービスについて現地調査を実施した。

OECD のアクセシビリティ政策の現状について現地調査を実施した。

パリ大学、福祉団体等が提供する障害者向け電子図書館サービスのシステム、変遷について現地調査を実施した。

EU 諸国の大学等からなるアクセシビリティ関連学会の年次大会に参加し、視覚障害等に係るアクセシビリティの国際連携について現地調査を実施した。

ジュネーブ ヒアリング調査

ジュネーブの国際電気通信連合において、インター・オペラビリティをテーマとして、国連関係者等を対象に、EU 等におけるアクセシビリティと権利処理に関する調査を実施した。

ジュネーブの障害者向け福祉団体において、国際共同電子図書サービスの現状及び著作権条約上の取扱いについて現地調査を実施した。

国内の電子書籍

国内では、Kindle ストアと Kobo ストアについて調査を行い、iOS および Android 向けアプリケーションでアクセシビリティに対応していること、ただし見出し移動などのウェブアクセシビリティでは基本要件となっている機能が実装されていないことなどの知見を得た。

(3) DAISY 図書の音声および点字ディスプレイによる能動的読書を可能にする読書プレイヤの有効性に関する実証実験

既存のすべての DAISY プレイヤは音楽再生を想起させる連続読み上げ、ポーズ、停止に加えて見出しジャンプ機能を有する。しか

し、音声による能動的読書 = 精読には段落単位での読み上げと連続読み上げ、さらには拾い読み (スキムリーディング) 機能を自由に切り替えられるナビゲーション機能をプレイヤに実装する必要がある。このうち段落を 1 単位として読む読書は段落を一つの意味の塊として理解し、段落と段落の関係を理解しつつ読み進めていくために必須の機能である。

マークダウンと呼ばれる簡易マークアップによりテキストファイルに見出しを挿入するとともに、マークダウンを用いた見出し移動機能を組み込んだ読書アプリケーションを作成し、その有効性を評価した。簡易マークダウンを挿入したテキストファイルを読み込むと、ホットキーで見出し移動できるように拙作のフリーソフトウェアの Altair を改良し利用者に提供した。

25 年度からは、最小限の人的支援により読書者の満足度がどの程度上昇するのかを調べるために、目次と見出しを手動で校正するようにした。

平成 26 年度のアンケート調査では、8 割以上の回答者が目次と見出しが校正されているメリットは大きいと答えた。見出し校正のメリットは大きいと答えた人のうち約 6 割は、目次と見出しの校正に追加的な支払を行っても良いと回答した。

(4) 電子図書館の連携についての研究

図書館におけるアクセシブルな電子資料提供サービスの現状と課題について調査した。

ポーンデジタルの電子資料

電子ジャーナルの普及により、テキスト付き PDF や HTML で論文のテキストデータを取り出しやすくなった。しかし、公共図書館や大学図書館での日本語の電子書籍サービスについては、ウェブアクセシビリティやビューアの問題もふくめて課題は大きい。ただし、2016 年の障害者差別解消法施行を見据えて、一部の電子図書館サービス事業者がアクセシビリティ向上の実証実験を開始しており、今後の進展が期待される。

デジタル方式の複製データ提供

障害者を対象とした複製物の所蔵および作成状況について、公表された調査報告書や先行研究等にもとづき検討した。公共図書館では冊子体の点字図書やカセット・テープでの録音図書と比べると、DAISY 等のデジタルデータで複製物を所蔵している館が少ない。特にカセット・テープ録音図書の DAISY 転換の遅れが指摘されている。ただし、2014 年 1 月から国立国会図書館が公共図書館を対象に「視覚障害者等用データの収集および送信サービス」を開始しており今後の展開が注目される。国立国会図書館では画像データに複製された所蔵資料のテキストデータ化について、実証実験等が行われてきている。未校正データ配信の検討や、日本点字図書館等との「ア

アクセシブルな電子書籍製作実験プロジェクト」による校正の効率化にむけた実証実験を行っている。また、「国会図書館サーチ 障害者向け資料検索」でサピエ図書館データベースを統合し、メタデータ検索だけでなくコンテンツダウンロードも可能にするなど、大きな進展がみられる。大学図書館については、スピーディな未校正データの提供や、コースツールを活用したテキストデータ配信などを含む、立命館大学図書館の取り組みが特筆される。

(5) 日本語コーパスと形態素解析による OCR 誤認識補正技術の有効性の実証実験

OCR ソフトによるテキスト化では、平均でおよそ 1% の誤認識が発生した。国立国語研究所のコーパスを用いて、誤り補正を行うソフトウェアを開発し、その誤認識補正性能を評価した。

市販 OCR ソフトウェアは、誤認識の自動修正に言語解析を利用することに消極的である。だがそれが効果的であることは、OCR ソフトウェアの誤認識の特徴を見れば明らかである。とくに自分では修正が難しい視覚障害当事者による「自炊」では踏み込んだ誤認識の自動修正が必要である。

そこで国立国語研究所の「現代日本語書き言葉均衡コーパス」を利用して OCR 誤認識自動修正プログラムを試作した。これを用いて、OCR 誤認識修正性能を測定し、有効性を評価した。

誤りを自動推定した箇所と、誤りを正しく補正した件数は次の通りだった。

(表 3) 自動修正プログラムによる誤りの件数と正しく補正した件数

	自動推定した誤りの件数	正しく補正した件数	正しく補正した割合
データ 1	242 件	134 件	55.40%
データ 2	270 件	27 件	10.00%
データ 3	113 件	29 件	25.70%
データ 4	333 件	68 件	20.40%

今後ソフトウェアの改良を進めると共に、より詳細な分析を行っていく。

(6) 結論

OCR 誤認識の校正なし(目次と見出しは校正)で最速でテキスト化する「共同自炊型電子図書館」に対する実験参加者の満足度は高い。また実証実験終了後のサービス継続を望む要望も強い。

一方でテキスト化された書籍数は年度ごとに減少した。とくに最終年度の減少は顕著であった。その理由を知る質問をアンケートに

加えたが、Kindle 電子書籍による読書が増えたというわけでもなく、新しい選択肢ができたためでもなく、理由は特定できなかった。あえて推測するならば、当初の読書への渴望がある程度満たされ落ち着いたためかもしれない。

いずれにしてもさらなる調査が必要であること、参加者からの強い要望があることから、本実証実験を平成 27 年度も継続することとし、聞き取り調査等を実施し、研究をさらに深める。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 15 件)

松原洋子、講演 1 障害者差別解消法の高等教育機関における障害学生支援への影響、大学図書館問題研究会誌、査読無、第 39 号、2015、3-10、25-31

松原洋子、書評 湯瀬俊彦編著『デジタル環境下における出版ビジネスと図書館 - ドキュメント「立命館大学文学部湯浅ゼミ」』、国際公共経済研究、査読無、第 25 号、2015、260-261

松原洋子、アクセシブルな電子図書館と読書困難な学生の支援 - 日本における大学図書館サービスの課題と展望、立命館人間科学研究、査読無、第 31 号、2014、65-73

松原聡、山口翔、教育 IT 化の現状と課題 - デジタル教科書を中心に -、国際公共経済研究、査読無、第 25 号、2014、129-151

松原洋子、植村要、未校正書籍テキストデータの読書アクセシビリティ - 大学図書館における読書障害学生支援に向けて -、立命人間科学研究、査読有、第 26 号、2013、99-110

松原聡、山口翔、岡山 将也、池田 敬二、デジタル教科書プラットフォームの検討、『経済論集』、東洋大学経済研究会、査読無、第 38 号 2 巻、2013、185-199

石川准、アクセシビリティの視点から電子書籍の成功を望む、出版ニュース、査読無、2286 号、2012、4-9

石川准、支援技術の最新潮流 - 視覚障害を中心にして報告する -、リハビリテーション、査読無、No.546、2012、16-19

山口翔、青木千帆子、植村要、松原洋子、

電子書籍アクセシビリティに関する出版社アンケート、国際公共経済研究、査読無、No.23、2012、244-255

松原聡、山口翔、岡山将也、池田敬二、電子書籍のアクセシビリティ、情報通信学会『情報通信学会誌』、第30号3巻、査読無、2012、77-87

松原聡、藤井大輔、山田肇、わが国のデジタル教科書の在り方、国際公共経済研究、査読無、第23号、2012、234-243
他4件

〔学会発表〕(計10件)

石川准、アクセシビリティの視点から電子書籍の圧倒的成功を望む、図書館総合展フォーラム2014、2014年11月7日、パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市)

長尾真、植村八潮、永井祥一、松原聡、湯浅俊彦、電子出版ビジネスと図書館の共存に向けて 三省懇を検証し、未来を展望する、図書館総合展フォーラム2014、2014年11月7日、パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市)

菊池尚人、フランス等における障害者向け電子図書サービスの概要及び電子図書サービスにおける長期モデルの考察、障害学会第11回大会、2014年11月8日~11月9日、沖縄国際大学(沖縄県・宜野湾市)

松原聡、障害者差別解消法とデジタル教科書、障害学会第11回大会、2014年11月8日~11月9日、沖縄国際大学(沖縄県・宜野湾市)

石川准、情報アクセシビリティにおける新たな潮流について、第40回全国視覚障害者情報提供施設大会(徳島大会)、2014年10月23日、ホテルクレメント徳島(徳島県・徳島市)

松原洋子、障害者差別解消法の高等教育機関における障害学生支援への影響、大学図書館問題研究会オープンシンポジウム「障害者差別解消法の高等教育機関における障害学生支援への影響と、著作権法第37条ガイドライン」、2014年8月25日、山形大学(山形県・山形市)

石川准、New Orientations Japan on Disability Policies, and Accessibility Issues and Problems, Disability Rights and Information Accessibility: Dialogue Between Japan and U.S.、2014年3月14日、パークレー市(アメリカ合衆国)

石川准、視覚障害当事者の共同自炊型オンライン電子図書館実証実験によるアンケート調査の分析、国際公共経済政策学会第2回春季大会、2014年3月9日、東洋大学白山校舎(東京都・文京区)

松原洋子、日本の高等教育における電子書籍アクセシビリティの課題 - テキストデータの利用を中心に、科学社会学会第2回年次大会、2013年9月29日、東京大学本郷キャンパス

菊池尚人、フランスにおける障害者向け電子図書サービス~法制度の変遷とその影響~、障害学会、2013年9月14日~15日、早稲田大学戸山キャンパス(東京都新宿区)

〔図書〕(計3件)

石川准 他、京都大学学術出版会、第3章「障害学生支援と障害者政策」嶺重慎・広瀬浩二郎 編『知のバリアフリー:「障害」で学ぶ』、2014、73-97

石川准 他、社会福祉法人日本盲人社会福祉施設協議会情報サービス部会、3-2「視覚障害者による『共同自炊』の試み」『障害者の読書と電子書籍~見えない、見えにくい人の読む権利を求めて』、2014、72-75

他1件

6. 研究組織

(1) 研究代表者

石川 准 (ISHIKAWA, Jun)
静岡県立大学・国際関係学部・教授
研究者番号: 60192481

(2) 研究分担者

松原 聡 (MATSUBARA, Satoru)
東洋大学・経済学部・教授
研究者番号: 00173865

湯瀬 裕昭 (YUZE, Hiroaki)
静岡県立大学・経営情報学部・教授
研究者番号: 30240162

菊池 尚人 (KIKUCHI, Naoto)
慶應義塾大学・大学院メディアデザイン研究科・特任准教授
研究者番号: 30599501

松原 洋子 (MATSUBARA, Yoko)
立命館大学・先端総合学術研究科・教授
研究者番号: 80303006

山口 翔 (YAMAGUCHI, Sho)
名古屋学院大学・商学部・講師
研究者番号: 90614123