

第3章 音声読み上げ機能を備えた触知図・点字付パンフレットの作製と評価

- 3.1 はじめに
- 3.2 触知図・点字の触読補助に関するニーズ
- 3.3 音声読み上げ機能の技術概要
- 3.4 音声読み上げ機能を備えた触知図・点字付パンフレットの作製
- 3.5 音声読み上げ機能を備えた触知図・点字付パンフレットのモニター評価
- 3.6 特別支援学校のパンフレットの試作
- 3.7 小括

3.1 はじめに

前章では、触知図・点字の新規製作システムにより仕上がりの良い点字や触知図を製作することができることを報告した。本システムを用いて、点字や触知図を製作することで墨字や写真・図と併記でき、視覚障害の有無によらず同じ印刷物の情報を共有することが可能となる。一方で、点字の習得には多くの年月を要し、一つの触図を理解するためには多くの時間が必要である。上述の通り、共用化を実現する教材の製作は可能となるが、点字や触知図の触読を補助するシステムを含む印刷物の製作はこれまで手掛けられていない。ここでは、触知図・点字の触読補助に関するニーズを押しえつつ、より利用者にとってアクセシブルな印刷物を作製することを目的とした。

3.2 触知図・点字の触読補助に関するニーズ

3.1でも述べたが、点字の習得には長い年月を要し、一つの触図を理解するためには多くの時間をかけて長期間の訓練をする必要がある。しかしながら、点字や触知図を含む印刷物の触読を補助するシステムを備えた印刷物が一般に普及していないため、視覚障害児・者にとって必ずしも触読の環境は充実しているとは言えない。そこで、視覚障害教育に関わる成人視覚障害者5名に触知図・点字の触読時にどのような補助が必要であるかについてヒアリングを行うことにした。5名のいずれからも音声読み上げの効果的な活用法の検討が必要であるとのコメントを得た。そこで著者らは、インクジェット方式のプリンタでも平易にコードを任意の位置・領域に作製できるオプティカル・アイデンティフィケーション法⁽¹⁾⁽²⁾を採用し、点字や触知図に対応する音声を登録したコードを含む印刷物の作製を手掛けることにした。まず、国立特別支援教育総合研究所の触知図・点字付パンフレットに採用することにした。

3.3 音声読み上げ機能の技術概要

ここでは、印刷物に触れることで点字や触知図の内容を音声で確認できる方法を検討した結果について述べる。具体的には、見た目を損なわない細かいドットコードを活用するオプティカル・アイデンティフィケーション法⁽¹⁾⁽²⁾を採用することにした。図3-1のように、この方法はカーボンインク（黒）で印刷された目に見えないレベルのドットコードを点字や触知図に該当する位置に割り当てる原理で、カーボンインクが赤外線に感知し易い特性を活かし、二次元赤外線センサを搭載したインタフェース（国立特別支援教育総合研究所製作）でコードリーディングする（図3-2）。そして、ドットコードに対応する音声データをインタフェース内蔵メモリに紐付けしておけば、音声情報を付加することができる。音声情報を日本語だけでなく英語や中国語・韓国語等様々な言語で登録しておけば、日本語の点字を触読できない海外の点字読者に対してももちろん有用な触知図となる。なお、ドットの印刷にカーボンインク（黒）を使用するため、ビジュアル情報の印刷で黒を表現する場合には、シアン(Cyan)、マゼンタ(Magenta)、イエロー(Yellow)で表現することとした。さらに、点字や触知図に対してだけでなく、ビジュアルマップや墨字にもドットコードを割り当て、複数言語の音声ファイルを登録しておくことにより、日本語の読めない海外の晴眼者に対応する言語で音声情報を提供できる。これにより、より有用なビジュアルマップの実現が可能となった。次節では、独自に作製した国立特別支援教育総合研究所の音声機能を備えた触知図・点字付パンフレットについて述べる。

3.4 音声読み上げ機能を備えた触知図・点字付パンフレットの作製

ここでは、音声読み上げ機能を備えた本研究所のアクセシブルデザインパンフレットについて述べる。

ドットコード（拡大図）

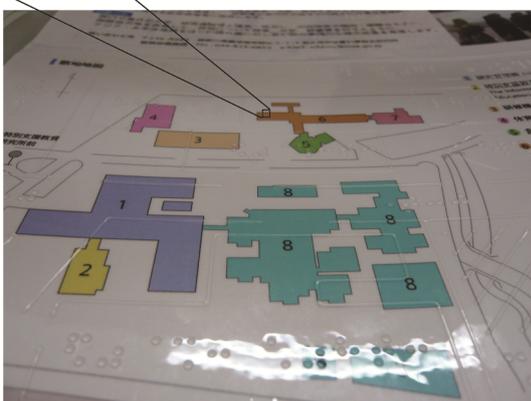
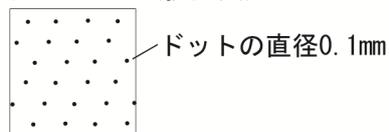
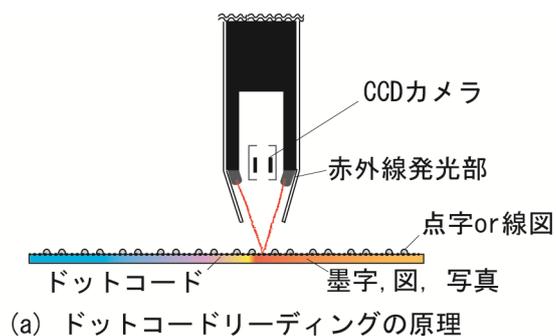


図3-1 印刷物上に印刷されたドットコード



(a) ドットコードリーディングの原理

ドットコード
読み取り用
インタフェース



(b) ドットコードリーディングの様子

図3-2 ドットコード読み取り用インタフェースを用いたコードリーディングの原理

本パンフレットでは、見開きで B4 サイズの表紙に墨字でアクセシブルデザインパンフレット（図 3-3）と示し、内容は「研究所のミッション」「研究所のビジョン」「問い合わせ先」「敷地地図」とした。なお、墨字は一部の英語表記を除きすべて日本語で表記した。「研究所のミッション」「研究所のビジョン」「問い合わせ先」に関しては、墨字の上には無色透明な点字で同様な内容を示し、敷地地図に関しても同様に触知図を製作した。ここでは、点字や触知図に対してだけでなく、ビジュアルマップや墨字にもドットコードをそれぞれ割り当て、それに対応する音声をインタフェースのメモリに保存しておくことで音声読み上げ機能を実現した。本パンフレットに関しては、日本語の墨字や点字を読めない利用者が想定し、日本語、英語、中国語、韓国語、フランス語、スペイン語、イタリア語、ポルトガル語の 8 か国語の音声情報を用意した。これにより、利用者は視覚障害の有無によらず、必要な言語を選択し、パンフレットに含まれる点字や図、墨字の情報を音声で入手できるようになった。また、各国の国旗の上には、浮き出し文字でそれぞれ言語に対応するように「JP」「EN」「CN」「KR」のように示し、合わせて英語の点字で各国の言語を識別できるようにもした（図 3-4）。

使用法に関しては、まず、視覚障害者はドットパターンのエリアを同じインタフェースで触れることで「点字読者モード」、晴眼者はパンフレットの表紙全面を専用のインタフェースで触ることで「晴眼者墨字読者モード」を切り替えられるようにした。実際に使用法の手順を図 3-5 に示す。



(a) アクセシブルデザインパンフレットの表紙



(b) アクセシブルデザインパンフレットの内容



(c) アクセシブルデザインパンフレットに併記された点字・線図

図 3-3 国立特別支援教育総合研究所のアクセシブルデザインパンフレット



点字表記 Japanese (日本語)

浮き出し文字表記 JP (日本語)

図 3-4 アクセシブルデザインパンフレットの言語選択用の点字と浮き出し文字

<p>Step1 インターフェースで言語選択</p>	<p>Step1 点字モード立ち上げ用のコードをタッチする</p>
<p>Step2 墨字にインターフェースを近づけて文字情報を読み上げる</p>	<p>Step2 言語を示す点字と浮き出し文字を触読しながらインターフェースで言語選択をする</p>
<p>Step3 図にインターフェースを近づけて図の情報を読み上げる</p>	<p>Step3 点字をインターフェースで触れて文字情報を読み上げる</p>
	<p>Step4 図をタッチすると図の情報を読み上げる</p>
<p>(a) 晴眼者が用いる場合の手順</p>	<p>(b) 視覚障害児・者が用いる場合の手順</p>

図 3-5 晴眼者と視覚障害児・者の音声読み上げ用インターフェースの使用手順

以上のような音声読み上げ機能を備えた国立特別支援教育総合研究所のパンフレット（アクセシブルデザインパンフレット）を用いて、次節では視覚障害児・者や晴眼者を対象としたモニター評価を実施した。

3.5 音声読み上げ機能を備えた触知図・点字付パンフレットのモニター評価

ここでは視覚障害児・者 8 名（成人 5 名（30 歳代，40 歳代，50 歳代，60 歳代，70 歳代の各 1 名，） 児童 3 名（小学生））を対象として，本研究で作製したアクセシブルデザインパンフレット(図 3-1)に関するモニター評価を実施した．具体的には，アクセシブルデザインパンフレットの音声読み上げ機能に関する使用感を自由回答でコメントを得た．モニター評価の様子（一部）は，図 3-6 に示す．なお，本調査に関しては，本研究所及び早稲田大学の倫理規定を参考にして，被験者には実験の趣旨を十分に説明し同意を得た上でモニター評価に参加してもらった．

以下に，モニター評価参加者のコメントのポイントを整理して箇条書きで示す．

- ・触知図の触読性は音声読み上げ機能を使うことで向上する（全員）
- ・視覚障害者で点字の読めない人でも触知図を理解することができる可能性がある（全員）
- ・点字は途中まで読めば音声で読み上げてくれるので楽である（児童 3 名）
- ・英語をはじめとする言語の勉強に使える（全員）
- ・包装容器の内包物の識別にも使用することができる（全員）
- ・インタフェースはペン型も良いが指先装着型も良い（5 名（成人 3 名，児童 2 名））

以上のようなコメントから，今回作製した国立特別支援教育総合研究所のアクセシブルデザインパンフレットの使用感が高い評価を得た．一方で，音声読み上げ機能を活用するためのインタフェースの形状をペン型から指先装着型にする等の課題が明らかになった．次節では，本研究の成果物の一つとして作製した特別支援学校の学校案内のアクセシブルデザインパンフレットを紹介する．

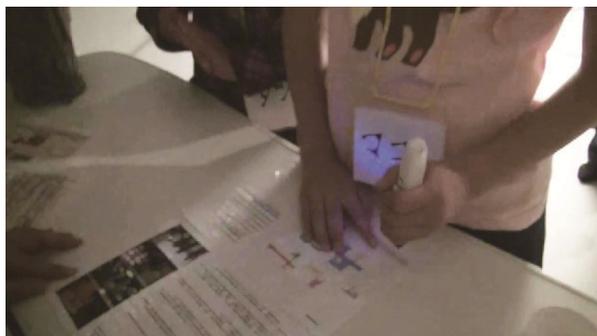


図3-6 児童を対象としたモニター評価の様子

3.6 特別支援学校のパンフレットの試作

ここでは、国内の視覚特別支援学校の現場の教員の要望に基づいて作製したアクセシブルデザインパンフレットについて述べる。地域によっては、ポルトガル語や英語を話す児童も在籍することから、学校の敷地地図や学校案内において多言語の情報提供の要望があった。そこで、日本語を基本にしてポルトガル語、英語等を含むアクセシブルデザインパンフレットを作製した（図 3-7）。なお、これらは今後児童に試用してもらう予定である。活用事例に関しては、次年度から現場の児童や教職員に協力を得て収集する。

3.7 小括

点字の習得には多くの年月を要し、一つの触図を理解するためには多くの時間が必要である。ここでは、触知図・点字の触読補助に関するニーズに基づき、音声読み上げ機能を備えた触知案内図の製作法について述べた。この音声読み上げ機能を搭載したアクセシブルデザインパンフレットは、複数言語（8 か国）の音声ファイルを登録しておけば、日本語の読めない海外の晴眼者に対応する言語で音声情報を提供できるという特徴を備えている。今後は、特別支援学校を中心とした学校案内等での活用事例を参考にしつつ、アクセシブルデザインパンフレットの構成やインタフェース形状について改善していく予定である。



図3-7 浜松視覚特別支援学校の学校案内用に試作したアクセシブルデザインパンフレット

引用文献

- (1) 土井幸輝・藤本浩志：アクセシブルデザインを目指した触知案内図の製作法の検討，電気学会研究会資料 MBE-10-155, pp.15-18, 2010
- (2) Kouki Doi, Wataru Toyoda, Hiroshi Fujimoto : Development of Tactile Map Production Device and Tactile Map with Multilingual Vocal Guidance Function, Proceedings of the 12th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, pp.255-256, 2010