

ウェアラブル点字リーダの開発

伊藤 祥一 藤澤 義範

長野工業高等専門学校

1. はじめに

厚生労働省による日本の障害者に関する統計として現在公表されているものとしては、平成18年身体障害児・者実態調査結果¹⁾(以下、調査書)がある。これによれば視覚障害は約31万人であり全体の8.9%を占める。視覚障害者の情報収集を助けるものとして点字があるが、調査書によれば視覚障害者の点字習得状況は「点字ができる」が12.7%であり、決して多くない。

点字のサイズはJIS T0921で規定されているが1文字の横幅は3mmに満たない小さなものである(図1)。これを指先で読み取るためには訓練が必要であるが、中途失明者の場合、指先の感覚が研ぎ澄まされていないことと、6点の64パターンのみで文章を記述した点字という新たな言語の習得には大きな困難が伴う。しかし現実問題として、視覚障害者は視覚から情報が得られない以上、点字あるいは音声ガイド等で情報を入手せざるを得ない。社会的にも公共の場を中心に点字による表示が普及しつつある。このような状況で、もし点字の知識がなくても機械が代わりに点字を読んでくれるのであれば、視覚障害者の生活品質向上や点字習得の補助として大きく貢献できると考える。

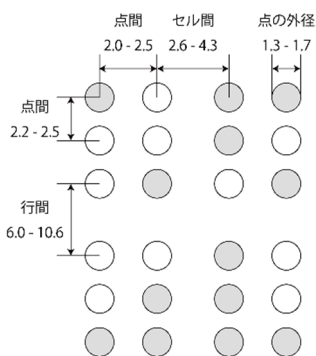


図1 JIS規格における点字の大きさ(単位:mm)

以上を踏まえ、本研究では身体に装着するタイプの点字読み取りデバイス(以下、ウェアラブル点字リーダ)を提案する。本デバイスは、指先でなぞった点字を即座に正確な日本語音声で読み上げることが可能とする。本稿では本研究プロジェクトの全体像について述べる。

2. システムの構成要素

本章ではウェアラブル点字リーダの構成要素について述べる。

2.1 全体構成

本デバイスの全体像を図2に示す。指先で点字をなぞるとスキャナがそれを読み取り、腕時計型処理部のマイコンが点字の解読を行う。点字を読み上げた音声をBluetooth等の無線でイヤホンに送信する。これにより、指先が鋭敏でなく点字の文法を知らなくても点字で書かれている情報を音声で入手することが可能になる。また、常に身につけておくタイプのデバイスのため、スマートフォン上の読み取りアプリケーションを起動するなどの手間が不要となる。



図2 システムの全体像

2.2 点字スキャナ

点字スキャナは、指先あるいは手のひらに装着し、点字の凸を読み取るデバイスである。今年度は本デバイスに用いるセンサの評価を中心に研究を進めている。まず環境を一定に揃えたうえでwebカメラから入力された画像を顔認識アルゴリズムを用いて処理することによって画像中の点字の場所を特定することができた。図3はノイズのない画像を入力としたときの元画像(ア)、個別の点の場所認識結果(イ)、点の位置関係の認識結果(ウ)である。現在は図3(ウ)から

点字 1 文字単位の領域を抜き出す処理方法を開発中である。

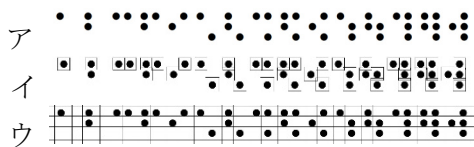


図3 点字画像の認識例(ノイズのない画像)

実際に紙に刻印されている点字を iPhone 5s のカメラで撮影したものを入力としたときの認識例を図 4 に示す。元画像(ア)から点の場所を認識し(イ)、点の位置関係を認識することができている(ウ)。

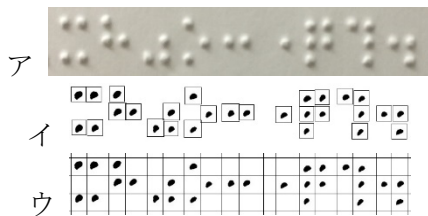


図4 点字画像の認識例(実際の点字・墨字なし)

次に正確に読み込めない例を図 5 に示す。晴眼者と視覚障害者の両方に対応するために点字に墨字が重ね打ちされている用紙を試したものである。この場合、入力画像(ア)を顔認識にかける際の前処理が墨字の黒色に影響を受けてしまい、図 5(イ)は抜き出された点の大きさが図 4(イ)と比べてばらついている。顔認識の結果を元に点のサイズを推測して枠線を引いたものが図 5(ウ)であるが枠線の間隔にもばらつきが出てしまい、点字の個々の文字を抜き出すことが難しくなっている。

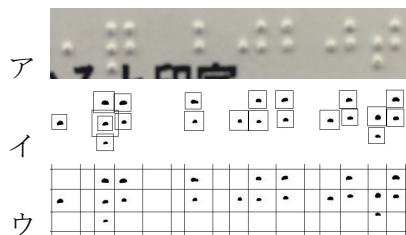


図5 点字画像の認識例(実際の点字・墨字あり)

また、点字は非常に小さく、単色の素材に突起を作ることが多いうえに屋外では環境光による影響も大きい。そのため光学画像認識による点字読み取りが困難な場面も想定される。このような観点から、指先に装着したセンサ部分が点字に触れることで物理的な突起を検出する触覚センサが光学画像認識よりも適していると著

者らは考えている。ただし点字は印刷されている媒体が紙・金属・プラスチックなど多岐にわたるため、材質を決め打ちした静電容量方式などの接触式センサを用いることは困難である。

2.3 腕時計型処理部

腕時計型処理部は腕に装着する小型のデバイスで、点字スキャナと接続されている。腕時計型処理部では、次の順で処理が行われる。

- (1) 点字スキャナからの情報を点字として認識
- (2) 認識した点字を日本語に変換
- (3) 読上げ用音声データを生成
- (4) 音声データを無線通信でイヤホンに送信

腕時計処理部では 6 点式点字の画像認識と文字への置き換えが主要な処理になる。(4)の無線通信には Bluetooth を用いることを検討している。無線モジュールも小型かつ低消費電力のものがすでに市販されており、この部分でのハードルは低い。(2)(3)に該当する点訳ソフトウェアは、すでに点字のルールが確立されているため、点字スキャナの開発とは完全に独立して進めることができる。

3. まとめ

本稿では、指先あるいは手のひらに装着したセンサで読み取った点字を腕時計型の処理部を通じて読み上げるウェアラブル点字リーダについて提案した。今年度は点字スキャナに用いるセンサを数種類評価し、検討を行う。点字を日本語テキストと音声に変換するソフトウェアの開発もセンサの検討と並行して進めている。2 年目は、初年度に選別されたセンサを用いて点字スキャナを実装する。これと並行して、腕時計型処理部の設計と実装を行う。3 年目はフィールドでの検証と改良を繰り返し、視覚障害者の方にも実際に使ってみていただきながら、本デバイスのブラッシュアップをはかる。ウェアラブル点字リーダの実用化により、中途失明者をはじめとする、視覚障害者の生活品質向上・点字学習の効率化に寄与できるものとする。なお、本研究は JSPS 科研費 26350690 の助成を受けたものである。

注および参考文献

- 1) 厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部企画課：平成 18 年身体障害児・者実態調査結果，平成 20 年 3 月 24 日。