

# 人工知能を活用した眼鏡型読書支援デバイスの提案

田上宣昭<sup>†1</sup> 山下祐斗<sup>†1</sup> 大和田久司<sup>†1</sup>

**概要:** 近年、電子書籍やオーディオブックの普及により読書形態は多様化しつつある。読者は様々なデバイスを活用することで、身体的状況や環境に応じて読書スタイルを使い分けることも可能である。しかしながら、全ての書籍が電子化、オーディオ化されているわけではなく、読者が限られるような本や専門書等は、紙の出版物を購入して目で読むしか術がないのが現状である。こういった課題を解決し、誰でも手軽に自分の読みたい本が読める手段として、本稿では、人工知能を活用した眼鏡型の読書支援デバイスを提案する。

## Glass-type reading support device utilizing Artificial Intelligence

NOBUAKI TANOUE<sup>†1</sup> YUTO YAMASHITA<sup>†1</sup>  
HISASHI OWADA<sup>†1</sup>

**Abstract:** In recent years, along with popularization e-books and audio books, reading styles are becoming more diverse. Readers can choose a reading style in response to their own physical conditions or environments by using various reading devices. But, if readers want to read minor books or specialized books, they have to purchase and read them with their own eyes. This document proposes the glass-type reading support device utilizing artificial intelligence for anyone to read what they want easily.

### 1. はじめに

近年、電子書籍の普及により読書形態は多様化しつつある。一方、目で読む読書行為においては、老視（所謂老眼）や視覚障害などの身体的ハードルが存在する。また車の運転中、混雑した電車の中などの状況依存のハードルも存在する。こういったハードルを解消する手段としては、本の内容を音で聴くことができるオーディオブックが考えられる。日本でも 2015 年には日本オーディオブック協議会が設立され、同じく 2015 年に米アマゾン・ドット・コム傘下のオーディブルが日本市場に参入するなど、普及の機運が高まってきている。

しかしながら、全ての書籍が電子化、オーディオ化されているわけではなく、読者が限られるような本や専門書等は、紙の出版物等を購入して目で読むしか術がないのが現状である。こういった課題を解決し、誰でも手軽に自分の読みたい本が読める手段として、本稿では、人工知能を活用した眼鏡型の読書支援デバイスを提案する。

加齢や障害等、様々な理由により目視による読書が困難な場合に、本システムが内容を読み上げることにより、読書を支援する事を目指す。

### 2. 関連研究

佐藤らは全盲の理工系学生の当事者の観点から、論文や専門書を読む際の問題点について考察し、解決に向けたいくつかの取り組みについて報告している[1]。この報告の中では、専門書を裁断してスキャンして pdf 化したデータやダウンロードした論文の pdf データなどに対して、既存の OCR ソフト、画面読み上げソフト、クラウド上の画像認識 API を活用した取り組みが紹介されている。

本稿では、書籍のスキャン、OCR、音声化の一連の流れをより手軽に実現する手段として眼鏡型の読書支援デバイスを提案する。

### 3. 提案システム

#### 3.1 システムの構成

本システムの構成を図 1 に示す。眼鏡フレーム眉間部分に設置された Raspberry Pi カメラモジュールで本を認識し、自動でシャッターを切り本の画像を取得する。取得した画像に対して、Raspberry Pi に書き込んだプログラムで、ページ分割、本文抽出の前処理を行う。前処理を施した結果に対して OCR、音声化を行い、Raspberry Pi 音声端子より出力する。

<sup>†1</sup> パイオニア（株）

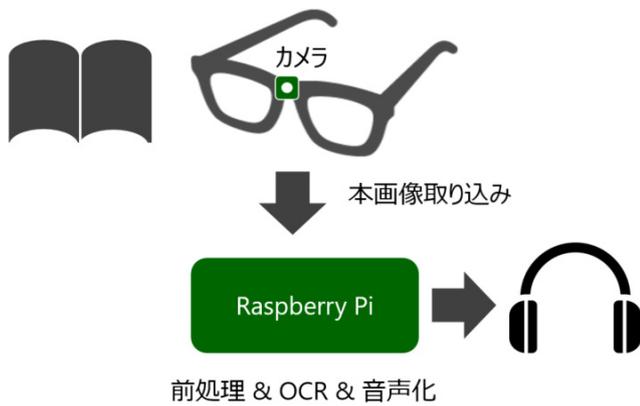


図 1 システム構成  
Figure 1 System configuration

### 3.2 自動シャッター機能

本システムでは、カメラがとらえた本の画像を、ユーザーが目で確認して手動でシャッターを切る必要がないように、自動シャッター機能を搭載している。

カメラが捉えている画像に対して、輪郭検出を行い本型の矩形が検出されたら自動でシャッターを切る（図 2）。

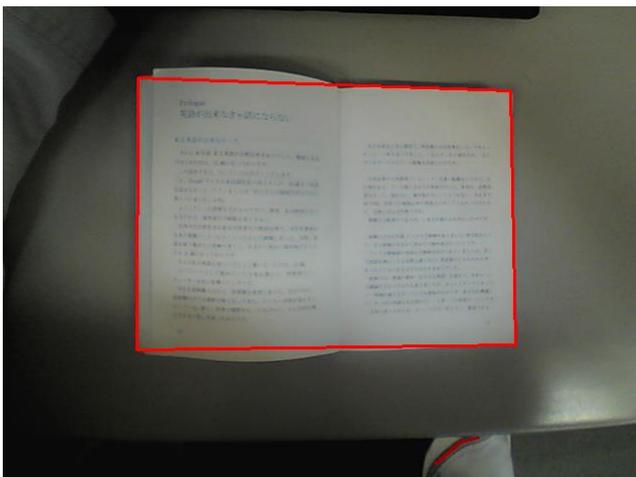


図 2 自動シャッター  
Figure 2 Auto Shutter

### 3.3 ページ分割機能

OCR 精度向上のために、左右のページを分割して別々に OCR にかける必要がある。ページ分割は、ページの折り目に行ける直線を捉えて、左右のページに分割することで行う。

### 3.4 本文抽出機能

OCR 精度向上のため取得した本の画像の中から、本文を抽出しページ番号や章タイトルなどと区別する。

本の外側の縦方向及び横方向から、エッジ検出を行っていき、初めにエッジ数が急激に上昇する箇所を捉え、本文領域を抽出する（図 3）。

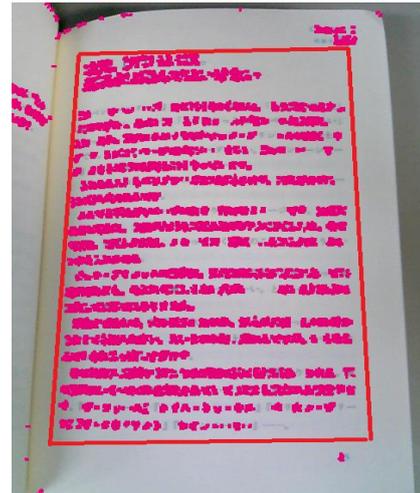


図 3 本文抽出  
Figure 3 extraction text

### 3.5 OCR、音声化

OCR と音声化にはクラウド API を使用する。Raspberry Pi に搭載された Wi-Fi モジュールを通じてクラウドにアクセスし、本文のみを抜き出した画像の OCR、音声化を行う。OCR には Google Cloud Vision API、音声化には Amazon Polly を用いる。

## 4. まとめと今後の課題

本稿では、書籍のスキャン、OCR、音声化の一連の流れをより手軽に実現する手段として眼鏡型の読書支援デバイスを提案した。

本デバイスを使用することで、書籍の裁断⇒スキャンの手順を踏むことなく、自分の目で読むのと同様の手軽さでスキャン、OCR、音声化を行うことができる。

文章主体の書物であれば、一定精度での OCR、音声化を実現することができたが、グラフ、写真、挿絵、数式などについては、現状内容の認識、読み上げ方法など課題が多い。

今後は本に書いてある文字をそのまま読み上げるだけでなく、読者にとってより良い提示方法についても検討していきたい。

### 参考文献

- [1] 佐藤文一, 喜連川優 全盲の理工系学生の情報障害の体験からの一考察. 情報処理学会研究報告 vol2017-AAC-5 No2 2017/12/8.