NeXcury

-情報のバリアフリー化を目指して-

課題部門

登録番号:10014

はじめに

今回のテーマ「ICTを活用した地域活性化」は私たち学生にとって様々な形が考えられます。
そこで，テーマ説明内の「第4次産業革命のイノベーションをあらゆる産業や社会生活に取り入れることにより，様々な社会問題を解決することが望まれています」という文章にヒントを得て，いま地域に問題として残っていることを解決するシステムを作るべきだと考えました。

私たちは真庭市の秘書広報課及び福祉課にご協力いただき，
実際にどのような問題があるか伺いました。
その中で私たちが見つけた実現すべき課題が「情報のバリアフリー化」です。

現在真庭市では各家庭に機器を配布し，音声放送によって
自治体の情報を伝えています。しかしながらその情報の伝達手段は
音声のみに限られており，聴覚障がい者及び盲聾者の方々は
情報を得ることができていないというのが現状です。

実際に真庭市障がい者コミュニケーションの会の会合では，
“家族が内容を伝えてくれているがいつまでも続くわけではない”
“家族が伝えてくれている情報が全てではないこともあり非常に困っている”
“インフルエンザなどの急な情報が手に入らないことがよくある”
など実際に困っていることなどを手話通訳士の方を通じて教えていただきました。

解決方法

私たちは情報のバリアフリー化の1つの実現方法として，全ての人へ平等に情報を提供できるシステムを設計しました。

今回は，真庭市で使用されている告知放送のライン出力から，Raspberry Piを用いて障がい者に適した形で出力する変換アルゴリズムを搭載した変換機を作成します。

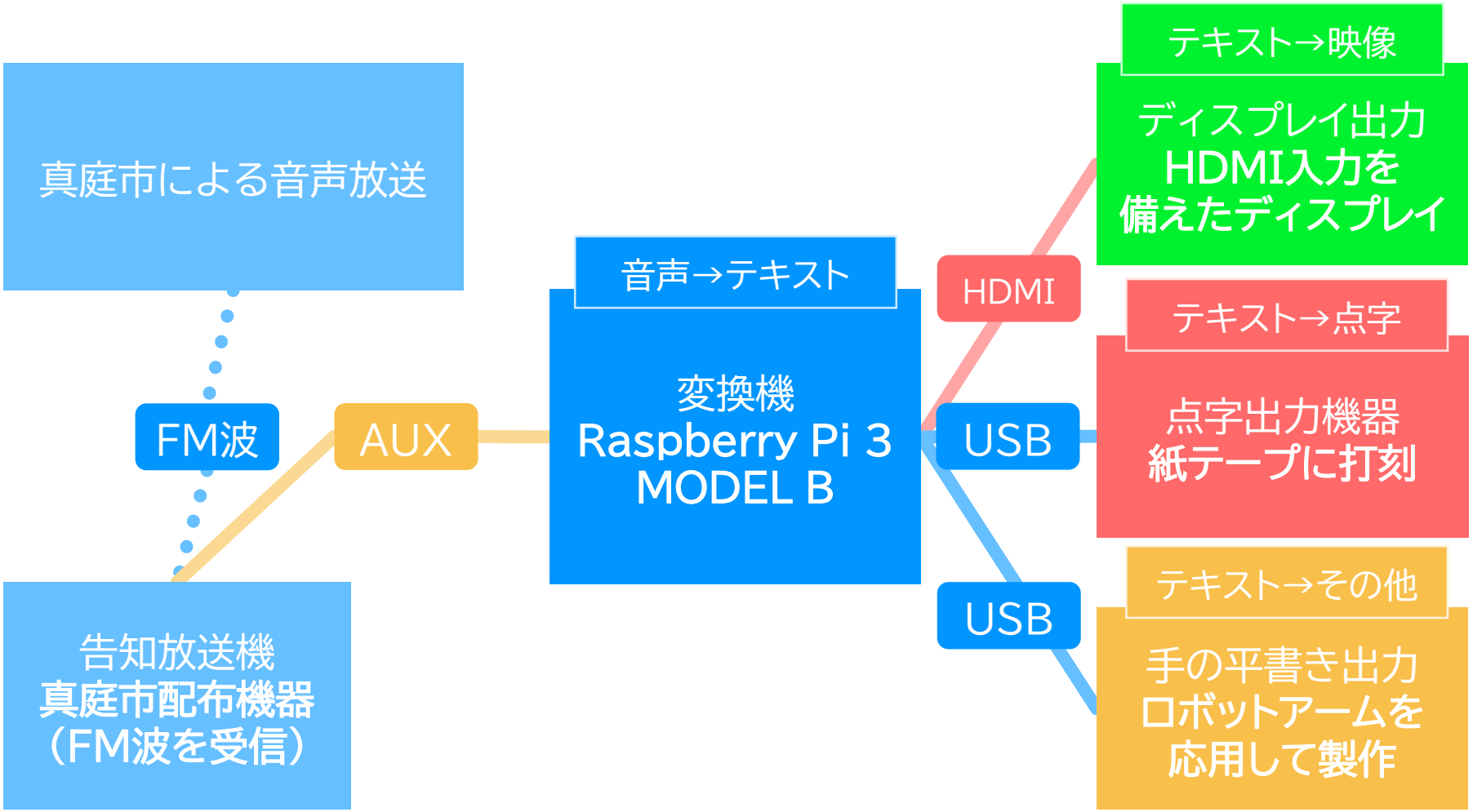
変換機の告知放送の音声からテキストを生成するプログラムのエンジンにはJuliusを利用します。

変換したデータを様々な障がいに適した形で出力する出力機器も作成します。

- 聴覚障がい者向けにディスプレイ出力機能
- 盲聾者（先に視覚を失った後聴覚を失われた方）向けに点字出力機能
- 盲聾者（先に聴覚を失った後視覚を失われた方）向けに手の平書き出力機能

また変換機と出力機器を分けて開発，実装することで，実生活に導入する際の金銭的なコストを下げることが可能であると考えます。

システム構成と機能フロー



変換について

音声→テキスト

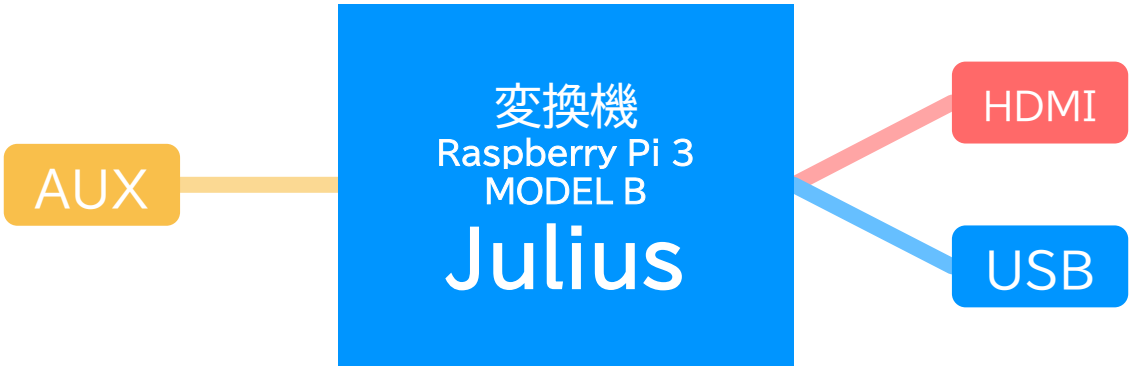
告知放送機のライン出力からAUXケーブルによって変換機に接続します。

変換機はRaspberry Pi 3 Model Bを使用します。
変換機がオンラインでもオフラインでも動作する設計です。

変換するプログラムはJuliusを活用して作成します。
デフォルトのJuliusを実際に放送された音声を使ってテストをしたところ
固有名詞の認識が不十分であることが分りました。

そこで私たちは辞書への追記など(機械学習などにより効果的な手段を実装できた場合はそれも併用)でその精度を向上させ, 実用可能な精度に仕上げます。

しかし, 開発の途中で精度を実用可能な状態にすることが不可能であると判断した場合は, Google Speech APIを用いての開発へ切り替えることを視野に入れています。



ディスプレイ表示

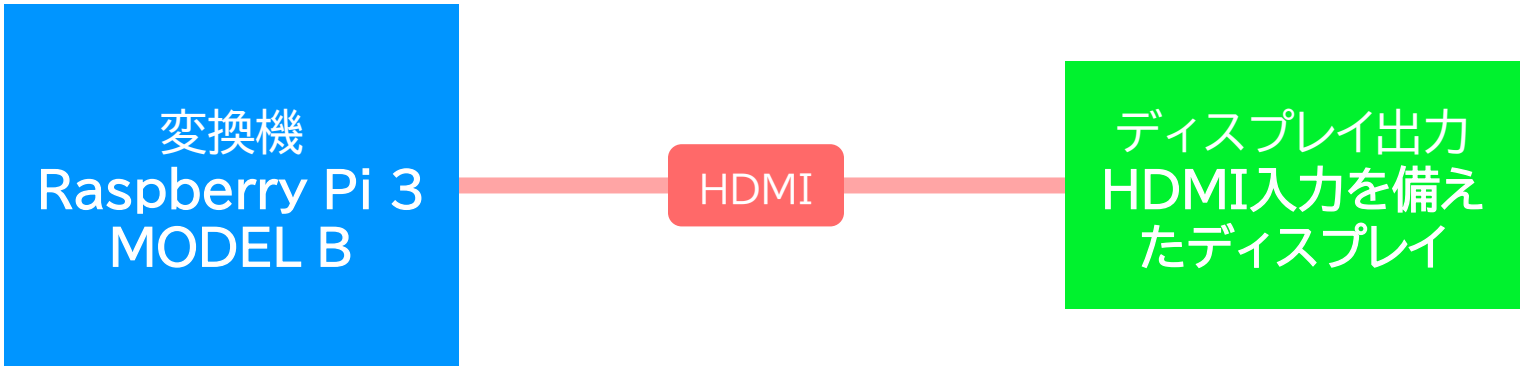
テキスト→映像

変換機→HDMIケーブル→HDMI入力を備えたディスプレイに接続,
表示します。

HDMI出力を利用することで様々なHDMI入力を備えた様々なディスプレイ(大きなテレビなど)に出力でき, 弱視の方などにも対応することが可能です。

表示する際の文字の大きさ, 色, コントラストなどをコントロールすることで弱視の方向けの出力も備えています。

また標準で3.5インチディスプレイを設けることによりディスプレイへの接続が不得手な方でも利用できるように設計します。



点字出力

テキスト→点字

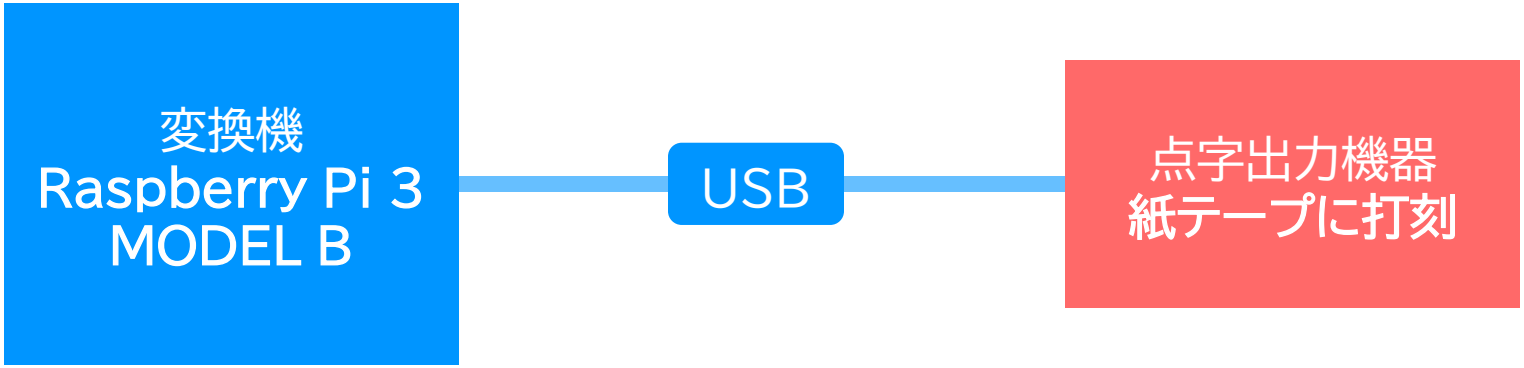
変換機→USBケーブル→点字出力機器に接続し点字出力します。

テキストを点字に変換して紙テープに打刻します。テキストから点字への変換には音声からテキストに変換した際に得られた全てかな文のテキストを利用します。

またテキストから点字に変換するアルゴリズムは別途開発します。

その点字に変換されたデータを元にソレノイド6本を制御することで点字を紙テープに打刻します。紙テープを送る機構には，ステッピングモーターを利用することで，開発コストを下げることを考えています。

出力媒体として凹凸に変形するディスプレイではなく紙テープを利用することで，導入コストを削減することが可能になります。また，紙媒体なのであとから読み直すことも可能です。



このシステムの柔軟性
今後の展望

テキスト→その他

- 放送テキスト利用方式
  - FM波のサブキャリアやインターネットを利用することで放送テキストをそのまま出力することに対応可能
- 放送内容要約方式
  - 要約筆記の技術を応用するアルゴリズムを作成することで放送内容を要約して出力することに対応可能
- 手の平書き出力
  - 変換機からUSB接続でテキストデータによってロボットアームを制御するアルゴリズムを開発することで手の平書き出力に対応可能
- 手書き出力
  - 手の平書き出力を応用することで紙とペンを用いて手書き出力に対応可能
- 手話出力
  - テキストから手話に変換するアルゴリズムを開発することで手話出力に対応可能
- 触手話出力
  - 手話出力応用して，変換された手話のデータからロボットアームを制御することで対応可能

類似品との比較

	NeXcury	他社製品1	他社製品2	他社製品3
テキスト/点字出力が自動	○	×	×	×
コスト	○	△	×	○
携帯性	○	×	○	△

- 他社製品1:　点字タイプライター　ブリスタ点字速記用タイプ(ドイツ製)
- 他社製品2:　点字ディスプレイ　ブレイルメモスマートBMS40
- 他社製品3:　市販の点字器

開発/実行環境　導入方法

開発環境

- OS
  - Windows 10
  - Ubuntu 16.04
  - Raspbian Stretch
- 言語
  - Python 3.6
  - C++
- エンジン
  - Julius
- 使用デバイス
  - Raspberry Pi (Raspbian Stretch)

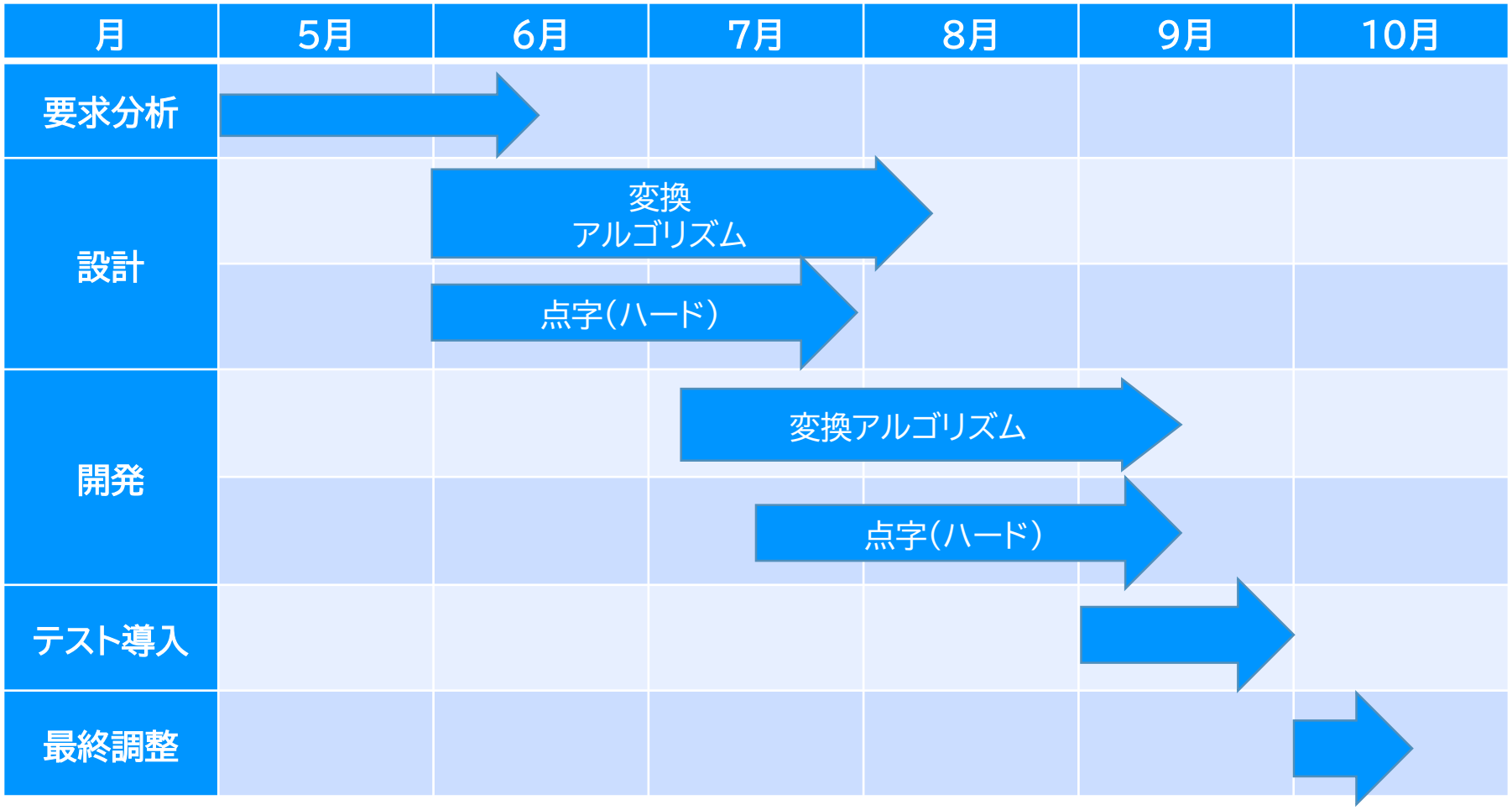
実行環境　導入方法

プログラムはRaspberry Piで実行されます。

変換機, 各種出力機器はバッテリ駆動を可能とし, 災害時でも活用することが可能な設計にします。

また導入は告知放送機にAUXで接続し, 変換機と出力機器はディスプレイ出力としてHDMIを, その他点字等の出力機器にはUSB接続を利用する予定です。

開発計画


月
5月
6月
7月
8月
9月
10月
要求分析
設計
変換
アルゴリズム
点字(ハード)
開発
変換アルゴリズム
点字(ハード)
テスト導入
最終調整

おわりに

私たちは真庭市の障がい者コミュニケーションの会の会合に参加させていただき，告知放送について実際にどのようなことで困っているのか，どのようなことを望んでいるのか伺いました。

その結果，障がい者の方々への情報伝達の問題点を知ることができ，また今回のシステムは非常に有用であるとの評価をいただきました。
そしてプロトタイプが完成した際のテストユーザーを複数名に引き受けていただけることになりました。

よりリアルな現場の声を聞くことでより確実に問題を解決できると私たちは思いました。

このシステムは，情報のバリアフリー化の1つの挑戦として大きく世界を変えることができると信じています。