

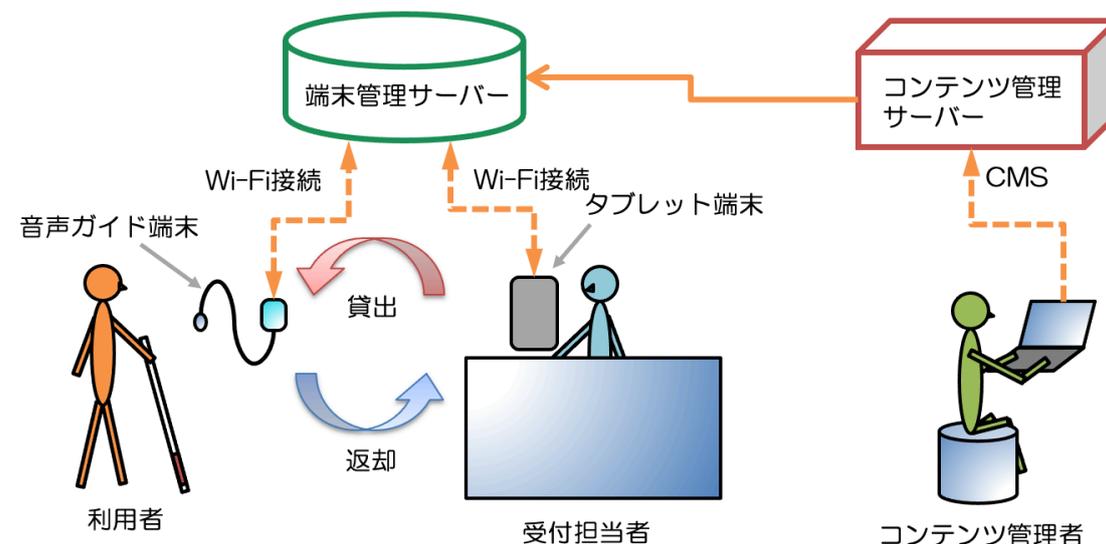
補助事業成果報告書

補助事業の名称	ユーザー操作ゼロを目指した音声ガイド機の研究開発
補助事業の概要	博物館及び映画館、劇場などの施設を利用する視覚障害者・視力が低下した高齢者向けに施設展示物や映像コンテンツを解説する音声ガイドシステムを開発する。現状、音声ガイドの再生には押しボタン式やスマートフォンでのインストールを要する形式が主であるが、視覚障害者・視力が低下した高齢者にとってはハードルが高い。本システムでは、施設展示物や映像コンテンツの音声に同期して自動的に音声ガイドが再生するシステムを専用端末に搭載することで、視覚障害者・視力が低下した高齢者、がハンズフリーで情報保障を受けることができるサービスの構築を目的とする。

【研究開発の実施内容と成果】

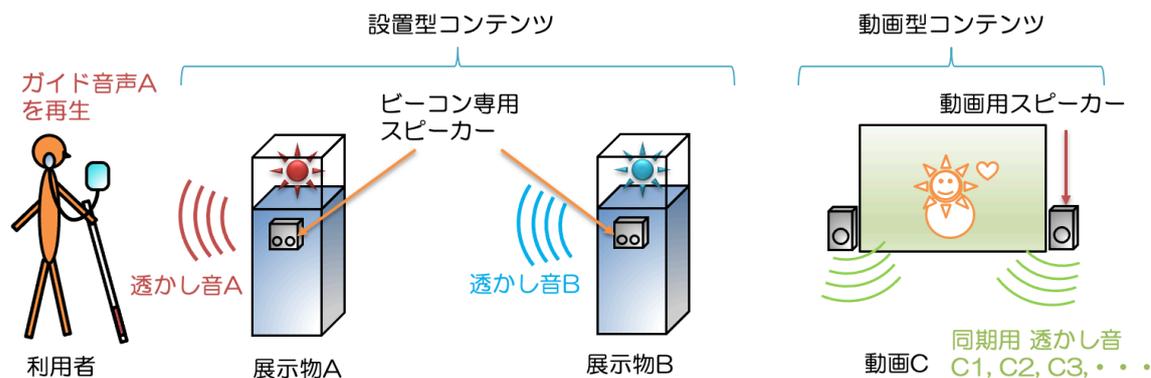
ユースケースの想定：

開発を進めるにあたって、最初にシステムの機能設計の策定を行った。今年度の開発は、音声ガイド端末のデータ管理を現場で効率よく行うことが可能な、音声ガイドデータの総合的な管理システムの構築を行うものであった。まず、博物館のような施設において音声ガイド端末の貸出を行うという状況を想定して次のような運用フローを考慮したユースケースを考えた。



本システムの利用者は、端末利用者、貸出担当者、コンテンツ管理者の3者を想定している。端末利用者は、施設を訪れた利用客（視覚障害者、高齢者）であり、施設の受付で音声ガイド端末を借りる。貸出担当者は受付において、端末利用者に対して音声ガイ

ド端末の貸出作業を行う。この時、貸出担当者は専用のタブレット端末を操作して、それぞれの端末利用者に適切な音声ガイドコンテンツデータを端末にダウンロードして貸し出す。同時に端末の利用状況等の情報が管理データベース上で更新され、タブレットから各端末の貸出情報などを確認できるようになっている。端末利用者は施設内を見学しながらそれぞれの展示物に対応した音声ガイドを聴くことができる。



音声ガイドの利用形態としては設置型と動画型の2タイプを想定した。設置型では展示物の付近に非可聴の透かし音を常時発信するビーコンが設置されており、端末利用者が近づくと透かし音を受信した音声ガイド端末がガイド音声を再生する。ビーコンは弊社で開発したビーコン専用小型スピーカーを用いる。



動画タイプでは動画の音声に非可聴透かし音が一定のタイミングで合成されており、スピーカーから再生される動画音声に同期してガイド音声を聞くことができる。

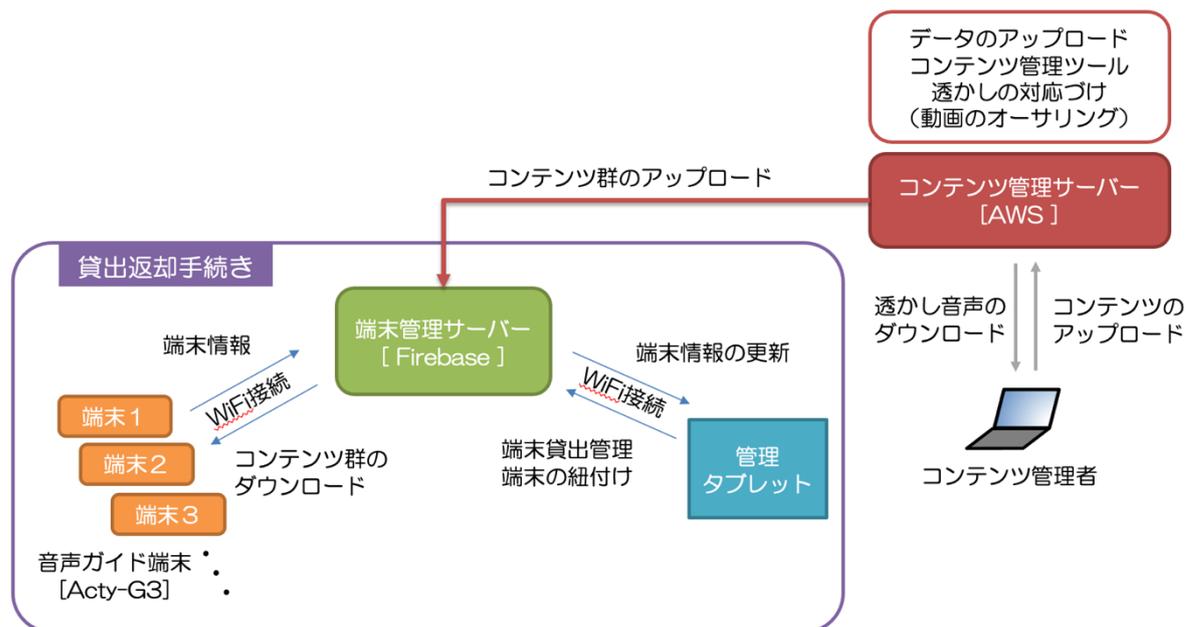
施設の見学の終了後、端末利用者は受付で音声ガイド端末を返却し、貸出担当者がタブレットを操作して返却操作を行うと、管理データベースが更新されて端末の返却の情報が登録される。

コンテンツ管理者は貸出サービスに先立ってコンテンツデータ、透かし音源などの準備作業を行う。ここで、コンテンツデータとは視覚障害者、高齢者などの利用者が聴く音声データ、またはTTS (Text To Speech) のテキストデータである。透かし音源は端末

が受信する非可聴の音響データである。音声ガイドコンテンツの内容や施設の更新に応じて、サーバーデータの更新をWEB上で行う。

システム設計：

上記で想定されたようなユースケースを実現するために、次のようなシステムを構築し、実装を行なった。システムは、コンテンツ登録サーバー、端末管理サーバー、音声ガイド端末、管理タブレットから構成される。

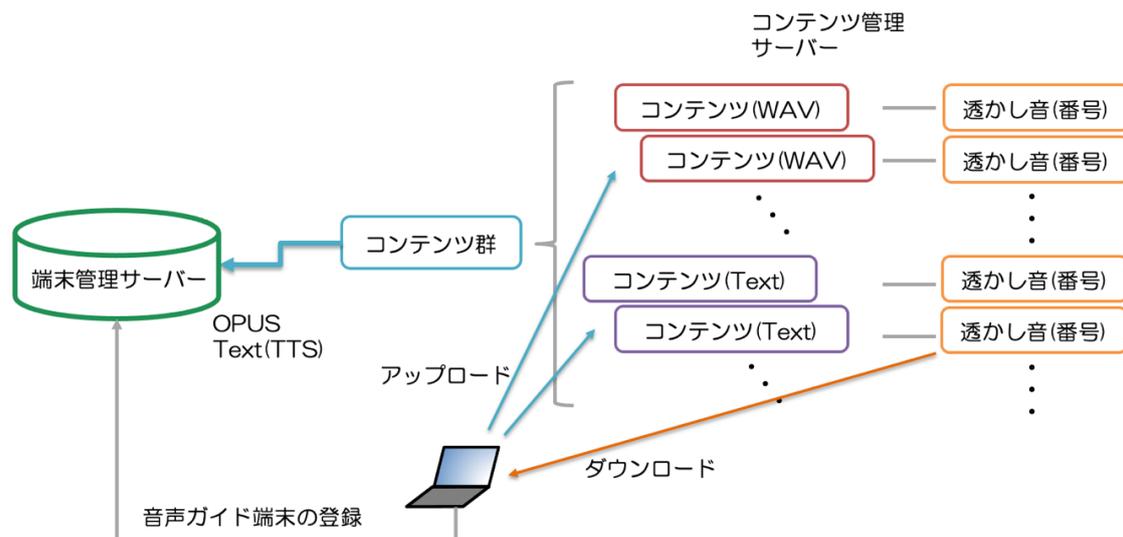


コンテンツとは、音声ガイド端末から流す音声データ(WAVデータ、またはTTSデータ)をさす。WAVデータはそのまま再生が可能な音声データである。一方、TTSガイドのデータは文字列であり端末に内蔵された再生ソフトによって文字列を音声として読み上げることで再生される。本システムはWAVとTTSの両方の再生に対応している。

また、音響透かしファイルはコンテンツに1対1で対応した、デジタルデータを符号化した非可聴の透かし音源データである。施設のスピーカーやビーコンから空気中に音波として透かしデータを流し、端末はマイクにより音データを受信して信号に反応することができる仕組みである。

コンテンツ登録サーバー：

コンテンツ登録サーバーは、コンテンツ管理者が利用するものであり、音声ガイドコンテンツのアップロード、及び、音響透かしデータとの対応づけを行うことができる。



作業は全てブラウザから行なわれる。コンテンツ管理者はコンテンツ登録サーバーにログインして、あらかじめ作成した音声ガイド用のコンテンツ(WAVデータもしくはTTSデータ)をアップロードする。

設置型のコンテンツの場合には、コンテンツ音源のアップロードと登録作業を行うと、自動的にコンテンツ音源と音響透かしデータの対応づけられる。コンテンツ管理者は、対応づけされた音響透かしの音源をダウンロードし、施設のビーコンに登録する。

一方、動画型コンテンツの場合には、動画の音声と音響透かしデータを合成する必要がある。コンテンツ管理者は、オリジナルの動画に対して音響透かしの埋め込んでオーサリングを行う。

また、登録したコンテンツをグループにまとめて、後述するコンテンツ群(コンテンツグループもしくはツアーとも呼ばれる)を作成することが可能である。これらのコンテンツを後述の端末管理サーバーに登録、アップロードを行う。

今回のシステムでは、コンテンツ登録サーバーはAmazon社のクラウドサービスであるAWS (Amazon Web Service) を利用して構築された。

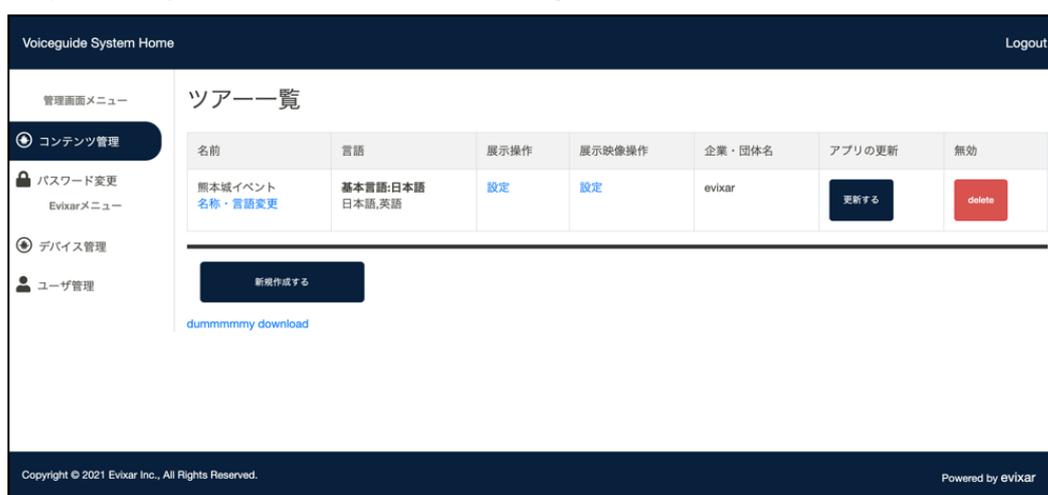
端末管理サーバー：

端末管理サーバーは、音声ガイド端末の運用情報の管理に利用されるデータベースである。このサーバーには音声ガイド端末および管理タブレットのアプリからWi-Fi経由で接続を行うことができ、コンテンツ群と音声ガイド端末の対応づけをデータベースに登録し、各音声ガイド端末へコンテンツをダウンロードさせる機能を持つ。

端末管理サーバーには、音声ガイドのコンテンツがOPUS形式またはTTS形式で保存される。それぞれのコンテンツを施設の展示物のルートや利用者の言語に合わせてグループにまとめたものがコンテンツ群であり、コンテンツ管理リストで管理される。コンテンツ管理リストは、端末にどのコンテンツをダウンロードするかの情報と、音響透かしとの対応リストであり、json形式で保存され、貸出時に端末にダウンロードされる。

タブレット端末から貸出手続き実行されると、コンテンツ群リストをもとにして、各音声ガイド端末に端末管理サーバーから必要な音声コンテンツのみがダウンロードされる。このようなシステムを用いることにより、コンテンツグループの変更、例えば日本語、英語などの言語を切り替えることも可能となっている。また、端末が貸出中であるか、あるいは待機中であるかという端末の管理情報もデータベースに登録して管理される。この端末管理サーバーはGoogle社のクラウドサービスであるFirebaseを利用して構築した。

下記のスクリーンキャプチャーがツアー（コンテンツ群）の管理画面である。博物館ごと、あるいは博物館のルートごとに必要な複数の音声ガイド群を登録し、パッケージ化して管理を簡易に行えるようになっている。



下記のスクリーンキャプチャーは、コンテンツのアップロードと、透かし音のダウンロード画面である。音声データのアップロードとダウンロードを行う。

設置型コンテンツ一覧



動画型コンテンツ一覧



下記のスクリーンキャプチャーは、デバイスの管理画面である。この画面で登録された音声ガイド端末が、管理タブレットから操作可能になる。

Voicguide System Home Logout

管理画面メニュー

- コンテンツ管理
- パスワード変更
Elixirメニュー
- デバイス管理**
- ユーザ管理

施設情報をアプリへアップロード

アップロードする

施設情報

名称	エブイクサー施設
macaddress	None
パスワード	28613856
トークン	d0ec1a6c-84f7-44fc-bbfc-2ad4b34060ec

actyG3管理

名前	macaddress	名称変更
徳永actyG3	8e:c3:d0:ca:54:1e	設定
zenfone(渡壁, 確認用)	40:b0:76:8d:7a:09	設定
渡壁Acty-G3 02	c6:b0:f1:07:b8:a0	設定
Acty-G3(渡壁 02)	7a:19:64:a0:47:26	設定

登録モードにする

Copyright © 2021 Elixir Inc., All Rights Reserved. Powered by elixar

管理タブレット：

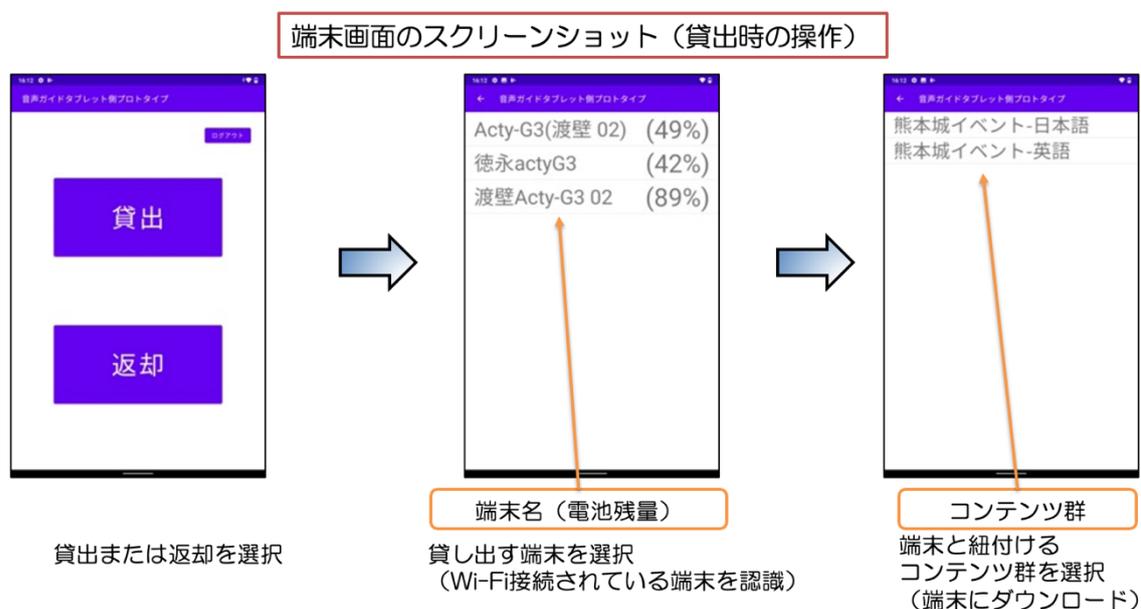
管理タブレットはAndroid OSを搭載したタブレット端末であり、貸出担当者が操作を行うための物である。



専用のソフトウェアとしてAndoroidアプリの制作を行い、タブレット端末にインストールした。

アプリを起動すると、上述の端末管理サーバーにアクセスしてコンテンツ群の取得と端末の貸出状況などを取得する。貸出担当者は利用者の求めに応じて、どの端末の貸出を行い、どのコンテンツ群を対応付けてダウンロードするかを指定して、その情報を端末管理サーバーのデータベースに登録する。端末がダウンロード中であるかなどの情報はタブレットに画面に表示され、モニターできる。端末の返却時には、返却処理をデータベースに登録する。

下記は管理タブレットの画面の操作フローである。



利用者に音声ガイド端末を貸し出す際に、受付担当者はトップ画面の「貸出」を選択し、貸し出す端末を選択し、最後にコンテンツ群（ツアー）を選択する。上記の例ではコンテンツ群の例として日本語版と英語版が選択できるようになっている。これらの選択後に自動的に目的の端末にコンテンツがダウンロードされて貸出の準備が完了する。利用者が利用を終え、返却する際には、トップ画面の「返却」ボタンを押すと終了処理が端末で実行されて待機状態となる。

また、端末のリストの画面ではActy-G3の端末情報や電池残量なども取得して管理することが可能になっている。

音声ガイド端末：

音声ガイド端末は、端末利用者（視覚障害者、高齢者）が使用し、必要に応じてガイド音声再生して聴くためのデバイスである。

音声ガイド端末のハードウェアとして、Cyberdine社のActy-G3を使用した。Acty-G3はAndroid OSを搭載したIoT端末であり、液晶画面を搭載していないシンプルなスペックである。これに片耳イヤホンを接続して利用者に貸出を行う。



今回の開発において、端末専用のソフトウェアとしてAndroidアプリを制作した。音声ガイドの動作原理は次のようなものである。

施設内の必要な場所で、約20kHzの周波数の超音波を使用し、弊社の透かし音響技術によってデコードされた透かし音がスピーカーから流される。この透かし音を音声ガイド端末のイヤホンマイクが受信すると、これをトリガーとして透かし番号に対応した音声コンテンツがイヤホンから再生される。



また、貸出時の動作は次のようなフローとなっている。端末の電源を入れるとアプリが自動的に起動して、Wi-Fi経由で専用端末管理サーバーにアクセスし、自身の貸出状況を取得し、貸出状態の場合はコンテンツ管理リストのjsonをダウンロードし、jsonにある情報にしたがってコンテンツをダウンロードし、準備状態となる。コンテンツのダウンロード中あるいは、ダウンロード完了のステータスとは端末管理サーバーに登録されて管理され、その情報は管理タブレットに表示される。貸出担当者はダウンロードが完了したら、お客さんに端末を貸し出す。利用が終了して端末が返却されたら、返却処理を管理タブレットから行うと音声ガイド端末は貸出待ち状態になる。貸出待ち状態は、音響透かしをマイクから受信しない状態である。

本事業により、上記のようなシステムを構築し、音声ガイドサービスとして実装することができた。今後の事業展開としては、地方自治体や民間の博物館に対して試験運用の打診を行っており、初期においては無償にてテスト運用を行いながら、現場の状況や需

要に合わせたカスタマイズを行い、その後、カスタマイズされたサービスにより、収益化を行う予定である。本システムの性質から実際のソフト開発は現場の状況に合わせた個別のカスタマイズが必要になるため、このようなクライアントに合わせたテスト運用とソフト改良が同時に必要となった。

また、このようなカスタマイズと、それによるクライアントからの報酬を得る形の事業展開を想定しているため、次年度は補助金申請を行わない予定である。