

龍泉洞の観光客向けの自動音声案内システムの開発

蔡 大維[†]

岩手県立大学ソフトウェア情報学部[†]

1. はじめに

龍泉洞は、日本三大鍾乳洞に数えられ、国の天然記念物に指定されている。洞内はすでに知られている所だけでも 3,100m 以上あり、その全容は 5,000m 以上に達すると推定されている。また、その奥から湧き出る清水が数カ所にわたって深い地底湖を形成しており、中でも第3地底湖は水深 98m、第4地底湖（未公開）は 120m と日本で、世界でも有数の透明度を誇っている。とぎすまされた大自然の息吹を秘める湖水は、洞内の無数の鍾乳石などとともに自然の驚異と神秘を伝え幻想的な別世界へ誘う。



図1 世界有数透明度を誇る龍泉洞の地下湖
現在、観光客に簡単な看板で洞窟内の案内誘導を提供している。観光と地理現象の詳細解説には、大きな看板の設置で実現できるが、観光外観の影響や設置コストなど課題がある。特に、これから外国観光客の増加で、従来の看板やパンフレットだけで、マルチ言語の対応がますます困難になる。鍾乳洞のような地下観光施設では、狭くて、暗い環境で、安全性を重視する観光案内サービスが重要である。基本的に、なにも操作せずに自動的に案内する形態が望まれている。そうすると、携帯電話など通常の携帯情報端末の利用が困難である。特に、洞窟の特殊環境で、WiFi や携帯通信網など既存の通信環境の提供は大掛かりな工事が必要となるばかりではなく維持コストなども勘案する必要があり、採算面から言って導入は困難と考えられる。

Development of Automatic Voice Guidance System for visitors of Ryusendo Cave

[†]Dawei Cai, Iwate Prefectural University, Faculty of Software and Information Science

本研究は、鍾乳洞のような地下観光施設で自動観光案内サービスを提供するシステムを提案した。自動案内を実現するために、超低消費電力の無線タグと超軽量携帯情報端末を開発した。また、コンテンツの管理と観光客行動集計の管理システムも開発し、管理側が常に観光動向を正確に把握できることを実現した。本稿は自動観光案内システムの構成と機能概要を説明し、最後に実験運用の状況を紹介する。

2. 自動音声案内システム概要

自動音声案内システムは見学者向けサブシステムと管理側向けの管理サブシステムから構成される。図2は本システムの基本構成を示す。見学者向けサブシステムは主に見学者に自動音声サービスを提供するもので、新規に開発した携帯情報端末と展示解説を再生する専用アプリがある。図3は新開発した携帯端末の構造と機能を示す図面である。ARM系の32ビットMPUを採用する小型且つ軽量の特徴とする携帯情報端末は以下の仕様を備えた。一回充電で連続8時間の利用が可能になる。

操作入力：操作しやすい大型の5ボタン

表示出力：フルカラーと点滅パターンのLED

音声出力：イヤホンと内蔵スピーカー

通信機能：赤外線タグ(115Kbps) ; PAN通信(2.4GHzバンド 2Mbps) ; USB High Speed

メモリ容量：128MB~2GB

サイズ：90×25×10.7 mm (クリップ部除き)

重量(電池含む)：35g

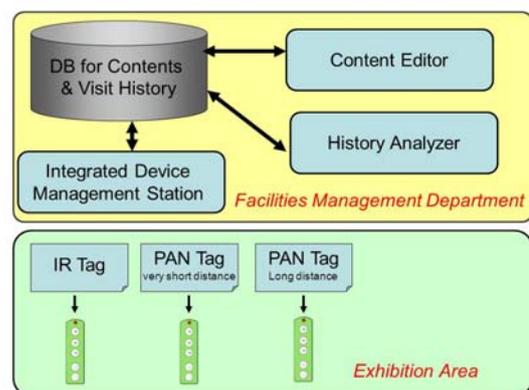


図2 システム基本構成

展示エリアにある展示品近くに設置した赤外

線タグ又は PAN 通信タグの信号を受信すると、関係の解説コンテンツを自動的に再生し始める。従来のような番号入力方法や RQ コード撮影方法より、利用者に負担をかけずに、だれでも気軽に解説サービスを利用できるユニバザイルデザイン性を実現した。

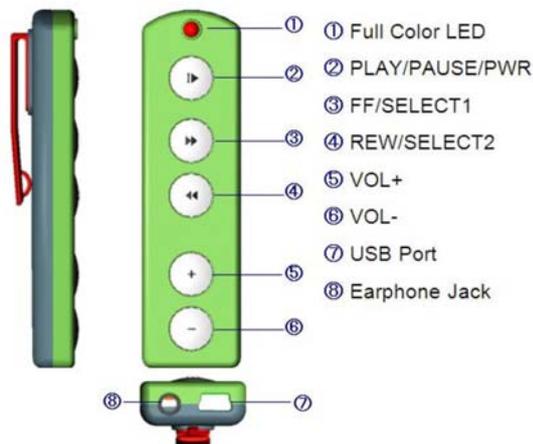


図3 新開発した携帯端末構造

管理側向けの管理サブシステムでは、単純な一方的解説とインターアクティブ的な解説を作成する支援機能、端末利用状況及びコンテンツ利用状況の集計機能を提供する。今回音声解説コンテンツは既に開発したマルチメディアコンテンツフォーマット[1]～[3]との互換性を保障するので、従来のオーサリングソフトを用いて、作成したコンテンツも今回開発した端末で再生することができる。



図4 管理機能を備える充電装置

図4は携帯端末の充電機能と設定管理機能を提供する総合充電装置である。この充電装置はUSB ケーブルでパソコンに接続し、最大 50 台の端末の充電と設定管理を対応できる。独自で開発した放送型の無線通信プロトコルを実装し、ワイレスで携帯端末の設定及び操作履歴のよみ

だしができる。図5は総合管理ソフトのメイン画面である。この画面では、端末の番号設定やコンテンツの削除と追加や動作モードの設定や操作履歴の読出しが可能である。この管理機能の提供で、施設側の負担を大幅に低減することを実現した。

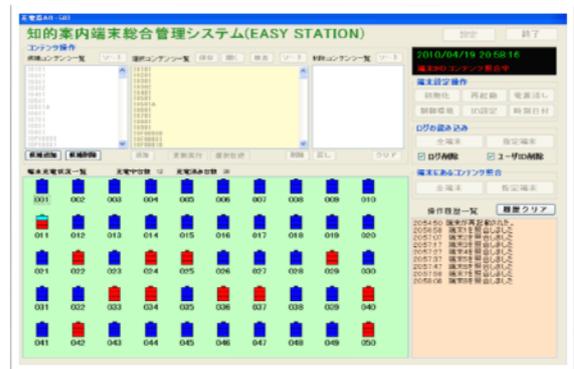


図5 端末総合管理ソフトのメイン画面

3. 実証実験と考察

龍泉洞事務所のご協力で、主要な 9 か所に PAN タグを設置し、日本語と英語と中国語の音声解説コンテンツを作成した。更に、50 台携帯端末を作成し、2014 年 2 月から団体客向けの試験運用を始める予定である。その後、利用者からのアンケート調査で、課題と改善点を明確し、本番運用を実現したい。

4. むすび

本研究では、泉洞を代表とする鍾乳洞のような地下観光施設を対象として、狭くて、暗い環境でも、利便性と安全性を重視する自動音声観光案内サービス方式を提案した。この自動音声案内サービスを実現するために、多数の端末にデータを効率よく伝送する放送型無線通信プロトコルを提案し、組み込み OS を搭載した新型携帯情報端末を開発した。赤外線通信や PAN 通信のようなユビキタス通信で自動的に解説案内を再生させる機能を実現した。今後、実証実験などを通して、実用性を高めて、商品化を目指す。

参考文献

- [1] 蔡大維, "ユビキタス通信携帯端末を用いる展示案内及び電子スタンプラリーシステムの開発", 情報処理学会第 75 回全国大会, 2013 年
- [2] 蔡大維, "新型ユビキタス携帯端末及び次世代展示案内システムの開発", 2012 年電子情報通信学会総合大会, 2012 年
- [3] Dawei CAI, "Development of a New Museum Guidance System with a Zoomed Map Navigation", Proceeding of IASTED SE 2013