

## RH-07「龍泉洞や安家洞といった電波利用による情報配信が出来ない場所での観光ガイドシステムの実現」

課題提案者：株式会社ユー・アイ・コミュニケーションズ

研究代表者：ソフトウェア情報学部 蔡大維

研究チーム員：石川浩（株ユー・アイ・コミュニケーションズ）

### <要 旨>

本研究では、龍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。構築した自動案内システムの効果を確認するために、試験運用期間中に、計 120 人観光客（アメリカ人 100 人、日本人 20 人）の利用状況をアンケートで調査し、サービスの有用性と顧客満足度に貢献することが確認できた。

### 1 研究の概要（背景・目的等）

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。ときざ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。

本研究では、軽量小型のウェアラブル端末と管理システムを開発した[1]。このウェアラブル端末を体に装着するだけで、展示スポットに近づけると、自動的に音声解説を再生する。本稿は龍泉洞内の案内システムの構成と実証実験を紹介し、最後に利用者の反応と考察を説明する。

### 2 研究の内容（方法・経過等）

龍泉洞には、多数の鍾乳石と地底湖がある。観光コースに沿う観光スポットを紹介するために、図2に赤い点で示されたように、龍泉洞内 18 か所の観光スポットに無線タグを設置した。無線タグは 1 秒間隔で自動的にスポットを示す ID パケットを発信し、ボタン電池で、1 年以上稼働できる。また、無線タグは防水ケースに格納され、洞内の湿気と浸水に対応できる。

各スポットに対して、日本語と英語と中国語の音声解説コンテンツが作成された。ウェアラブル端末を装着している観光客が無線タグの設置されたスポットの横を通過すると、ウェアラブル端末が無線タグから発信された ID 情報を受信し、事前に登録された解説コンテンツを再生する。

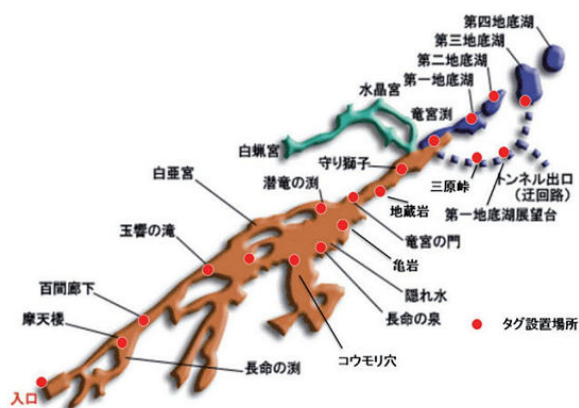


図2 龍泉洞に無線タグが設置されたスポット

観光客は、図3に示すように、ウェアラブル端末を装着し、龍泉洞の観光コースに沿って、洞内の鍾乳石と地底湖の観光を楽しむ。重さがわずか 35 グラムなので、長時間装着しても、まったく負担にならない。外国人観光客に対応するために、端末の言語モードを貸出の時に簡単に設定することができる。運用上の負担を低減するために、無線タグを内蔵する専用設定パネルに繋ぎだけで、端末の言語モードの設定を実現する。ウェアラブル

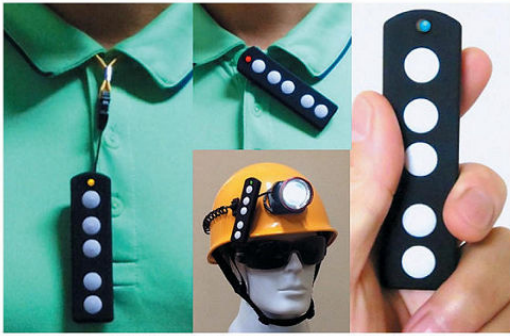


図3 龍泉洞観光用のウェアラブル端末

端末による観光案内サービスを利用する時に、観光客は観光解説を止めたい時以外に、端末のボタンを操作する必要がない。したがって、優れたユニバーサルデザイン性を実現する。

### 3 これまで得られた研究の成果

構築した自動案内システムの効果と課題を確認するために、40台ウェアラブル端末を準備し、2014年2月から2014年8月までに、自動音声案内サービスを試験的に運用した。試験運用として、音声案内を利用したい観光客に端末を無償で貸出した。利用者の感想と意見を収



図4 ウェアラブル端末を利用している外国観光客



図5 アンケートを記入している観光客

集するために、利用の後、聞き取り調査とアンケート調査を実施した。図3は、アメリカ人家族がウェアラブル端末を装着し、龍泉洞内を観光している様子である。

試験運用期間中に、計120人観光客（アメリカ人100人、日本人20人）の利用状況を調査し、アンケートを行った。図4は端末貸出コーナーで観光客がアンケートを記入している様子である。「龍泉洞音声ガイド」を利用して、今回の龍泉洞観光がより楽しくなりましたかと

いうアンケート質問について、87.8%の方が「より楽しかった」を選択した。さらにアメリカ人観光客からの回答に限定すると、実に93.4%の方が「より楽しかった」を選択した。以上の結果から、今回の「龍泉洞音声ガイド」サービスの有用性と顧客満足度に貢献することが確認できた。さらに外国人に対しては、大半の利用者から非常に高い満足度を引き出すことがわかった。逆に言うと、外国語による案内対応の未整備な観光地は、外国人にその魅力を十分に伝えることも理解を得ることもできないと考えられる。

「龍泉洞音声ガイド」の使い勝手は如何でしたかという質問に対して、全体の84.4%、アメリカ人観光客に限定すると、91.7%の方が「簡単だった」を選択した。中高年齢者の多かった日本人観光客で見ても76.7%であった。数値からは日本人からの支持が低いように感じられるが、これは、第1回目調査時が、数日前から3月としては異常な高温が続き、それにより大量の雪解け水が発生し、洞内の水が増水して激流で騒然となっていたことから、解説音声聞き取りにくかったことに起因している。第2回目以降は、「龍泉洞音声ガイド」の操作性が基本的に評価された。

### 4 今後の具体的な展開

本研究では、龍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を提供した。観光客の利用状況と感想を調査し、サービスの有効性と問題点を確認した。今回、われわれ研究グループが、龍泉洞において主にアメリカ人を対象に実施した「音声案内サービス」のアンケート調査結果では、ほとんどの利用者が絶賛していて、その潜在的な需要の多さや渴望している様子に驚かされた。アンケート調査結果から、訪日外国人観光客にとってより有用なコンテンツの調整・整備を行うことで、十分な満足を提供することが可能となり、有料化したとしても十分な採算性が確保できるものと結論付けられる。

### 5 その他（参考文献・謝辞等）

- [1] 蔡大維, "ウェアラブル端末による龍泉洞観光案内サービスの構築と評価", 情報処理学会第77回全国大会, 2015年
- [2] 蔡大維, "龍泉洞の観光客向けの自動音声案内システムの開発", 情報処理学会第76回全国大会, 2014年
- [3] 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
- [4] 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
- [5] Dawei CAI, "Development of a New Museum Guidance System with a Zoomed Map Navigation", Proceeding of IASTED SE 2013