

入浴時に映像が投影される一人用足湯システムの開発と運用

玉堀 舜 宮崎 創太 太田 駿 小山田 悠人 片岡 美樹

中山 貴博 早坂 匠真 寶金 和志 湯村 翼*

(北海道情報大学)[†]

1 はじめに

日本では、湯船にお湯をためて入浴する文化が古くから根付く。足だけをお湯に浸ける足湯という入浴方法もあり、観光客が楽しむために温泉地などに設置される。

足浴の体験は、テクノロジーによってその可能性を広げる。例えば、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を装着して足浴するという事例がある。孤独を Foot Bath[1] は、HMD による情報提示に加えて浴槽の水をアクチュエータで物理的に動かすことにより、VR 空間内でアバターと一緒に足浴する感覚を提示した。東大温泉サークル OKR は、東京大学の大学祭である五月祭にて VR 足湯を実施した [2]。HMD にて長野県の渋温泉に入浴する映像を提示し、大学キャンパス内にいながら温泉地で足浴する感覚を提示する [2]。また、西井ら [3] は、足浴時における HMD を用いた視覚情報と聴覚情報の提示の工料を分析した。

足湯へテクノロジーを適用した他の形態として、プロジェクターを用いて足湯の水面やその周囲に映像を投影する事例もある。嵐湯のデジタルアート足湯 [4] は、一人用の足湯用湯桶とその周囲の床に、花びらを模したパーティクルなどのビジュアルエフェクトを投影した。また、東京お台場 大江戸温泉物語 [5] や東京・湯河原温泉 万葉の湯 [6] といった温浴施設の足湯浴槽で映像コンテンツが投影された例もある。

このように、映像投影によって足浴体験を拡張することが可能である。入浴者の動作と映像投影を連動することで、足湯入浴体験のさらなる拡張が可能であると考えた。そこで本研究では、足湯への入浴動作にあわせて映像が投影される足湯システムを提案する。センサを用いて足湯への入浴を検知し、入浴に応じて映像が切り替わる。本論文では、システムの設計と実装、および本システムを大学祭で運用した結果について報告する。

2 開発

2.1 システム全体像

システムの全体像を Fig.1 に示す。映像は、湯桶の上部に設置したプロジェクターで投影する。足湯の実施には、市販の加熱式足湯装置 あし〜ゆ [7] を用いた。あし〜ゆは湯桶と加熱機構が一体型となった装置であり、湯桶に入れられた水は電力によって加熱される。本研究では、湯桶とその周囲の床に映像を投影する。

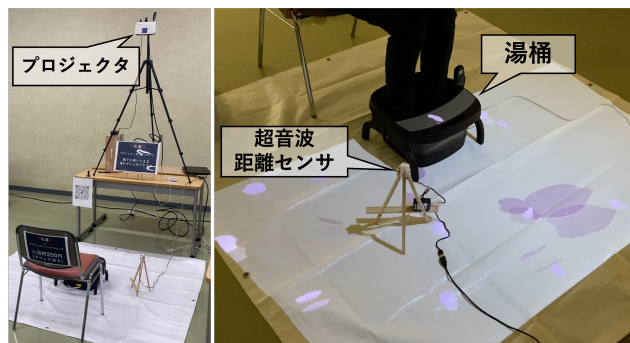


Fig. 1 システムの全体像。左：プロジェクタ。右：超音波距離センサと湯桶，投影された映像。

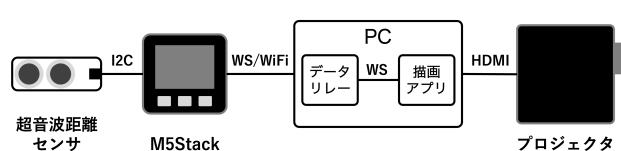


Fig. 2 投影システムの機器構成。WS は WebSocket。

2.2 投影システム

投影システムの構成を Fig.2 に示す。足湯への入浴の検知には、超音波距離センサを用いた。超音波距離センサは、マイコン M5Stack に I2C にて接続される。M5Stack は、超音波距離センサが取得した距離データを、PC のデータリレープログラムを経由して、描画アプリケーションへ送信する。データ送信は、一定間隔で常時行われる。

PC では、データリレープログラムと描画アプリケーションが稼働する。データリレープログラムは、Web サーバとして動作する。WebSocket で受信したデータをそのまま Web クライアントに送信する。データリレープログラムは Python で実装した。

描画アプリケーションは、あらかじめ用意された動画を再生する。本研究では、春夏秋冬をイメージした 4 つの動画 (Fig.3) を再生した。描画アプリケーションにて、超音波距離センサが取得する距離データをもとに、入浴を判定する。距離データが閾値を下回り入浴したと判定されると、動画を再生する。

PC とプロジェクタは HDMI で接続される。描画アプリケーションが再生する動画を、プロジェクタが投影する。

* yumu@yumulab.org

[†] 江別市西野幌 59-2

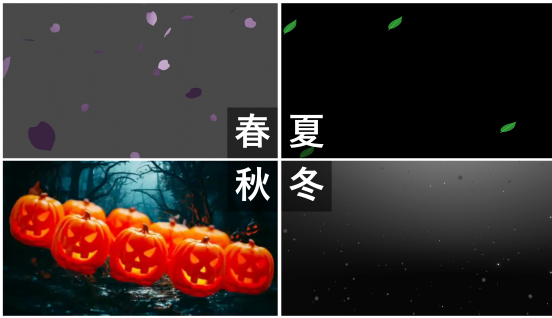


Fig. 3 四季をイメージして制作した投影映像.



Fig. 4 蒼天祭における入浴の様子.

3 運用

3.1 概要

本システムを、2024年10月12日(土)~13日(日)に開催された、北海道情報大学の大学祭である第36回蒼天祭で運用した(Fig.4)。足湯カフェとして実施し、牛乳やコーラなどのドリンク付きで入浴料200円とした。

足湯は一般的には素足で入るものであるが、不特定多数の入浴者が素足で入浴すると、レジオネラ属菌などの細菌によって感染症を引き起こされる恐れがある。そこで、ゴミ袋として販売されるポリエチレン袋を足湯装置に被せ、入浴者は、その中に靴下を履いたまま足を入れることとした。素足で入浴する場合のお湯の適温は40~42度程度であるが、本システムでは袋および靴下の断熱効果があるため、44度以上に設定した。

3.2 結果

蒼天祭では、2日間で延べ146名が入浴した。入浴者に対して任意回答のアンケートをGoogleフォームを用いて実施し、63名の回答を得られた。自由記述式回答の質問項目「足湯に入った感想」では、足湯自体への感想が多かったが、映像投影に関するものとして

- プロジェクションマッピングとの融合が新しかった
- 難しいかもしれませんが、浴槽がもう少し大きいと雰囲気が出るかもです!
- 季節を感じながら、実際に足湯に入っているような気分になりました

といった感想があげられた。

4 おわりに

本研究では、入浴時に映像が投影される一人用足湯システムの設計と実装を行った。また、そのシステムを大学祭にて運用し、体験者からのフィードバックを得た。

超音波距離センサは入浴の検知のみに用いたが、距離の情報から入浴者の足の位置を常時取得できるため、浴槽内での足の動きに呼応するようなインタラクティブな表現も可能である。例えば、波紋のようなエフェクトを広げたり、水面を泳ぐ魚とのインタラクションを楽しむようなコンテンツが考えられる。

また、本研究で開発したシステムは一人用であったが、複数の人が同時に入浴できるシステムができればコンテンツの幅が広がる。対戦型や協力型のゲームを開発することもできるだろう。子供用のビニールプールにお湯を張ることで、イベント用にも手軽に実装できると考える。

映像投影技術を用いたプロジェクションマッピングは、観光資源の一つとして近年活用される。建物や雪像に映像を投影するような大型のものが多く、足湯への映像投影は体験型のインタラクティブコンテンツとして有効であると考えられる。足湯への映像投影を用いた観光コンテンツの制作にも今後取り組んでいきたい。

参考文献

- [1] 土谷 慧, 浅津秀行, 眞田華道, 田中 叡, 水原遼: 孤独をFoot Bath, <https://ivrc.net/archive/孤独をfoot-bath2018/>.
- [2] Yutty!【 ユッティ】【速報】VR × 温泉 東大温泉サークルOKRのVR足湯が大人気!, <https://yutty.jp/archives/okr-vr-onsen/>.
- [3] 西井直人, 佐野睦夫, 今井弘二: 癒しのためのVR足湯インタラクションの検討, 信学技報, Vol. 122, No. 440, pp. 67-72 (2023).
- [4] 嵐湯公式チャンネル: digital art flowers footbath 百花繚乱 ~profusion of flowers~, <https://youtu.be/cnw6pG8Hhog>.
- [5] NAKED: FIREWORKS BY NAKED -大江戸温泉花の宴-, <https://youtu.be/214iBemZmRA>.
- [6] 大学プレスセンター:メディア文化コースの学生が「東京・湯河原温泉 万葉の湯」とのコラボで足湯庭園でのプロジェクションマッピングを制作!魚たちが泳ぎ、火花が上がる「万葉の湯 × 帝京平成大学 足湯ナイト」で、この夏を涼しく-帝京平成大学, <https://www.u-presscenter.jp/article/post-42048.html>.
- [7] サンコー:お湯捨て簡単!加熱式折りたたみフットバス「あし〜ゆ」 — 【公式】サンコー通販サイト, <https://www.thanko.jp/view/item/000000003903>.