

# 楽しんで入浴できるインタラクティブサウンド風呂システム

平井重行\*1\*3 藤井元\*2 井口征士\*3 佐近田展康

\*1 (株)関西新技術研究所 コンピュータ科学グループ

\*2 大阪ガス(株) 開発研究部 家庭用情報プロジェクト

\*3 大阪大学大学院 基礎工学研究科 システム人間系専攻

E-mail: \*1 hirai@kyoto.kansai-ri.co.jp

## 1. はじめに

我々は、アメニティ浴室空間を提供するための研究を行っている。その一例として、入浴中の動作を元にインタラクティブなサウンドを生成し、楽しみながら入浴することを目的としたサウンド風呂システムを試作した。このシステムは、入浴中の動作情報を計測する媒体に浴槽内の湯水を用い、その動きの情報を元にサウンドを制御する。水の動きをサウンドで表現する例には、水面の反射光を受光素子で計測して用いる WaterMachine<sup>[1]</sup> や、流量計などを用いる TangibleSound<sup>[2]</sup> が挙げられる。これらのようにセンサを別途取り付ける場合、浴室での電気配線は感電の危険を伴う。そこで我々は、既に一般家庭に普及している全自動風呂システムの給湯機内に内蔵された水圧センサを用いることとした。このセンサは、自動湯張り機能で水位計測を行うためのもので、安全面で問題ないうえ既存設備の有効活用という利点もある。本稿は、この試作システム(図1)について述べる。

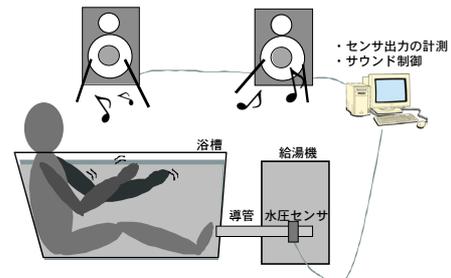


図1 試作システム概要図

## 2. サウンド風呂システムの試作

### 2.1 システム構成

試作システムの構成は図1に示す通り、浴槽と水圧センサを内蔵した給湯機、処理用パソコン、スピーカから成る。ここでは水圧センサ出力をパソコン上でサンプリングし、リアルタイムでサウンド処理に用いる。パソコンでのソフトウェア処理環境にはMax/MSPを用いた。

### 2.2 水圧センサによる湯水計測と利用する情報

浴槽内で起こるイベントには、湯水に浸かる(入水)、出る(出水)、かき回すなどが挙げられる。これらを実際に水圧センサで計測すると図2のような波形が得られる。この図から、センサ出力のレベルの違いで入浴中か否かが判別できることが

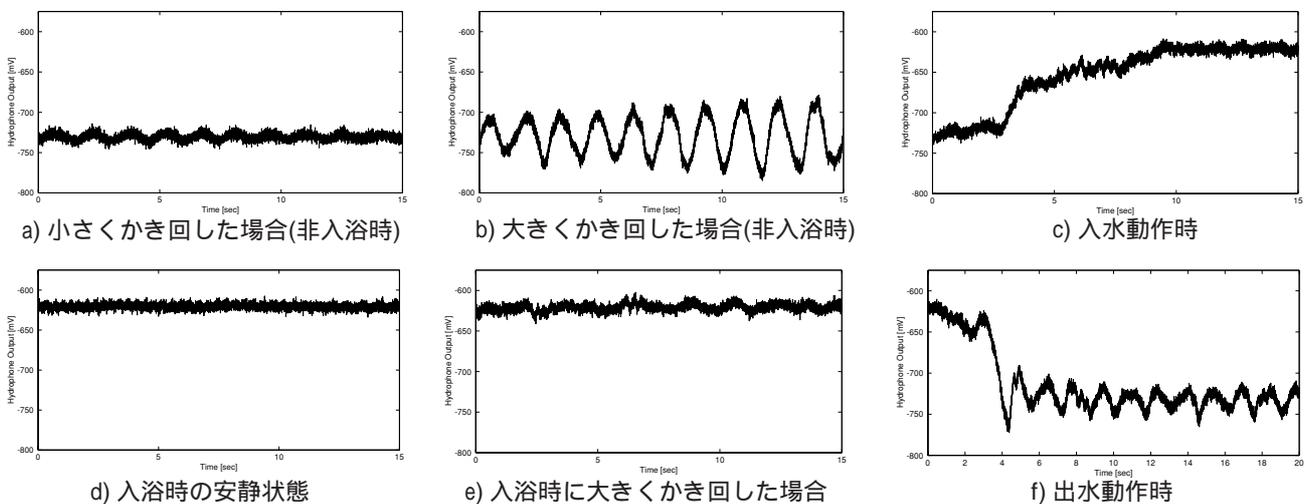


図2 各動作イベントに対する水圧センサ出力

Interactive Sound Bath System for Amenity Bathing,  
Shigeyuki Hirai (KRI, Inc.), Gen Fujii (Osaka Gas Corp.),  
Seiji Inokuchi (Osaka Univ.), Nobuyasu Sakonda

わかる。そこで入出水時にサウンドを鳴らすことができるよう、[入浴状態](2値変数)を判別することとした。そして、センサ出力の揺れは、水面の波とほぼ同期し、その振幅は動作の大きさに依存していることを確認した。そこで、センサ出力の[振幅値]でもサウンドの制御を行うことにした。また、ある程度大きな波が起こった場合に検出する[振幅トリガ]信号も用いることとした。

[入浴状態]については、非入浴時の水位を基準として一定水位上昇した状態が一定時間(ここでは0.8秒)以上続いた場合に入浴状態と判断する。この一定の水位上昇は経験的に2cm程度で換算して処理している。[振幅値]の情報は、センサ出力を水位換算し、一定時間窓内のその最大-最小値の差を計算し、その値を用いる。[振幅トリガ]は[振幅値]がある閾値より大きい場合にトリガ信号として発生する。この閾値はユーザが自由に設定できる。

### 2.3 サウンドデザイン

前節で述べた制御信号から生成するサウンドのデザインについて述べる。用いたサウンドは4種類で、環境音楽の要素を持たせるコンセプトで制作した。まず南国の海のイメージから「海辺の波打ち音」と「貝殻音」を選定し、主に夜に入浴することから月をイメージした「シンセサイザ音」も導入した。また、他のサウンドのイメージを壊さず音楽的要素を持たせる目的で「ピアノ音」も利用することとした。これらサウンドと前節の情報との関係を表1に示す。この表に基づくサウンド制御を行う処理をMax/MSPで実装し、インタラクティブなサウンドを生成する浴槽を実現した。

### 3. アメニティ性の評価

試作システムを用いてアメニティ性の評価を行った。評価は20～35歳の男性13人で行い、入浴体験後にアメニティ性に関するアンケートを実施

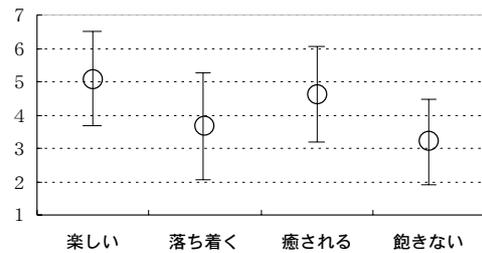


図3 アメニティ性に関する評価のアンケート集計結果

した。アンケート内容は「楽しめる」「落ち着く」「癒される」「飽きにくい」の4項目について、各7段階評価(7:良い-1:悪い)とした。回答で得られた点数の平均と標準偏差を図3に示す。この図より「楽しめる」と「癒される」については比較的好評を得たことがわかる。「楽しめる」についてはインタラクティブな点についてのコメントが多く、システムの目的として当初期待していた評価が得られた。

### 4. まとめ

浴槽内の湯水の動きをインタラクティブなサウンドとして表現することで、楽しみながら入浴できるシステムについて述べた。試作システムでの被験者実験を行った結果、サウンド自体には個人の嗜好があるものの、概ね好評という回答が得られた。今後は全自動風呂システムへの組み込みを行うほか、日常で使うシステムとして実現するために、より複雑なサウンド変化が行えたり、サウンドの種類を追加・変更できる機能を持つよう改良していきたい。

### 参考文献

- [1] 佐近田: WaterMachine, <http://www.bekkoame.ne.jp/~nsakonda/nsprof/wm.html>
- [2] 米澤, 問瀬: 流体による楽器インタラクション; 日本バーチャルリアリティ学会論文集, Vol.5, No.1, pp.755-762 (2000).

表1 サウンドとその制御

	波打ち音	貝殻音	シンセサイザ音	ピアノ音
発音時の条件	常時	入浴動作時のみ ([入浴状態]の変化時のみ)	入浴中のみ ([入浴状態]により判断)	入浴中のみ ([入浴状態]により判断)
発音制御	[振幅値]により音量が変化	[入浴状態]の変化により発音	基調となる低音シーケンスは繰り返し [振幅トリガ]により中高音メロディのテンポとメロディの発現確率が変化	[振幅トリガ]により、フレーズとタイミングを選択、再生
音楽的要素	特になし	特になし	多数の作曲されたメロディ 調性の統一感あり	多数の作曲されたピアノフレーズ 調性の統一感あり