

インタラクティブなイヤホンジャックアクセサリ

福地 あゆみ^{1,a)} 塚田 浩二^{2,1,b)} 椎尾一郎^{1,c)}

概要: スマートフォンの普及にともない、イヤホンジャックアクセサリと呼ばれるイヤホンジャックに差し込むタイプのスマートフォンアクセサリが普及しつつある。スマートフォンのイヤホン端子の多くはマイク入力を備えた4極ミニプラグであり、外部デバイスを固定/給電/通信するのに適するが、入出力を備えたインタラクティブなイヤホンジャックアクセサリはほとんどない。そこで我々は、スマートフォンに差し込むことで駆動する、インタラクティブなイヤホンジャックアクセサリを提案する。

Interactive Earphone-jack accessory

AYUMI FUKUCHI^{1,a)} KOJI TSUKADA^{2,1,b)} ITIRO SIIO^{1,c)}

Abstract: With the spread of smartphones, earphone-jack accessories that are attached into the earphone jacks of the smartphones becomes popular. Common smartphone equips a 4-conductor (TRRS) jack for headsets that is suitable for physical connection, power supply, and communication with an external device. Nevertheless, most earphone jack accessories are not still interactive. Therefore, we propose an interactive earphone-jack accessory that can be used just by plugged to a smartphone.

1. はじめに

スマートフォンの普及にともない、イヤホンジャックに差し込むことのできるアクセサリが普及しつつある。イヤホンジャックアクセサリと呼ばれるこれらのアクセサリは、携帯ストラップやスマートフォンカバーと同様、携帯端末を装飾するアクセサリで、イヤホンジャックに差し込むプラグ部分と、ラインストーンやストラップ金具などの装飾部分から構成されている。スマートフォンのイヤホン端子の多くはマイク入力を備えた4極ミニプラグで、外部デバイスと通信するのに適した端子となっている。たとえば、古くからイヤホンジャックを利用したモデムは製品(携帯電話モデムケーブル*¹など)として存在しており、近年ではイヤホンジャックを利用して iPhone と Arduino

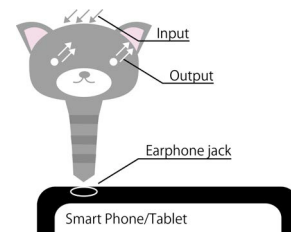


図1 インタラクティブなイヤホンジャックアクセサリのコンセプト
Fig. 1 Concept of Interactive Earphone-jack accessory.

を通信するシステム (OTOduino, OTOSense[1] など) も開発されている。一方、イヤホンジャックアクセサリは、様々な素材やデザインのもものが販売されているが、入出力を備えたインタラクティブなものはほとんど存在しなかった。そこで我々は、スマートフォンに差し込むことで駆動する入出力機能を備えたインタラクティブなイヤホンジャックアクセサリ (図1) を提案する。

2. 実装

本システムは、入出力機能をもったイヤホンジャックアクセサリ及びスマートフォンを制御するアプリケーションから構成される。

¹ お茶の水女子大学
Ochanomizu University

² 科学技術振興機構さきがけ
JST PRESTO

a) kawakami.ayumi@is.ocha.ac.jp

b) tsuka@acm.org

c) siiio@acm.org

*¹ <https://www.sanwa.co.jp/product/syohin.asp?code=KB-RJPH1>

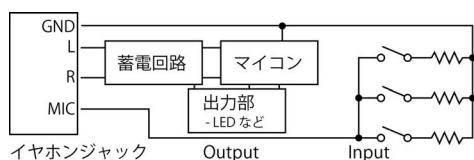


図 2 4 極ミニプラグを用いた入出力回路

Fig. 2 Input/Output circuit using 4-conductor (TRRS) phone connector.

ハードウェアは、Android 端末を用いて、4 極ミニプラグを介した入出力を行う。4 極ミニプラグのマイク端子を入力端子、4 極ミニプラグの L・R 端子を出力端子とする (図 2)。様々な素材、形のイヤホンジャックアクセサリを実現するため、入力を行うスイッチと出力を行うマイコンからなるコンパクトなデバイスを構成し、ユーザが好みのデザインの外装をかぶせて利用する。入力部は図 2 右部のように、抵抗値を変化させる (現在は 0~1.5kΩ を利用) ことで複数のスイッチ (デジタル入力) を扱うことができる。出力部については、コンデンサをベースとする簡易な蓄電回路を介して、低電圧動作のマイコンを介して/あるいは直接、各種出力デバイスを制御する機構とする。

ソフトウェアは、Android 上で Java 言語を用いて実装した。入力の検出方法については、Android ではイヤホンジャックの着脱を取得する機能やマイク端子からの入力をキー入力として取得する機能が OS の基本機能として実装されているため、これを活用する。この機能では、マイク端子への入力電圧によってキー入力を認識しており、前述のように、スイッチに接続する抵抗値を変化させることで、複数のスイッチ入力を識別できる。このキー入力をプログラム側で適切な機能へと割り当てる。出力については音声データとして周期/出力電圧/デューティ比を指定した PWM (Pulse Width Modulation) 機能を扱うことができる。接続する出力機やデバイス構成に応じて、異なる制御を行うことができる。

3. 応用例

本研究では、アンビエント提示、コミュニケーション支援、ライフログといった応用例を検討している。

アンビエント提示については、本システムには、スマートフォン本来の機能を妨げることなく、常時情報を提示することが可能という利点がある。このため、端末から得られる情報やネットワーク上の様々な情報 (天気予報、メールの未読数、株価、ソーシャルゲームのステータスなど) をアンビエントに提示するのに適していると考えられる。

コミュニケーション支援については、日常的に持ち歩くスマートフォンと共に利用するという特徴があるため、ネットワークを通して遠隔地の人の行動や存在感を提示することでコミュニケーションを支援するシステムに適していると考えられる。具体的には、遠隔地のイヤホンジャック

アクセサリ同士の協調や留守中のペットの様子提示といったアプリケーションを検討している。

ライフログについては、前述したような特徴 (スマートフォンの機能を阻害せず、協調動作できる) を活かして、喫煙、飲酒、間食など特定行為の記録/提示を行うなどのライフログアプリケーションのサポート的な利用方法を検討している。

4. 関連研究

テクノ手芸部監修のもと提案されたイヤホンジャックアクセサリ [2] は専用アプリを用いて LED の光り方を変えることができるが、イヤホンジャックからの入力は受け付けていない。一方、ヘッドホンやイヤホンにボリュームスイッチなどの入力装置がついた製品は多く販売されている。これらのスイッチを、専用アプリケーションを用いてユーザが割り当てられるようにした製品がフィリップス社*2から販売されている。株式会社バンダイが販売するスマートペット [3] はスマートフォンをペットロボット化するカバーである。カバー型ロボット部分とスマートフォンとの通信にイヤホンジャックを用いている。イヤホンジャックを入出力に用いる点、スマートフォンの演算機能を活用する点で本研究に近いが、システム利用時スマートフォン本来の機能を損なう欠点があった。塚田らによる EyeCatcher[4] では、既存のカメラのホットシュー (カメラに外付けのフラッシュやファインダーを取り付ける部位) に装着し、カメラと通信しながらカメラの機能を拡張するデバイスが提案されている。

5. まとめと今後の展望

本研究では、入出力機能を備えたインタラクティブなイヤホンジャックアクセサリを提案、試作した。今後は応用例に挙げたアプリケーションを実装していきたい。さらに、誰でも簡単にインタラクティブなイヤホンジャックアクセサリを作れる環境を作れるようにオープンソースハードウェア化を進める。設計やアプリケーションの公開に合わせ、多様なデザインの提案、実装を行う予定である。

参考文献

- [1] 合同会社わふう: OTOsense, <http://www.wa-fuu.com/apps/otosense>.
- [2] 飯野健一, 赤羽亨, 高尾俊介, 京野朗子, 上原昭宏, 石郷祐介, よしだともふみ: ぴかぴか Pina, <http://pina.do/>.
- [3] 株式会社バンダイ: スマートペット, <http://sp.asovision.com/>.
- [4] 塚田浩二, 沖 真帆: EyeCatcher: 多様な表情を撮るカメラ, 日本ソフトウェア学会論文誌 (コンピュータソフトウェア), Vol. 27, No. 1, 岩波書店, pp. 89-100 (2010).

*2 http://www.newscenter.philips.com/jp-ja/standard/about/news/consumer_products/121003_newheadphone.wpd