

# コロコロプラグ：長さを測れるイヤホンジャックアクセサリ

大野 誠<sup>1,a)</sup> 深津 佳智<sup>1,b)</sup> 木下 覚<sup>1,c)</sup> 三浦 忠善<sup>3,d)</sup> 嵯峨 智<sup>2,e)</sup> 志築 文太郎<sup>2,f)</sup>  
田中 二郎<sup>2,g)</sup>

**概要：**長さを測れるローラ型のスマートフォン用イヤホンジャックアクセサリ，コロコロプラグを示す。ユーザはコロコロプラグをスマートフォンのイヤホンジャックに刺してローラを転がすことにより長さを測り，測った長さをスマートフォンアプリケーション内で利用できる。これにより，数値としてでなくローラを転がす体験として長さを実感することができる。本稿では，コロコロプラグの実装とそのアプリケーションを述べる。

## CorocoroPlug: Roller-shaped Earphone Jack Accessory That Enables to Measure Length

MAKOTO ONO<sup>1,a)</sup> YOSHITOMO FUKATSU<sup>1,b)</sup> SATORU KINOSHITA<sup>1,c)</sup> TADAYOSHI MIURA<sup>3,d)</sup>  
SATOSHI SAGA<sup>2,e)</sup> BUNTAROU SHIZUKI<sup>2,f)</sup> JIRO TANAKA<sup>2,g)</sup>

**Abstract:** We show a roller-shaped earphone jack accessory for smartphones called “CorocoroPlug.” Users can measure length of real objects and use the lengths in smartphone applications by simply plugging CorocoroPlug into an earphone jack and rolling it. As a result, users can feel the lengths not as values but as experience of rolling. In this paper, we describe the implementation and the applications.

### 1. はじめに

家具を配置するために机のサイズを測る，服を買うためにウエストサイズを測るなど，我々は日常生活においてしばしば「長さを測る」ことがある。測った長さに合った商品を探す場合，長さを測ること，測った長さを確かめるために長さを実感することは重要である。一方で，測った長さの数値をメモする，メモした数値を入力する等の行為は

本質的でない。

そこで，本研究では，長さを測れるローラ型のスマートフォン用イヤホンジャックアクセサリ，コロコロプラグ（図1）を示す。ユーザはコロコロプラグをスマートフォンのイヤホンジャックに刺してローラを転がすことにより長さを測り，測った長さを直接スマートフォンアプリケーション内で利用できる。これにより，数値としてでなくローラを転がす体験として長さを実感することができる。本稿では，コロコロプラグの実装とそのアプリケーションを述べる。

<sup>1</sup> 筑波大学大学院 システム情報工学研究科  
Graduate School of Systems and Information Engineering,  
University of Tsukuba  
<sup>2</sup> 筑波大学 システム情報系  
Faculty of Engineering, Information and Systems, University  
of Tsukuba  
<sup>3</sup> 岩手大学大学院 工学研究科  
Graduate School of Engineering, Iwate University  
a) ono@iplab.cs.tsukuba.ac.jp  
b) fukatsu@iplab.cs.tsukuba.ac.jp  
c) kinoshita@iplab.cs.tsukuba.ac.jp  
d) t\_miura@kono.cis.iwate-u.ac.jp  
e) saga@cs.tsukuba.ac.jp  
f) shizuki@iplab.cs.tsukuba.ac.jp  
g) jiro@iplab.cs.tsukuba.ac.jp



図1 コロコロプラグ

## 2. 関連研究

測った長さを直接、計算機で用いるインタフェースが提案されてきた。大江らのこれくら e-コマース [3] は、身体動作で商品サイズを表現し、サイズの絞り込みを行う商品検索インタフェースである。渡邊らの LengthPrinter [2] は、数値を意識することなく、長さデータを実世界にテープとして出力できる 1 次元プリンタである。

我々のコロコロプラグでは、ローラ型のデバイスを用いて長さを測り、測った長さを直接スマートフォンアプリケーション内で利用できる。ユーザはローラを転して長さを測ることにより、数値としてでなくローラを転がす体験として長さを実感することができる。

## 3. 実装

実装したプロトタイプはローラ及びフォトリフレクタを持つセンシング回路から構成される (図 2)。

### 3.1 ローラ

回転量と回転方向を推定するために、傾斜のある溝を持つローラを作成した (図 3)。ローラが回転すると、ローラに近接して設けたフォトリフレクタから得られる電流 (センサ値) が溝の深さに応じて周期的に変化する。これにより、波の周波数から回転量を推定する。

また、溝に傾斜を付ける工夫により、ローラが順回転した際と逆回転した際の波の立ち上がりの傾きが異なる (図 4)。この異なりから回転方向を推定する。

### 3.2 センシング回路

センサ値をイヤホンジャックを通して端末に入力するセンシング回路を作成した。センサ値は直流信号であるため、そのままイヤホンジャックにつながると、内部のハイパスフィルタによりカットされる。そこで、Verma らの研究 [1] を参考に、マルチプレクサを用いて電源電圧とセンサ値を交互に出力することによって、交流信号の振幅にセンサ値を含ませた。なお、マルチプレクサの制御には RC 発振回路 (発振周波数: 約 1kHz) を用いた。また、イヤホンジャックから取得できる電源が 1.2V 程度であるため、低電圧で動作する IC を使用した。

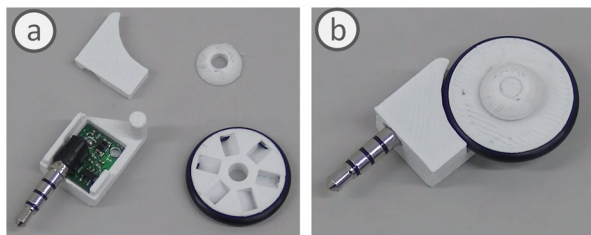


図 2 (a) ハードウェア分解図, (b) ハードウェア完成図。

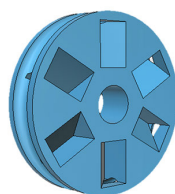


図 3 ローラの 3D モデル。



図 4 ローラ回転時のセンサ値の波形。

## 4. アプリケーション

コロコロプラグを用いた 4 種類のスマートフォンアプリケーションを実装した。

### 宅配送料計算アプリケーション

ユーザが宅配する荷物の 3 辺の長さ (幅, 奥行き, 高さ) をコロコロプラグで測ると, 送料が自動的に算出される。

### 家具検索アプリケーション

ユーザが家具を置きたいスペースの 2 辺の長さ (幅, 奥行き) をコロコロプラグで測ると, そのスペースの大きさに合った家具が検索される。

### 昆虫図鑑アプリケーション

ユーザがコロコロプラグで長さを測ると, 測った長さと同じ大きさの昆虫が検索される。

### パラパラ漫画アプリケーション

ユーザがローラを回転させると, 回転に合わせてパラパラ漫画がコマ送りされる。

## 5. まとめと今後の課題

本稿では、長さを測れるローラ型のスマートフォン用イヤホンジャックアクセサリ、コロコロプラグを示し、その実装とアプリケーションを示した。

今後は、さらなるアプリケーションの提案と開発を行う。

## 謝辞

本研究は、enPiT (分野・地域を超えた実践的情報教育協働ネットワーク) ビジネスアプリケーション分野における教育事業のプロジェクト成果物です。

## 参考文献

- [1] Sonal Verma, Andrew Robinson, and Prabal Dutta. AudioDAQ: Turning the mobile phone's ubiquitous headset port into a universal data acquisition interface. In *Proceedings of the 10th ACM Conference on Embedded Network Sensor Systems, SenSys '12*, pp. 197–210, New York, NY, USA, 2012. ACM.
- [2] 渡邊恵太, 稲見昌彦, 五十嵐健夫. LengthPrinter: 実寸の長さを実体化する一次元プリンタ. 第 20 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ, WISS2012, pp. 177–178. 日本ソフトウェア科学会, 2012.
- [3] 大江龍人, 蕪澤賢三, 岩淵志学, 益子宗, 田中二郎. これくら e-コマース: 商品サイズを直感的に絞込める検索インタフェース. 第 4 回楽研研究開発シンポジウム, 4 pages, 2011.