

# 音を蓄積するゴミ箱カバー型デバイスを利用した ゴミを捨てたくなる仕掛けの提案

宮崎仁美<sup>†1</sup> 小松伸之輔<sup>†1</sup> 栗原渉<sup>†2</sup> 有山大地<sup>†2</sup> 串山久美子<sup>†2</sup>

**概要：**持続可能な社会の実現に向け、ゴミ問題はより一層社会の関心を集めている。特にポイ捨てに関しては、個人の行動変容によって一定の問題解決の力になると考えられる。本研究では、ゴミを捨てたくなる仕掛けとして、音を蓄積するゴミ箱カバー型デバイスを提案する。

## 1. はじめに

近年、持続可能な社会の実現に向け、より一層ゴミに対する人々の関心が高まっている。そんな中、ゴミ問題は社会課題としてより身近なものとなっている。中でもポイ捨てに関しては、個人が意識して行動することによって改善が見込まれることから、多様な提案がなされている。

本研究では、ゴミ箱にゴミを捨てることで音を蓄積し、ゴミを捨てる度に蓄積された音が再生されるデバイスを提案する。本デバイスは、仕掛けに対する飽きを防止し、何度もゴミ箱にゴミを捨てたくなるよう、ゴミを捨てた時間や捨てたときの速さによって音を変更する。また、ゴミ箱は本人だけでなく、他人も使うことが多いため、利用者は見知らぬ誰かとの共同作業によって音を選択するという一体感や偶然性を味わうこととなる。このことで、さらに仕掛けに対する飽きの防止を図った。

## 2. 関連研究

TheFunTheory.com[1]は、音の鳴るゴミ箱を提案している。このシステムでは、音によって面白さを与え、ユーザのゴミを捨てたいという気持ちを喚起させている。長谷川ら[2]や植野ら[3]はゴミ箱ロボットを提案している。これらはゴミ箱を愛らしい社会性を持つロボットに変換することで、ゴミ捨て行為に相互志向性を持たせ、ゴミ捨て行為に対する自発性を引き出す事を期待している。また、浅井ら[4]はゴミ箱にゴミを捨てることによってキャラクタが成長する仕組みを提案した。これは、ゴミ箱にゴミを捨てたくなる仕掛けである。キャラクタを育てるという楽しさによって、ゴミ箱にゴミを捨てたいと思わせる仕掛けであるといえる。[1][2][3][4]の事例から、何らかの愛着や楽しさがあることによって、ゴミを捨てたいという意識が喚起されると考えられる。

こうした取り組みはいずれもゴミ箱本体に仕掛けをしているが、その場合はゴミ箱自体を変更しなくてはならず、一般的な利用が難しいと著者らは考えた。そのため、本研究ではゴミ箱カバーに仕掛けをすることでゴミ箱の変更はせ

ずに利用可能な仕掛けを考えた。また、ゴミ箱カバー単体で完結させるため、音を用いたフィードバックとした。音を用いたフィードバックを採用している TheFunTheory.com の提案においては、フィードバックが毎回同じであり、ユーザの飽きについて考慮されていない。本研究においては、ゴミ箱に捨てる度に音を蓄積し、ゴミを捨てる度に蓄積された音が再生される手法を取ることで、飽きの防止を狙う。

## 3. 設計

デバイスの設計においては、松村[5]の仕掛け学の考え方を参考にした。仕掛け学の定義とは、「1.具現化したトリガである」「2.特定の行動を引き起こす」「3.引き起こされた行動が課題を解決する」である。仕掛け学の考え方を適用し、本研究の解決課題は「ポイ捨て問題」、具現化したトリガは「ゴミを捨てることで、ゴミ箱から鳴る音」、引き起こされた行動は「ゴミを意識的にゴミ箱に捨てる」とする。また、仕掛け学においては行動を強制しないことが挙げられる。今回のデバイスは、ゴミ捨て意識を向上させるためのものであると同時に、ゴミ捨て行為を強制するものでもないため、この考え方を適用している。ここから、以下の仕組みを考案した。図 1 はユーザ体験のイメージ図である。

1. ゴミを捨てる。ゴミ箱の中に何も溜まっていない場合、ゴミを捨てた時間帯に対応した音が鳴る。
2. 再度ゴミを捨てる。捨てた時間帯に対応した音が音量を小さくしつつ 90 秒間繰り返し鳴る。それと同時に、以前ゴミを捨てたときに再生された音がランダムで再生される。
3. 使用者がゴミ箱を空にしようとゴミ箱カバーを外すと、音が流れ、それまでの音の記録が削除される。



図 1 ユーザ体験のイメージ

<sup>†1</sup> 東京都立大学システムデザイン学部

<sup>†2</sup> 東京都立大学大学院システムデザイン研究科

## 4. 実装

### 4.1 デバイスの実装

図 2 のように,ゴミ箱に被せるカバーを設計した。

また,システム図は図 3 に示す.ゴミ箱カバーの口に設置した赤外線距離センサーから取得した距離値を Processing に送り,Bluetooth スピーカーで音を再生する。



図 2 デバイスの外観

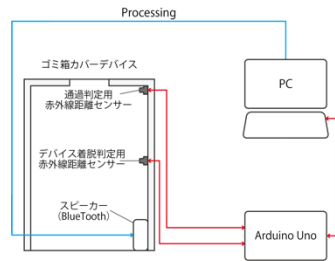


図 3 システム図

### 4.2 ゴミの通過判定

ゴミの通過判定には浅井ら[4]の研究では,赤外線距離センサーを使用する方法を採用している.この研究においては,ゴミ箱の口に赤外線距離センサーを設置し,ゴミの通過判定を行っている。

浅井ら[4]の研究と同様に,本研究では赤外線距離センサーを図 4 のようにゴミ箱カバーの口の部位に設置した.図 5 のようにゴミを捨てることで検知する。

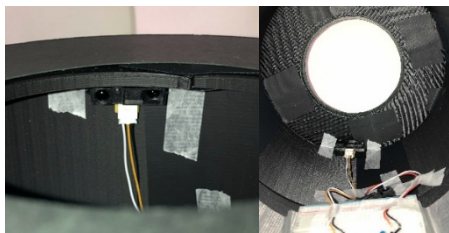


図 4 赤外線距離センサーの位置  
(左: 上から見た様子 右: 下から見た様子)



図 5 ゴミ捨て時の様子

### 4.3 通過したゴミから音を再生する

ゴミが通過した際に,予め設定された音声ファイルを再生する仕組みを実装した。

ゴミ箱の口に設置した赤外線距離センサーからゴミまでの距離値を取得し,その値を Arduino から Processing にシリアル通信で送信した.送信された値を基に,Processing 内で再生する音の速さ,音量を設定した.設定した音は 90 秒間音

量を小さくしつつ繰り返し再生する.音声ファイルは 12 パターン用意し,ゴミが通過した時間から,どの音声ファイルを再生するかを決定する.再生する音は 2 時間ごとに変更し,24 時間で 12 パターンを 1 周するように設定した。

再生された音の種類,距離値は配列に格納し,音を蓄積する.蓄積された音は,別のゴミを捨て,音が再生されている 90 秒間に,ランダムで再生される.その時の波形の一例である図 7 は初回ゴミ捨て時の波形例である図 6 と比較し,3.0 秒付近 (図 7 赤丸部) に音が大きくなっていることが確認できる.これは,この時点で初回ゴミ捨て時の音が再生されたためである。

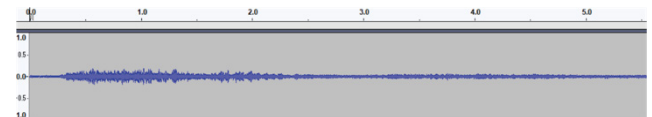


図 6 初回ゴミ捨ての際の音声波形例  
横軸: 時間 (秒) 縦軸: 音の大きさ (dB)

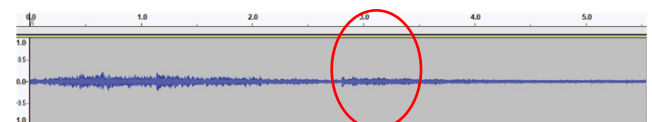


図 7 2 回目ゴミ捨ての際の音声波形例  
横軸: 時間 (秒) 縦軸: 音の大きさ (dB)

## 5. おわりに

今回の提案において,ゴミを捨てた時間帯のみから音を生成したが,飽きを防止する観点やエンタテインメント性の観点からも,より多くの要素から音を生成することが望まれる.特に,ゴミ箱の種類を判定し,それに応じた音を発生させることは,より音のバリエーションが増えるため,使用者のゴミ捨て意識を高めると考えられる。

## 参考文献

- [1] TheFunTheory.com, "The World's Deepest Bin", The Worlds Deepest Bin TheFunTheory.com - Clips for Class.
- [2] 長谷川勇輝,平井一誠,真弓凌輔,柄戸拓也,石川将輝,岡田美智男. もこもこ音を発するゴミ箱ロボット〈MoCoMoN〉とそのインタラクションデザイン. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2018 論文集. 2018.
- [3] 植野慎介, 濱耕輔, 川合喜己, 長谷川孔明, 岡田美智男. みんなで散歩する〈ゴミ箱ロボット〉のインタラクションデザイン.エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2019 論文集.2019.
- [4] 浅井駿, 井村誠孝. "みんなが捨てたくなる"ゴミ箱システム. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2015 論文集. 2015
- [5] 松村真宏.仕掛学概論: 人々の人々による人々のための仕掛学(<特集>仕掛学).人工知能学会誌.2013.vol. 28,no. 4.