

# おみくじの誘引性を利用した ペットボトルリサイクル促進のための ラベル分別促進手法の提案

伊瀬友江<sup>†1</sup> 小倉加奈代<sup>†1</sup>

**概要:** 本研究では、ペットボトルのリサイクル促進における障壁の1つであるペットボトルラベルをはがす行動を習慣化させるために、おみくじの誘引性に着目したペットボトルラベル分別手法を提案する。提案手法は、ペットボトルラベル判定部とラベル判定およびおみくじ表示部の大きく2つにより構成されており、ユーザーが実装システムにペットボトルを置くと、ペットボトルを撮影し、その撮影画像をもとにラベルの有無を判定し、ラベルがはがされていると判定される場合に、おみくじ抽選を行い、抽選結果により大吉から末吉までのいずれかを表示するというものである。

## 1. はじめに

環境省の調査[1]によると日本のごみ総排出量は年々減少傾向にある。しかし、総排出量はまだまだ多く、ごみ処理の直接焼却処理や埋め立て処理において、CO<sub>2</sub>の排出や埋立地の減少が問題となっている。この問題に対する要因のひとつとして、資源リサイクルの普及が進んでいない点があげられる。ごみを資源リサイクルする場合、ごみが汚れていたり、正しく分別されていないごみが混在するとリサイクルできないことがある。

ペットボトルも資源リサイクルごみの1つであるが、著者の所属大学では、ペットボトルを学内のごみ箱に捨てる場合、ラベルをはがして捨てる必要がある。この点の現状調査のため、著者は、所属学部学生を対象にペットボトル分別の現状と抵抗感についてアンケート調査を実施した。その結果、全回答者102名のうち、ペットボトルを捨てる際にラベルをはがす必要があることを知っているかについて、全員知っているとは回答した一方で、ラベルをはがして捨てているかどうかについて、2割程度ラベルをはがさずに捨てていると回答した。また、ペットボトル分別にストレスを感じることを、3割弱がラベルをはがすことがストレスであると回答した。これらの事実から、著者の所属では、ペットボトルラベルをはがす作業が、ペットボトル分別の手間になっている可能性があるといえる。

そこで、本研究では、ペットボトルリサイクル促進における障壁の1つであるペットボトルラベルをはがす行動を習慣化させるために、ラベルを自然とはがしたくなるような仕掛けを考案、実装し、実験によりその効果を確認する。

## 2. 関連研究

本研究同様に、ペットボトルのリサイクル、分別に関わる2つの研究を以下より概観する。

少人数を対象としたペットボトル回収率を向上させる手法として、Berengueresら[2]は、ペットボトルをゴミ箱に入れた際にディスプレイの絵文字が笑顔になり、利用者の気持ちよくなることでゴミ箱にペットボトルを捨てる行動を促す絵文字を利用したゴミ箱を提案した。この研究は、ペットボトル自体の回収率を向上させる手法であり、ペットボトルのラベル分別は考慮していないため、この手法を本研究に適用することは難しい。

宮井ら[3]は、ペットボトルキャップの分別促進手法として、ごみ箱の上にペットボトルキャップの分別数を表示するカウンターを設置し、分別数の表示により他者を意識させる手法を考案した。実験の結果、カウンターがあるごみ箱は、カウンターのないごみ箱と比べて分別率が向上し、他者を意識させることが分別促進に効果があることが示された。一方で、カウンター表示回数が少ない場合には、分別率も低くなることが確認された。この点から、他者を意識させる手法では、みんなが分別すれば分別率は向上するが、逆に、みんなが分別しない場合や手法の導入初期段階では、分別率が上がらないことになるため、この手法を本研究に適用するには問題があり、他者を意識させる手法とは異なる手法を考える必要がある。

## 3. ペットボトルラベル分別手法の提案

### 3.1 自発的なラベルはがしを促す仕掛けの検討

本研究では、自発的な行動を促す方法として松村[4]による仕掛け学の考え方を参考にする。ここでいう仕掛けは、つい行動を変えたいくなるように仕向け、人の意識や行動を変えるアプローチである。この仕掛けとして本研究では、おみくじを取り入れる。2020年12月に実施された年末年始にまつわる占い意識調査[5]によると、「初詣に行った際におみくじはひきますか?」という質問に対し、「毎年ひく」と回答した人は約7割、「たまにひく」と回答した人は約2

<sup>†1</sup> 岩手県立大学

割であった。この調査は、初詣に限定したものであるが、どのような状況でもおみくじがあるとひく人の割合は比較的高いことが予想でき、おみくじは誘引性の高い仕掛けであると考えられる。このことから本研究では、仕掛けとしておみくじを利用する。

### 3.2 おみくじを用いたラベル分別促進システム

3.1節で述べたとおり、本研究では、ペットボトルのリサイクル促進のため、おみくじの誘引性を利用したペットボトルラベルはがし促進システムを提案、試作する。

本システムは、ペットボトルラベル判定部（図1右）とラベル判定およびおみくじ提示部（図1左）の大きく2つから構成される。以下よりそれぞれについて説明する。

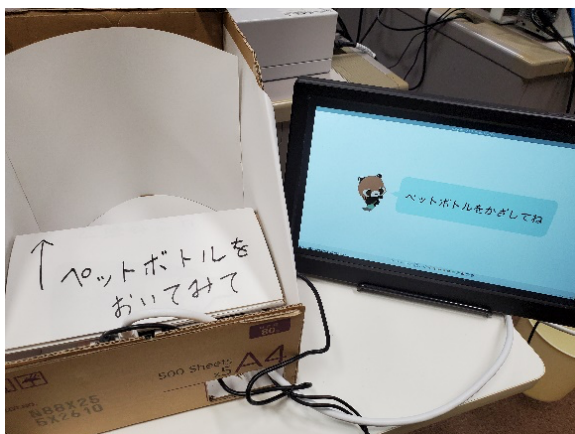


図1 システム試作版

#### 3.2.1 ペットボトルラベル判定部

ペットボトル判定部を図2に示す。本部分は、RaspberryPi4上で処理しており、ペットボトルが置かれているかを判定するためのPIRセンサー、ペットボトルラベル判定のための画像を撮影するためのカメラ(RaspberryPi Camera V2.1)から構成されている。



図2 ペットボトルラベル判定部

また、本システムの流れを図3に示す。ユーザが本部分にペットボトルを置くと、そのペットボトルをカメラで撮影する。撮影画像に対し、ラベル判別処理（後述）を実行する。その結果、ラベルの有無に応じた結果を、ラベル判定結果およびおみくじ提示部（後述）で提示する。

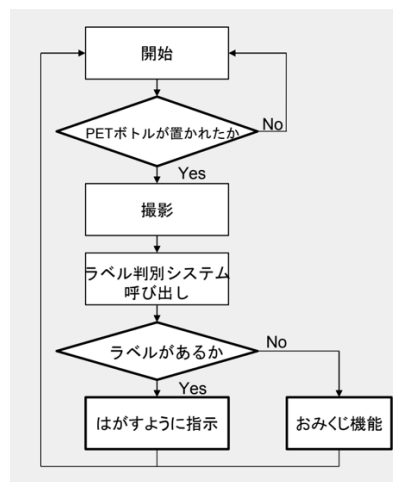


図3 本システムの流れ

#### 3.2.1.1 ラベル判別処理方法

本処理では、ペットボトルの撮影画像について、画像処理によってBGR(青緑赤)に対応した256段階で表記する。白、黒、グレーの無彩色の場合、BGR値がそれぞれ近似となるため、値の範囲が狭くなる。ペットボトルは半透明であり、ラベルがついていない場合は無彩色となる。よって背景色を白色とし、範囲が100以上の時、有彩色であるとみなし、有彩色の有無によって、ラベルが付いているかどうか判別する。判別範囲は、縦1080横1920画素の画像を3840分割した区画であり、有彩色の区画が1つでもあればラベルありと判定する。図4にラベル判定例を示す。

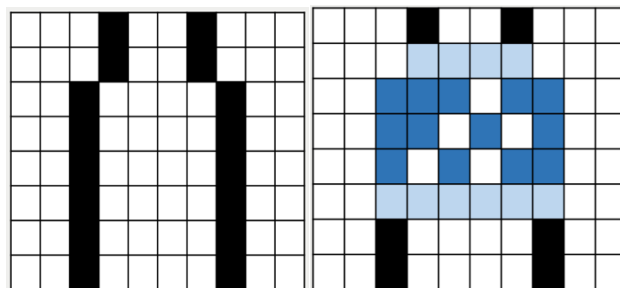


図4 ラベル有無判定例（左：ラベル無，右：ラベル有）

#### 3.2.1.2 ラベル判定処理手法の精度

異なる31種類のペットボトル飲料を利用し、31種類それぞれについて、ラベルがあるかどうかの判定を4回、ラベルがないかどうかの判定を4回の合計8回判定した際の精度を求めた。その結果、248回中、200回正しく判定することができ、約8割の精度で判定可能であることが確認できた。また、全8回のうち、正しく判定できた回数が半分以下となるペットボトルが存在するかを調べたところ、ラベルがある状態で判別が困難であるペットボトルは1種類、ラベルがない状態で判別が困難であるペットボトルは2種類あった。

### 3.2.2 ラベル判定およびおみくじ表示部

ラベル判定およびおみくじ表示部では、設置のモニター上に、システムの待機表示（図1右のモニター表示内容）、おみくじ抽選中（図5左）および抽選結果表示（図5右）、ラベル判定の結果、ラベルありと判定された際の表示画面の大きく3種類の情報を表示する。おみくじ表示については、大吉から末吉までの5種類の抽選割合を事前に設定し、表示させる。ラベルありと判定された際の表示では、「ラベルをはがしてください」というメッセージを表示し、ラベルをはがした上で再度、ペットボトルを置き、おみくじをひくように促す。



図5 おみくじ表示（左：抽選中、右：抽選結果）

### 3.3 提案システムにおけるFAD要件

3.2節で説明した仕掛け学において、仕掛けは、公平性(Fairness)、誘引性(Attractiveness)、目的の二重性(Duality of purpose)の3つの要件(FAD要件)と満たすものであると説明されている。本提案における3要件を以下に示す。

- 公平性(Fairness): ごみ箱を利用する使用者の邪魔にならない位置に設置し、不快となる表現は行わない
- 誘引性(Attractiveness): 3.1節で説明したようにおみくじを取り入れることで誘引性を満たす
- 二重性(Duality of purpose) : 仕掛ける側であるごみ箱設置者の目的は、ペットボトル捨てる際にラベルがはがされた状態になっていることであり、仕掛けられる側である利用者の目的はおみくじを引くことである

これらにより、本提案手法はFAD要件を満たすといえ、仕掛けとして成立するといえる。

## 4. 評価実験

評価実験では、以下2点を確認する

- (1) ペットボトルを捨てる際に自発的にラベルをはがす行動が身につくか
  - (2) ラベルをはがす手間を楽しんでいるか
- (1)について、提案システムを1週間導入した後、提案システムを撤去し、提案システム導入時と撤去後1週間後の分別率を確認する。
- (2)について、提案システムを1週間導入した後に、ラベルをはがすことの意識変化に関するアンケートおよび聞き取りを実施する。

## 5. おわりに

本研究では、ペットボトルのリサイクル促進における障壁の1つであるペットボトルラベルをはがす行動を習慣化させるために、おみくじの誘引性に着目したペットボトルラベル分別手法を提案した。提案手法は、ペットボトルラベル判定部とラベル判定およびおみくじ表示部の大きく2つにより構成されており、ユーザが実装システムにペットボトルを置くと、ペットボトルを撮影し、その撮影画像をもとにラベルの有無を判定し、ラベルがはがされていると判定される場合に、おみくじ抽選を行い、抽選結果により大吉から末吉までのいずれかを表示するというものである。

今後は、実装した提案手法の運用実験を進め、ペットボトルを捨てる際に自発的にラベルをはがす行動が身につくか、ラベルをはがす手間を楽しんでいるかの2点についての評価を進める。

## 参考文献

- [1] 環境省, 一般廃棄物処理事業実態調査の結果 (令和2年度) 入手先< <https://www.env.go.jp/content/900518688.pdf> > (参照 2022/07/11).
- [2] J. Berengueres, F. Alsuwairi, N. Zaki, S. A. Helli and T. Ng, Gamification of a Recycle Bin with Emoticons, HRI '13: Proc. of the 8th ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction, pp83-84, 2013.
- [3] 宮井康宏, 上西啓介, 松村真宏, 他者行動の提示がゴミ分別行動に与える影響の分析, 第25回人工知能学会全国大会論文集, JSAI2011. 入手先 <[https://www.jstage.jst.go.jp/article/pjsai/JSAI2011/0/JSAI2011\\_3A10S11a2/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/pjsai/JSAI2011/0/JSAI2011_3A10S11a2/_pdf/-char/ja)> (参照 2022/12/21).
- [4] 松村真宏, 仕掛け学 人を動かすアイデアのつくり方, 東洋経済新報社, 2016.
- [5] 株式会社CAM, 初詣で毎年おみくじを引く人は68.9% ゲッターズ飯田の個人鑑定が当たるチャンス! 2021年新春宝くじキャンペーンを記念した意識調査を公開! 入手先< <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000068.000021008.html&titlt=prtimes.jp> > (参照 2022/12/21).