トイレトペーパー自動交換システムの改善

猿橋 拓弥^a 北園 優希^a

^a 北九州工業高等専門学校

1. はじめに

家や駅、公共施設で誰しもがトイレを使う。その時に、トイレトペーパーがセットされておらず嫌な思いをしたことがある人は多くいる。トイレトペーパーを交換しない人の理由として「用を足した手で交換するのは不潔である。」「気づいていない。」など様々であるが一番多いのは「面倒くさい。」である。

また、公共施設などの公衆トイレにおけるトイレトペーパーの持ち出しも問題になっている⁽¹⁾。持ち出しの対策として鍵付きのトイレトペーパーホルダー⁽²⁾も存在するが、専用のトイレトペーパーを購入しなければならない、交換に手間がかかるなど使いづらい面がある。

そこで私たちは、トイレトペーパーを自動で交換するシステムを以前開発した⁽³⁻⁴⁾。このシステムを利用することで、トイレ利用者のトイレトペーパー交換の作業が要らなくなり、トイレの管理者または清掃会社はトイレトペーパーの補充を行えば、システムが自動でトイレトペーパーホルダーにトイレトペーパーをセットするので、管理者側の負担が増えることもない。

本研究では、このシステムを改善し、トイレトペーパー持ち出しへの対策を行い、さらにトイレに置いてある替えのトイレトペーパーの個数を web で確認できるようにした。これにより、トイレトペーパー持ち出し問題を抑制し、トイレ管理者は、より効率的にトイレトペーパーの補充などの作業を行うことが出来る。

2. システム概要

2.1 本体構成

システムの全体図を図 1 に示す。システムは主に、トイレトペーパーホルダー、カラーセンサ、距離センサ、サーボモータ、Arduino、wifi モジュールで構成される。構成部品それぞれの関係図を示したものを図 2 に示す。システムにおいて、替えのトイレトペーパーはシステム後部の黒いケース内に置かれる。また、替えのトイレトペーパーのうち一つは、システム正面に見える、アルミニウムケース内に置かれる。このケース内にあるトイレトペーパーが次に交換されるもので、交換後は、

Improvement of System for Automatic Exchanging Toilet Paper

Takumi Saruhashi^a, Yuhki Kitazono^a

^a National Institute of Technology, Kitakyushu College

(a) Front view.

(b) Side view

Fig. 1. Overview of this system.

Fig. 2. Block diagram of this system.

替えのトイレトペーパーを置いておく黒いケースから、アルミニウムケースにトイレトペーパーが補充される。

2.2 トイレトペーパーの交換

本システムでは、カラーセンサでトイレトペーパーの色を検出している。そして、トイレトペーパーが使われ、芯の色がカラーセンサによって読み取られるとサーボモータが稼働しトイレトペーパーが交換される仕組みになっている。検出にカメラなどを用いずカラーセンサを用いるのは、プライバシーの観点からカメラを用いるのは不適切だと考えられるためである⁽⁵⁾。トイレトペーパーの交換は、アルミニウムケースごと替えのトイレトペーパーをトイレトペーパーホルダーに移動させ、下から押し上げる形でトイレトペーパーを交換する。交換後は、システム後部のケースに取り付けてあるサーボモータのアームを動かして、アルミニウムケースにトイレトペーパーを補充する。

2.3 トイレトペーパー残量の通知

システムに替えのトイレトペーパーの個数を通知する機能を追加した。システム後部のケース上部には距離センサが取り付けられており、このセンサが図3のようにトイレトペーパーの堆積量を検知して、その結果から個数を判別するものになっている。個数の判別結果はwebサーバに送信され、トイレ管理者などがブラウザから確認できるようになっている。

2.4 トイレトペーパー持ち出しへの対策

トイレトペーパーホルダーにセットされているトイレトペーパーや、替えのトイレトペーパーの持ち出しへの対策として、私たちは図4のように装置全体をケースで覆い、トイレ利用者がトイレトペーパーを持ち出せないようにした。鍵付きのトイレトペーパーホルダーを使う場合とは違い、専用のトイレトペーパーを用いたり、交換に手間をかけたりすることなく、持ち出しへの対策ができ、替えのトイレトペーパーを全てシステム後部のケースに入れておけば、トイレトペーパーホルダーにセットされていないトイレトペーパーも保護することが出来る。

3. 実験

改善したシステムを用いて、替えのトイレトペーパーの個数をwebページに表示させた。実験結果としては、システムは替えのトイレトペーパーの個数を適切に判断することができ、その結果をwebサーバに送信することが出来た。ブラウザで、システム中の替えのトイレトペーパーの個数を確認したものを図5に示す。

4. おわりに

私たちはシステムを改善し、トイレトペーパー持ち出しへの対策と、替えのトイレトペーパーの個数をwebで確認できるようにした。これにより、トイレ管理者にとって、システムがより便利なものになった。今後の課題としては、トイレトペーパーの自動交換後に残る、トイレトペーパーの芯の回収が考えられる。

文 献

- (1) トイレトペーパーのポータルサイト
<<http://www.toiletpaper.co.jp/vote/result04.html>>
- (2) 「ロールガード」、北海道スコット株式会社
<<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kz/csk/grp/02/5-99.pdf>>
- (3) Takumi Saruhashi, Kohei Yamashita, Yuhki Kitazono : "Development of System for Automatic Exchanging Toilet Paper", Proceedings of the 4th IIAE International Conference on Intelligent Systems and Image Processing 2016, pp. 509 – 512, 2016
- (4) Takumi Saruhashi, Seiichi Serikawa, Yuhki Kitazono : "Improvement of System for Automatic Exchanging Toilet Paper", Proceedings of

Fig. 3. The image of distance measurement.

Fig. 4. Covered system.

Fig. 5. For confirmation Webpage.

International Conference on Technology and Social Science 2017

- (5) Masaya Kurahashi, Kazuma Murao, Tsutomu Terada Masahiko Tsukamoto : "Personal Identification System Based on Rotation of Toilet Paper Roll", Journal of Information Processing Society of Japan Vol. 58, No. 1, pp. 237 – 248, 2017