

ついフタをしめなくなるトイレの仕掛け

1. 概要

近年、感染症予防の観点からトイレのフタの重要性が認識され、自動で閉じる機能も登場している。本来の目的は封水への落下物防止や断熱性の確保であり、水飛散防止にも効果がある。一方、公共トイレでは手動のものが多く、フタを閉める手間が課題となっている。そこで、臭気センサーを活用し、消臭スプレー使用回数を表示する仕掛けを考案し、その効果を検証した。

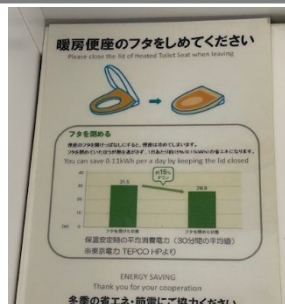


図1 フタを閉じを促す表示

2. 仕掛け装置と実験条件

仕掛け装置の概要

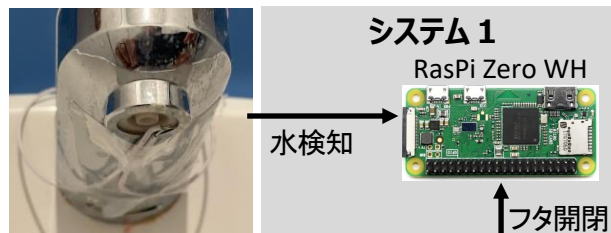
臭気センサーを活用し、消臭スプレー使用回数を表示する仕掛けを考案し、その効果を実証した。



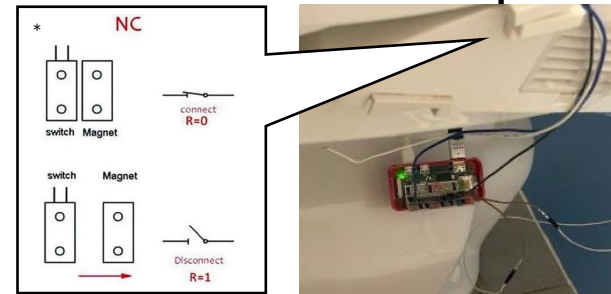
図2 仕掛け設置の様子

仕掛け装置詳細

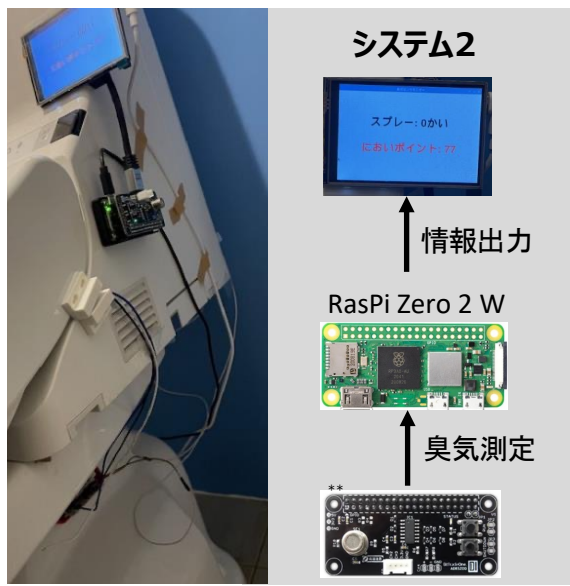
①短絡による水検知センサー



②スイッチ配線によるフタ開閉の検知



③臭気センサーによる測定と情報表示



三要件

- 公平性：使っても使わなくてもよい
- 誘引性：ついフタの裏に表示されているスプレー回数やにおいの値を知りたくなる
- 目的の二重性：(仕掛ける側) フタを閉めてほしい (仕掛けられる側) 測定された値を見たい

3. 実験条件

日時：2025年1月7日～16日（対照期間：システム1のみ）
2025年1月26日～30日（介入期間：システム1+システム2）
場所：自宅レストルーム
測定項目：トイレのフタ開閉状態
対照実験としてシステム1のみを設置し、水洗時のトイレのフタ開閉状況を測定した。また介入条件としてシステム2を追加するとともに、正面にコーナ棚・消臭スプレー・表示を設置した（図2）。

4. 結果と考察

実験結果を表1に示した。この結果、**対照条件ではフタが空いたまま水洗する割合が44%**であった。一方でフタが緩やかに降りるため、水洗開始時には開であるが、約20秒後に水洗が終わる時には閉になるパターンも散見された。**介入条件では、フタが空いたまま水洗する割合が3%まで減少した。**この結果から、本仕掛けはフタを閉じる動作を促すことを確認した。

表1 実験結果

条件	対照条件 (N=102)		介入条件 (N=34)	
水洗時、フタ開	44%		3%	
水洗時、フタ開→閉	8%	56%	24%	97%
水洗時、フタ閉	48%		74%	

- 介入条件におけるフタの閉まるタイミング** 介入条件では、フタが水洗途中で閉まる割合が24%であった。対照条件では約20秒の水洗終了間際に閉じるのに対し、介入条件では開始5秒以内に閉じるケースが多かった。このことから、仕掛けによる影響が示唆された。
- 利用者の反応と課題** 子どもたちは毎回「何ポイントか」と確認し、楽しみながら利用していた。一方で、掃除用クリーナーの香りにも強く反応するため、臭気センサーの調整が課題となる。
- 経済性評価と今後の方向性** 仕掛けによる節電効果を評価した結果、投資回収に66年を要すると算出された（表2）。Raspberry Piの消費電力を加味すると、経済的なメリットはほとんどない。そのため、落下物防止や水飛散防止といった衛生面の向上を目的とすることが望ましい。

表2 仕掛けの経済性評価

項目	数値	単位
①フタが閉じていることで節約できる電力	0.11	kW h/day
②1日当たりの使用回数	10	回
③介入により増加するフタが閉じる回数	4	回/day
④介入により節約できる電力 (①×③×②)	0.044	kW h/day
⑤電気代	21.2	円/kWh
⑥仕掛けによる年間節約料金 (④×⑤×365日)	340	円/年
⑦仕掛け装置のコスト	¥22,417	円/個
⑧コスト回収に必要な年月 (⑦/⑥)	65.8	年

5. まとめ

- ・スプレー使用回数表示により、トイレのフタを閉める行動に変化が確認された。
- ・仕掛け装置に経済的メリットはなく、衛生面の向上を目的とすることが望ましい。
- ・さらなる効果を得るためにビジュアルデザインやインタラクティブの要素が課題である。