

乳児の排泄記録のためのおむつ用ゴミ箱の実装

望月 俊希¹ 伊藤 弘大¹ 藤田 和之³ 角谷 星哉⁴
 名富 太陽⁴ 物永 斉² 伊藤 雄一¹

青山学院大学理工学部 情報テクノロジー学科¹ 青山学院大学 大学院理工学研究科²

東北大学 電気通信研究所³ 大阪大学 大学院情報科学研究科⁴

1. はじめに

近年、日本では少子化が深刻な問題となっている。その原因のひとつとして、育児をしている不安を抱えている母親が多く存在している状況がある[1]。その改善案として、今日では育児に対して多くの子育て支援策が展開され、テクノロジーによって支援しようという考えであるBabyTechに注目が高まっている。

その中で、乳児の排泄のタイミングや内容の記録は、乳児の健康維持や成長の見守りに有用であるが、育児者が育児しながら忘れることなく記録し続けることは難しい。そこで、本稿では、育児不安の要因の一つである「排泄」に着目し、乳児の排泄状況を自動的に記録する「おむつ用ゴミ箱」を提案する。実現すれば排泄に関する病気の予防につながると考えられる。

2. おむつ用ゴミ箱

2.1 システムの概要・構成

本システムは、乳児の健康状態の見守りのために、ゴミ箱におむつが捨てられたときに日時・重量・排泄物を自動記録する。図1にデバイスの全体像を示す。図1中右図は重量センサを上から見たものである。奥行き350mm、幅250mmのアルミ板2枚の間に、外力によって伸縮された金属の抵抗値からひずみを計測し、そこから重量を推定できるロードセルをアルミ板の中心部分に皿ネジで固定した。ゴミ箱には市販のおむつ用ゴミ箱を使用した。使用するアルミ板はゴミ箱の大きさに合わせて加工し、その上にゴミ箱を設置した。捨てられたおむつの重量と排泄物を記録するため、マイコンモジュールであるM5Stackを使用し、付属されている3つのボタンをそれぞれ便・尿・両方と定義した。ボタンはおむつを捨てる際に育児者に押しても

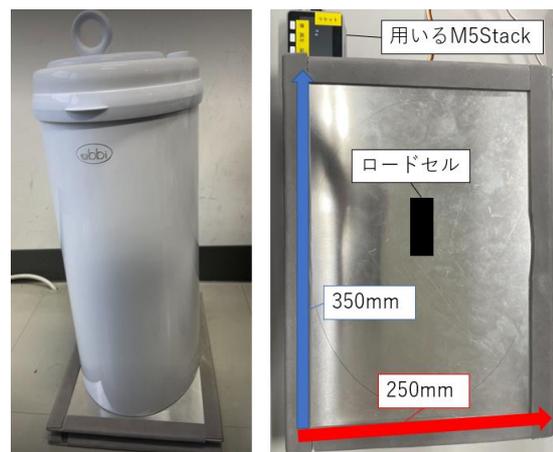


図1: デバイスの全体像

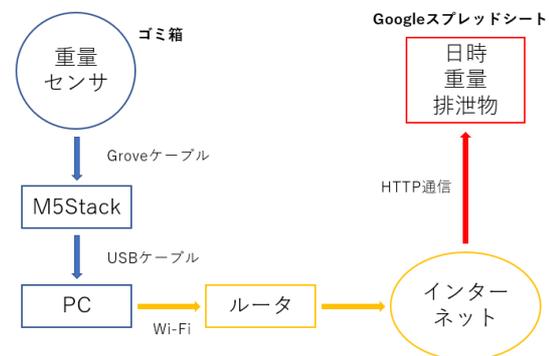


図2: データの流れ

らい、排泄物の記録と同時に重量がリセットされるようになっている。

2.2 データの記録と補正

図2にM5Stackのボタンが押されたときのデータの流れを示す。おむつが捨てられたときに重量がM5Stackに表示され、付属されているボタンが各々押されたときにネットワーク経由で日時・重量・排泄物が記録される仕組みとする。ロードセルの測定値から推定した重量には誤差が生じる可能性が考えられたため、デジタルスケール(LEDG00社製)の測定値との比較実験を行った。錘として、ペットボトルに入れた水道水を、0gから1000gまで15種類用いた。計測は15回繰り返し行った。図3に、デジタルスケール

Implementation of A Diaper Trash Can for Recording Infant Elimination

Toshiki Mochizuki, Kodai Ito, Kazuyuki Fujita, Seiya Sumiya, Taiyo Natomi, Hitoshi Monoe, Yuichi Itoh
 1,2 Aoyama Gakuin University, 3 Tohoku University, 4 Osaka University

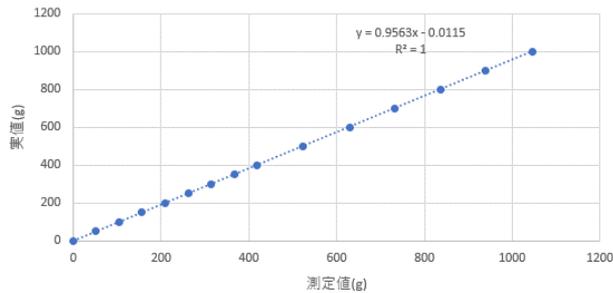


図 3: 実値と測定値における回帰直線

ルでの計測値と本システムでの計測値を示す。この結果に対して最小二乗法により回帰式を導出した結果、決定係数 1 の回帰式を得ることができた。この回帰式を用いることで、本システムで生じる重量誤差の補正が可能である。

3. 性能評価実験

本システムを利用した際の、重量を測定するデバイスの正確さを評価するため、性能評価実験を行った。

3.1 実験条件

実験は生後間もない乳児の排泄を想定して行った。月齢 0~1 か月の赤ちゃんの尿の量が 5~20cc [2] であるため、5g 刻みで 5~20g の範囲で重さの違う水と市販のおむつを用意し、その水を染み込ませたおむつを実際にゴミ箱に捨てその重量を測定した。計測した値は、2.2 節で導出した回帰式を用いて補正し、おむつ自体の重量は差し引いた。水の重さの測定には前述のはかりを使用した。

3.2 結果と考察

表 1 は本システムにおける測定した 5g 刻みの 5~20g の平均値と標準偏差を示す。実験結果として、はかりと本システムとの重量の誤差は 0.0~1.0g の間であり、平均値と標準偏差を見ても、正確な計測ができていたと言える。その理由として、実装時において重量測定を補正する回帰式を導出し、それによる補正を行ったためだと考えられる。また、ロードセルをアルミ板の中心部分に挟むことで、板のどの位置におむつが置かれても重量変化しないことが、実装時における正確な重量測定に繋がったと考えられる。

表 1: 測定値の平均値と標準偏差

重量(g)	平均値	標準偏差
5	5.1	0.471
10	9.6	0.082
15	15.3	0.205
20	20.3	0.471

一方で平均値の誤差が大きくても 0.4g 生じた理由としては、ロードセルの仕様が関係していると考えられる。使用したロードセルはフルスケール 10kg であるため、誤差範囲は±500g である。そのため今後の課題として、ロードセルの設置方法の工夫や精度向上を目指す。これによりさらに正確な重量測定ができると期待できる。

4. おわりに

本研究では、乳児の排泄に関する不安に着目し、ゴミ箱におむつが捨てられたときにおむつの日時・重量・排泄物を記録することで、育児を支援するシステムを実装した。このシステムの性能を評価するため、計量した水をおむつに染み込ませて重量を測定した。その結果、乳児の排泄を想定した 0~20g の範囲で、重量自体を 1.0g 以内の誤差で測定でき、日時・重量・排泄物がネットワーク経由で記録されることを確認できた。今後は、提案システムの精度や性能を高めていきたい。また、実際に月齢 0~1 か月の赤ちゃんを持つ家庭に依頼し、さらに長期にわたって乳児の排泄状況を記録し、乳児の成長とともに排泄の変化があるのか調査を行う予定である。対象家庭の意見を調査し、使用方法やデータとして記録する内容、操作性などの改良につなげたい。

本研究のような排泄量などの継続的な記録は、単なる成長記録にとどまらず、乳児の健康状態を把握する新たな医学的研究につながることを期待できる。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省 Society5.0 実現化研究拠点事業「保健・予防医療プロジェクト 生誕 1000 日見守り研究」の助成を受けた。

参考文献

- [1] 飯田恵子. 単胎初産婦の産後 1 か月までの育児不安, 森ノ宮医療大学紀要, vol. 12, pp. 21- 34, 2018.
- [2] “おしっこで赤ちゃんの成長と健康チェック!” <https://jp.moony.com/ja/tips/lesson/lesson072.html>, (参照 2021-12-16).