

こぼれるリスクの提示で水分摂取を促すデバイス 「げんちゃーじ」

村井 源太^{1,a)} 吉野 孝^{1,b)}

概要：生命維持に不可欠な水分摂取だが、現代のオフィスワークでは、作業への集中により疎かになりやすい。水分摂取を促すシステムとして、ナッジ理論に基づいたものが多数提案されているが、ユーザの意思にゆだねられるため、作業集中時には無視されやすく、行動変容に至らない場合がある。本研究では、より強力な介入として、水がこぼれる物理的なリスクを提示するデバイス「げんちゃーじ」を提案する。一定時間水分摂取がないとコップが徐々に傾斜し、作業を中断してでもコップを水平に戻す必要性を提示する。比較実験の結果、本デバイスの使用により水分摂取量、回数が統計的に有意に増加することが確認された。特に、普段の水分摂取量が少ない層に対して、水分摂取行動を意識付けさせる効果があったと考えられる。また、SUS(System Usability Scale)による評価の結果、本デバイスは実用的なユーザビリティ水準を満たすことが確認された。アンケート結果から、ユーザは水がこぼれることへの不安を感じつつも、それを健康維持のための有用な機能として許容する傾向が確認されたものの、継続利用の観点では駆動音などの実装上の課題が明らかとなり、今後の改善の必要性が示唆された。

1. はじめに

水分摂取は、人の生命維持において必要不可欠な要素である。成人の人体における構成成分の約60%は水分であり生命活動を支える重要な役割を担っている^{*1}。水は生理機能の維持に不可欠であるにもかかわらず、適切な水分摂取を怠ることは、健康被害のリスクを高める要因となる。脱水症状が進行すると、初期段階においては集中力低下を引き起こし、深刻な場合は熱中症や脳梗塞、心筋梗塞といった重篤な疾患を引き起こす。現代の労働環境において、多くの人々が慢性的な水分不足に陥っている。成人が1日に必要な水分摂取量は目安として1.2Lとされているが、オフィスで働く人の約90%がこの目安に達していない^{*2}。このようにオフィス環境での水分摂取不足は深刻であるが、近年普及した在宅勤務が問題を深刻化させている。オフィス勤務と比較して、他者との会話などの仕事の区切りとなる機会が減るため、水分摂取のタイミングを逃しやすい^{*3}。

¹ 和歌山大学 システム工学部

a) murai.genta@g.wakayama-u.ac.jp

b) yoshino@wakayama-u.ac.jp

^{*1} 身体と水分 一大塚製薬株式会社(オンライン), 入手先 <<https://www.otsuka.co.jp/nutraceutical/about/rehydration/water/body-fluid/>> (2025年12月21日確認)

^{*2} 「オフィスで働く人の水分摂取」に関する実態調査 — サントリー食品インターナショナル株式会社(オンライン), 入手先 <<https://www.suntory.co.jp/softdrink/news/pr/article/SBF0867.html>> (2025年12月21日確認)

^{*3} テレワークで水分摂取量が減っている!? — バリューコマース



図 1: げんちゃーじ

既存のスマートフォン通知などの受動的な介入では、作業に集中しているユーザには無視されやすい課題がある。本研究ではこの課題に対し、人間が持つ損失回避の心理に着目し、物理的なリスクの提示によって行動を促す手法を提案する。本手法の実装として、コップ自体が物理的に傾くことで、こぼれるリスクを提示し、水分摂取を促すデバイス「げんちゃーじ」図 1 を製作した。

2. 関連研究

水分摂取を促すシステムとして、自発的な選択を促す

株式会社(オンライン), 入手先 <<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000132.000004992.html>> (2025年12月21日確認)

ナッジ理論に基づいたものが多数提案されている。Chiuらはゲーミフィケーションに着目し、水分摂取量に連動して連携されたスマートフォンアプリで仮想の木が育つシステム「Playful Bottle」を開発した [1]。これはユーザーの楽しみを利用して自発的な水分摂取の促進を目指したものである。Fortmannらは、ブレスレットに搭載したLEDの点灯パターンによって、水分摂取状況をさりげなく通知する「WaterJewel」を提案した [2]。これは水分摂取に関する視覚的な手がかりを与えることで、ユーザーの認知負荷を抑えつつ行動を促すアプローチである。これらは強制力を持たず、自発的な意思決定を促すのが特徴である。しかしながら、ナッジに基づく介入はユーザーに選択の自由が残されているため、容易に無視できるという欠点を持つ。特に、ユーザーが作業に深く集中している場合や、通知に慣れてしまった場合、これらの介入は意識されなくなり、水分摂取が後回しにされる事例が存在する。健康被害のリスクがあるにもかかわらず、ナッジでは行動を変容できない層に対する、より強いアプローチが必要とされている。

元川らは、水分摂取のタイミングになるとユーザーのもとへ自律的に移動し、物理的なフィードバックを与えることで水分摂取を促すシステム「HydReminder」を提案した。本研究も、物理的な動作を用いて水分摂取を促す点において、本研究のアプローチと類似している [3]。HydReminderは移動による介入であるのに対し、本研究は水がこぼれるという損失回避の心理を利用して介入を行う点が異なる。Beddoeらは損失回避によって人に選択を促す仕掛けに着目し、「Disruptabottle」を開発した [4]。このシステムは適度なタイミングで水分摂取を行わないと、ボトルから内容物が溢れ出す仕組みになっており、ユーザーに水分摂取が不十分であることを想起させ、それ以上こぼさないように水分摂取を促す。これは、ナッジよりも強い物理的フィードバックをユーザーに与えることで水分摂取の促進を目指しており、本研究のアプローチと類似している。しかし、Disruptabottleの評価はアンケートによる主観的な印象評価にとどまっており、実際にどの程度水分摂取行動が増加するかという定量的な検証はなされていない。また、Disruptabottleは水がこぼれるまでの猶予をユーザーが視認しづらいデザイン上の課題がある。

これに対し本研究では、コップが徐々に傾斜する過程を提示し、水がこぼれるリスクを直感的に把握しやすいデザインのデバイスを提案する。さらに、提案システムを用いた比較実験を行い、物理的な強制力が実際の水分摂取行動に与える影響を明らかにする。

3. こぼれるリスクの提示で水分摂取を促すデバイス「げんちゃーじ」

3.1 システム概要

「げんちゃーじ」は、コップを物理的に傾斜させることで

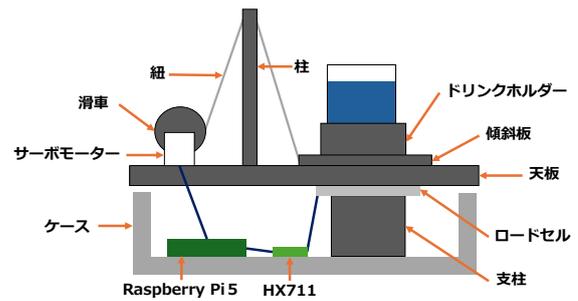


図 2: システム構成

「水がこぼれる」という物理的リスクを提示し、水分摂取を促すデバイスである。名称は水流の始まりを意味する「源」と水分摂取（チャージ）を組み合わせ命名した。本システムはユーザーが一定時間水分を摂取しない場合、コップを徐々に傾斜させる。傾斜が進むにつれて「水がこぼれる」というリスクが現実味を帯び、ユーザーは作業を中断してでもコップを水平に戻す必要に迫られる。これにより、後回しにされがちな水分摂取を、意識の最前面に割り込ませることを意図している。

3.2 ハードウェア構成

本システムは、デスク上に設置可能なコースター型デバイスとして実装した。デバイス全体を図 1 に示す。ケースおよび構成部品は 3D プリントを用いて製作した。ハードウェアのシステム構成を図 2 に示す。デバイスは大きく分けて、制御部を収納する土台部と、コップを動作させる上部機構から構成される。

土台となるケース内部には、制御用コンピュータである Raspberry Pi 5 および AD コンバータ (HX711) が収納されている。ケース底面から伸びる支柱の上端には、重量計測用のロードセルが固定されている。ロードセルから得られたアナログ信号は、AD コンバータでデジタル値に変換され、制御部へと送信される。

天板の上部には、コップを保持するドリンクホルダーを備えた傾斜板と滑車を回転させるサーボモーターが配置されている。サーボモーターの回転により滑車が紐を巻き取ることで傾斜板が持ち上がり、コップが傾斜する機構となっている。

3.3 システムの動作フロー

システム遷移図を図 3 に示す。図 3(1)において電源が入ると、図 3(2)の初期動作として、傾斜板を水平位置に設定する。続いて図 3(3)へ移行し、ロードセルの計測値に基づきコップの設置判定を行う。ロードセルが一定の重量を検知したらコップが設置されたと判断し、図 3(4)にてタイマー計測を開始する。タイマー計測中に重量検知されなくなった場合は、コップが持ち上げられ水分摂取を行った

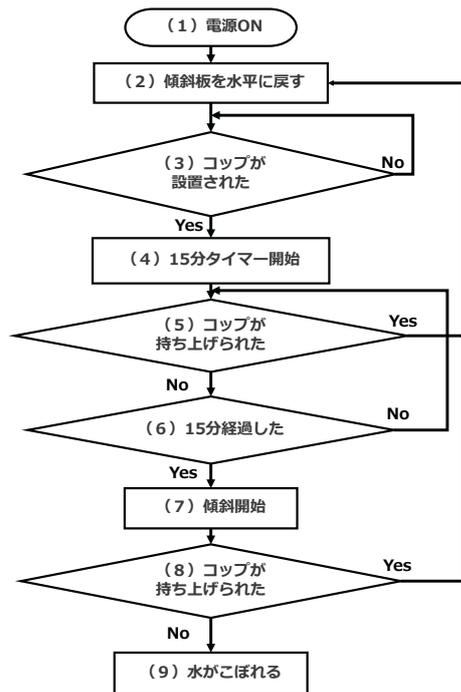


図 3: システム遷移図



(a) 初期状態 (b) 傾斜中 (c) 水がこぼれる

図 4: 傾斜動作の推移

と判断し、図 3(5) の判定を経て図 3(2) へと遷移し、タイマーはリセットされ、初期状態に戻る。コップ設置後、15 分間にわたり水分摂取が検知されない場合は図 3(6) から図 3(7) へ進み、サーボモータの駆動を開始してコップを徐々に傾斜させる。この 15 分という介入間隔は、適切な水分摂取間隔を 15 分とする先行研究 [3]、および人間の集中持続時間が 10~15 分であるとする知見 [5] に基づき設定した。この周期に合わせた介入を行うことで、ユーザの作業集中を著しく阻害するリスクを抑えることを意図している。傾斜開始後の図 3(8) においても、水分摂取が行われなかったかの監視を行う。ユーザが水分摂取を行わず放置し続けた場合、コップは水がこぼれる角度まで傾斜し、図 3(9) で水がこぼれてしまう。なお、傾斜動作中にコップが持ち上げられた場合は、水分摂取が行われたと判断し、傾斜板を水平位置に戻す図 3(2) の処理へ移行する。

傾斜動作の推移を図 4 に示す。図 4(a) は初期状態であり、コップは水平を保っている。水分摂取が検知されないまま時間が経過すると図 4(b) のように少しずつコップが傾斜していく。この動作中も、コップが持ち上げられない場合、最終的には図 4(c) に示すようにコップから水がこぼれる。

4. 実験

4.1 実験の目的

本システムは、一定時間水分摂取が行われない場合にコップが徐々に傾斜させ、水がこぼれるという物理的な強制力を用いることで水分摂取を促進する。本実験では、このような強制力を伴うアプローチを用いることがユーザの行動および心理に与える影響を明らかにするため、以下の 2 つの仮説を立て検証を行った。

- 仮説 1 デバイスの使用により、ユーザの水分摂取量および水分摂取回数が増加する。
- 仮説 2 水がこぼれるリスクを伴うデバイスであっても、ユーザに受容される。

4.2 実験の概要

システムの有効性を検証するために、デバイスを使用する場合と使用しない場合の比較実験を実施した。デバイスを使用しない条件においては、本システムの代わりにコースターのみを机上に設置し、その上にコップを置いてもらった。本実験は 2025 年 10 月 14 日から 12 月 19 日にかけて実施した。各実験協力者は 2 日間にわたる実験を行い、日内変動の影響を考慮して両日とも同時刻に実施した。実験協力者は和歌山大学に在籍する 19 歳から 24 歳までの大学生および大学院生 30 名である。うち、男性は 25 名、女性は 5 名である。実験協力者のうち、13 名は著者が所属する研究室の学生であり、事前に本デバイスを目にする機会があったため、デバイスに対する心理的な抵抗感が低い可能性がある。また、実験協力者 30 名のうち 24 名は工学部の学生であり、本システムのような新規性のあるデバイスに対する受容性が高い可能性がある。各条件において、実験協力者は 1 時間のデスクワークを行い、自由なタイミングで水分摂取を行うよう指示した。実験中の様子を図 5 に示す。実験環境は個室とし、各条件における温度変化は 2.0°C、湿度変化は 20% 以内に抑え、環境条件に大きな差が出ないように配慮した。

4.3 実験の手順

(1) システムの仕様説明

デバイスの使用前に、実験協力者に対して操作説明を行った。15 分間水分摂取が行われない場合にコップが徐々に傾斜すること、および実際に水がこぼれる様子を映像で提示し、システムの動作仕様について理解してもらった。

(2) 実験タスクの実施

実験協力者は 2 日間にわたり、デバイスを使用する条件と使用しない条件でそれぞれ 1 時間のデスクワークを行った。なお、順序効果を考慮するため、実験協力者の半数は条件の順序を逆にして行った。具体的に



図 5: 実験の様子

は、実験開始前に日頃の水分摂取状況に関する事前アンケート（5段階リッカート尺度）を実施し、その回答の平均値が等しくなるように実験協力者を2群に割り当てた。

(3) データの収集およびアンケート

デバイスを使用する条件の終了後、実験協力者にデバイスの体験に関するアンケート、および SUS(System Usability Scale)[6]を用いた「げんちゃーじ」のユーザビリティ評価への回答を求めた。各アンケートの評価項目は5段階のリッカート尺度（1.非常にそう思わない, 2.そう思わない, 3.どちらとも言えない, 4.そう思う, 5.非常にそう思う）とした。加えて、デバイスの印象について自由記述で回答を求めた。また、実験協力者がデスクワーク中に消費した水分量をデジタルスケールで計測し、摂取回数については録画データを用いて計数した。

5. 実験結果と考察

5.1 げんちゃーじの有無による水分摂取行動の比較

5.1.1 水分摂取量の分析

デバイスの有無による水分摂取量の比較を図6に示す。実験の結果、デバイスなし条件では中央値158.0mL、平均値183.6mL($SD = 109.4$ mL)であったのに対し、デバイスあり条件では中央値227.5mL、平均値257.6mL($SD = 133.1$ mL)であり、全体として増加する傾向が見られた。また、ウィルコクソンの符号順位検定の結果、両条件間に有意差が認められた($p = 0.0001 < 0.001$)。このことから、本システムは水分摂取量の増加に有効であることが示唆される。

5.1.2 水分摂取回数の分析

水分摂取回数の比較を図7に示す。実験の結果、デバイスなし条件では中央値3.0回、平均値3.6回($SD = 2.4$ 回)であったのに対し、デバイスあり条件では中央値4.0回、平均値4.6回($SD = 1.5$ 回)であり、全体として増加する傾向が見られた。また、ウィルコクソンの符号順位検定の

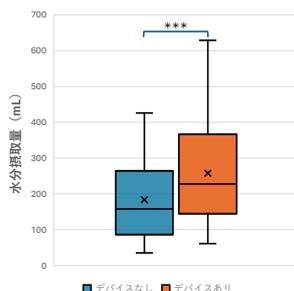


図 6: 水分摂取量の比較

***: 有意差あり $p = 0.0001 < 0.001$

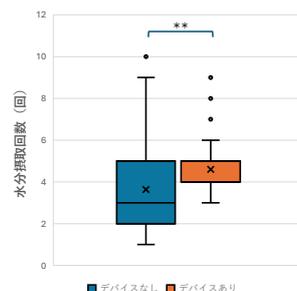


図 7: 水分摂取回数の比較

** : 有意差あり $p = 0.001 < 0.01$

結果、両条件間に有意差が認められた($p = 0.001 < 0.01$)。加えて、デバイスあり条件での最小摂取回数は3回となっており、デバイスなし条件において摂取行動が少ない実験協力者の回数を底上げする効果があったと考えられる。

5.1.3 水分摂取行動の少ない層への効果

本研究では、コップ1杯を約200mLとしたとき、その半分に満たない100mL未満しか水分を摂取していない実験協力者を、水分摂取行動の少ない層と定義した。デバイスなし条件における水分摂取量が100mL未満であった実験協力者9名を対象に、デバイス利用の有無による比較を行った結果を表1に示す。対象者9名中8名において水分摂取量の増加が確認された。実験協力者3は摂取回数は増加しているものの、摂取量は減少する結果となった。これは、1回あたりの水分摂取量に個人差があること、システムの介入が必ずしも1回ごとの摂取量の増加に繋がるわけではないことを示唆している。さらに、水分摂取行動の少ない層($n = 9$)とそれ以外の層($n = 21$)における摂取回数の増減幅を比較したところ、水分摂取行動の少ない層の平均摂取回数は+2.44回増加したが、それ以外の層では+0.33回の増加に留まった。この結果から、本システムは水分摂取行動の少ない層に対して、水分摂取行動を意識付けさせる効果があったと考えられる。

5.2 デバイスのユーザビリティと受容性の分析

5.2.1 SUSを用いたユーザビリティ評価

デバイス全体の使いやすさを定量的に評価するため、SUSを用いたアンケートを実施した。全実験協力者のSUSスコアを表2に示す。全実験協力者の平均スコアは76.3点であった。実験協力者のうち30人中24人が、一般的に使いやすいシステムの基準点とされる68点[7]を上回っており、本デバイスは実用上問題ないユーザビリティ水準を満たしていることが確認された。

5.2.2 デバイスの受容性および心理的影響の分析

デバイス使用後に実施した、受容性および心理的影響に関するアンケートの結果を表3に示す。

(1) 有用性に関する質問

表3(1)「このデバイスは、水分摂取の習慣化に効果があると思う」および(2)「このデバイスを使用すること

表 1: 水分摂取量が少ない実験協力者における実験結果

実験協力者番号	摂取量 (mL)		摂取回数 (回)	
	なし	あり	なし	あり
1	47	128	1	3
3	96	61	1	3
6	80	141	2	4
9	87	124	2	4
10	51	101	1	4
13	35	163	1	3
14	63	387	1	7
22	45	144	2	4
26	84	115	4	5

表 2: 各実験協力者の SUS スコア

ID	Score	ID	Score	ID	Score
1	90.0	11	92.5	21	65.0
2	100.0	12	77.5	22	90.0
3	75.0	13	72.5	23	72.5
4	87.5	14	67.5	24	80.0
5	72.5	15	92.5	25	70.0
6	75.0	16	82.5	26	77.5
7	82.5	17	72.5	27	87.5
8	72.5	18	47.5	28	75.0
9	52.5	19	60.0	29	87.5
10	75.0	20	82.5	30	65.0
平均				76.3	

※単位は点

で普段よりも水を飲むようになると思う」において、中央値、最頻値がいずれも 4 以上の高い評価が得られた。特に表 3(2) では中央値、最頻値ともに 5 という高い評価が得られた。このことから、実験協力者は本システムの持つ強制力が自身の健康行動に対して有用であると認識していることが明らかとなった。

(2) 心理的影響に関する質問

表 3(3) 「デバイスの使用中、水がこぼれるのではないかと不安を感じた」において、中央値、最頻値はともに 4 であり、多くの実験協力者が使用中に不安を感じていたことが示唆された。本システムにおいては、この不安が行動変容を促す要因として機能していると解釈できる。多くの実験協力者が不安を感じながらも、表 3(4) 「このデバイスが与えるストレスは、許容できる範囲だと思う」において、中央値、最頻値はともに 4 であり、ストレスを許容範囲内と捉えている実験協力者が多数であった。また、この質問における「デバイスが与えるストレス」の具体的な要因について、自由記述による回答を求めた。ストレス要因の内訳を表 4 に示す。最も多く挙げられた要因は「モーターの動作音」であり、全記述の約 43% を占めた。次いで「水が

こぼれる不安」が 40% であった。ここで、表 3(4) において低評価 (1 または 2) を回答した実験協力者が挙げたストレス要因を表 5 に示す。該当する記述、6 件中 4 件が「モーターの動作音」に関するものであり、許容できないストレスの原因は、「水がこぼれる不安」そのものよりも、物理的な実装上の課題にあることが確認された。

(3) 継続利用の意思

表 3(5) 「このデバイスを今後も使い続けたいと思う」については、中央値、最頻値がともに 3 であった。高い有用性が認められ、デバイスが与えるストレスへの許容性が高いにもかかわらず継続利用の意思が中立的な評価となった理由として、「モーターの動作音」という物理的な実装上の課題が考えられる。また、デバイスへの感想に関する自由記述では、「数回使う程度ならすぐ楽しそう、それ以降は人によってストレスが許容範囲を超過しそうで、使う側の人は選びそう」という意見もみられ、継続利用に難色を示す声が存在した。

5.3 仮説に対する考察

5.3.1 仮説 1 に対する考察

仮説 1 の「デバイスの使用により、ユーザの水分摂取量および水分摂取回数が増加する」について考察する。実験の結果、デバイスの使用により水分摂取量、水分摂取回数は統計的に有意に増加した。

また、デバイスなし条件では 1 時間あたりの摂取回数が 1 回にとどまる実験協力者が散見されたのに対し、デバイスあり条件では全実験協力者の最小摂取回数が 3 回であった。

この結果は、水分摂取の優先度が低い実験協力者に対して水分摂取不足を防ぐ効果を持つことが示唆されており、水がこぼれるという物理的なリスク提示が、作業を中断してでも行動をとらせる強い動機付けになったと考えられる。以上のことから、本システムは水分摂取を促す動機付けとして有効に機能しており、仮説 1 は支持されたといえる。

5.3.2 仮説 2 に対する考察

仮説 2 の「水がこぼれるリスクを伴うデバイスであっても、ユーザに受容される」について考察する。SUS スコアの平均値は 76.3 点であり、ユーザビリティは許容水準であると判断できる。また、有用性に関する質問項目では多くの実験協力者が肯定的であり、ストレスに関する質問でも「許容できる」との回答が多数を占めた。これは、実験協力者が「こぼれる不安」という心理的ストレスと健康維持という有用性を天秤にかけ、有用性がストレスを上回ると判断したためと考えられる。

一方で、「今後も使い続けたい」という利用意思が中立的な評価に留まった点については、自由記述およびストレス要

表 3: デバイスの受容性, 心理的影響に関するアンケート結果

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	このデバイスは, 水分補給の習慣化に効果があると思う	1	1	1	15	12	4	4
(2)	このデバイスを使用することで普段よりも水を飲むようになると思う	0	1	2	10	17	5	5
(3)	デバイスの使用中, 水がこぼれるのではないかと不安を感じた	3	6	3	12	6	4	4
(4)	このデバイスが与えるストレスは, 許容できる範囲だと思う	2	4	3	12	9	4	4
(5)	このデバイスを今後も使い続けたいと思う	1	8	11	8	2	3	3

評価の分布: 1: 非常にそう思わない, 2: そう思わない, 3: どちらとも言えない, 4: そう思う, 5: 非常にそう思う

表 4: 自由記述によるストレス要因の分類と言及数

要因分類	記述内容	件数	%
聴覚	モーターの動作音	13	43.3
心理	水がこぼれる不安	12	40.0
	飲水を強制される感覚	2	6.6
空間	作業スペースの占有	6	20.0
能力	集中力の阻害	5	16.6

※複数回答を含むため, 合計が 100%を超える

表 5: デバイスが与えるストレスの要因

評価	記述内容
2	デバイスが動いたときに鳴る音
2	机に設置すること
2	音が鳴りだし, グラスが倒れてくる, こぼれるかもしれない, グラスが割れるかもしれないという事象
2	中断できない作業を行ったときに感じるストレス
1	デバイス動作時の音
1	ミシミシという音

因の分析から, 水がこぼれるリスクそのものへの拒否感以上に, 「モーターの駆動音」という実装上の不快感が強く影響していることが明らかになった. したがって, 静音化などの実装方法の改善を行うことで, 強制力を伴うフィードバックに対する受容性が向上する余地があると考えられる. また, デバイスへの感想に関する自由記述では本研究の手法に対し肯定的な評価をしつつも, 長期的なストレスを懸念して継続的な利用には難色を示す意見も見られた.

以上より, 仮説 2 に関しては, 有用性と許容性は一定数認められたものの, 継続利用の観点では実装上の課題が残る結果となった.

6. おわりに

本研究では, デスクワーク中の水分摂取不足という課題に対し, コップの物理的な傾斜で水がこぼれるリスクを提示し水分摂取を促すデバイス「げんちゃーじ」を提案した. 比較実験の結果, 実験協力者の水分摂取量, 回数は有意に増加した. 特に, 自発的な水分摂取を行わない傾向にある実験協力者に対し, 水分摂取を意識付けさせる効果があっ

たと考えられる. また, 実験協力者はこぼれることへの不安を感じながらも, それを健康維持のための有用な機能として受容する傾向がみられた. 一方で, デバイスの駆動音や水がこぼれることに対するストレスが継続利用意欲を削ぐ課題も明らかとなった.

今後の展望として, 傾斜機構の静音化など, ハードウェアの改善に加え, 長期間の使用においてこぼれるリスクへの慣れが生じるかどうかの検証や, ユーザの状態に応じて介入のタイミングを動的に変化させるなど, より実用的なシステムの構築を目指す.

7. 参考文献

参考文献

- [1] Chiu, M.-C., Chang, S.-P., Chang, Y.-C., Chu, H.-H., Chen, C. C.-H., Hsiao, F.-H. and Ko, J.-C.: Playful bottle: a mobile social persuasion system to motivate healthy water intake, *Proceedings of the 11th international conference on Ubiquitous computing*, pp. 185–194 (2009).
- [2] Fortmann, J., Cobus, V., Heuten, W. and Boll, S.: WaterJewel: design and evaluation of a bracelet to promote a better drinking behaviour, *Proceedings of the 13th international conference on mobile and ubiquitous multimedia*, pp. 58–67 (2014).
- [3] 元川 錦, 横窪安奈, ロベズギヨーム: コースター駆動型水分補給促進システム, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム論文集, Vol. 2021, pp. 38–44 (2021).
- [4] Beddoe, A., Burgess, R., Carp, L., Foster, J., Fox, A., Moran, L., Bennett, P. and Bennett, D.: Disruptabottle: Encouraging hydration with an overflowing bottle, *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–7 (2020).
- [5] Stuart, J. and Rutherford, R. D.: Medical student concentration during lectures, *The lancet*, Vol. 312, No. 8088, pp. 514–516 (1978).
- [6] Brooke, J. et al.: SUS-A quick and dirty usability scale, *Usability evaluation in industry*, Vol. 189, No. 194, pp. 4–7 (1996).
- [7] Bangor, A., Kortum, P. T. and Miller, J. T.: Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale, *Journal of Usability Studies*, Vol. 4, No. 3, pp. 114–123 (2009).