

健康管理を支援する「いじわる」な冷蔵庫の提案

- 運動量に基づく飲酒量の管理 -

泉 朋子*, 前田 菜々江, 北村 尊義, 仲谷 善雄 (立命館大学)

A mean refrigerator for supporting health management
- Restriction of drinking based on the amount of exercise -

Tomoko Izumi*, Nanae Maeda, Takayoshi Kitamura, Yoshio Nakatani (Ritsumeikan University)

Abstract

This paper proposes a novel refrigerator for supporting health management. The refrigerator has a special locked box, in which food or drinks are stored, but a user cannot unlock its key freely. The key of the box is user's health condition. This paper shows the results of experiment in which a subject was limited in drinking based on his daily number of steps for one month.

キーワード：健康管理，冷蔵庫，運動量，不利益

(Health management, refrigerator, the amount of exercise, the benefit of inconvenience)

1. はじめに

自己管理能力とは、自分をどのように律し、管理し、コントロールするかといった文字通り自己を管理する能力を指す。特に健康面での自己管理は、普段の生活習慣が原因となる病気の予防に繋がり重要である。

体重や体調を整えるための健康管理として、食事制限や運動などが挙げられるが、甘えや面倒などといった理由からその継続を困難であると感じる人は多い。例えば、体重を管理するダイエットに関するアンケート⁽¹⁾では、「食欲が抑えられない」などがダイエットが続かなかった理由として挙げられている。

自己管理を継続するためには、目標や目的意識が必須であるといわれている。しかし、意欲やモチベーションを保つのは容易ではないため、目標達成するまでに挫折してしまう人が少なくない。ドラッカーはその著書「マネジメント」⁽²⁾で「自己管理には、自らの成果についての情報が不可欠である」と述べている。そのため健康管理、食事管理を目的として、食事や運動記録を取る手法やそれを支援するシステムが提案されている⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。しかしこれらは、自身への甘えを解決するものではない。

本研究では、自分の意志で決めた健康管理法を外部からの半強制的な仕組みで継続する仕組みを作ることを考える。具体的には、ユーザの健康状態、運動履歴を鍵とする冷蔵庫を提案する。この冷蔵庫は食料や飲料を冷やす冷蔵庫としての機能は満たすが、扉を自由に開閉できない。冷

蔵庫の扉はロックされており、予め設定されたユーザの健康状態や運動履歴が開錠の鍵になる。そのため、一時的な甘えや挫折では保存した食料や飲料を取り出すことはできない。本システムは、「不便な」システムデザインを敢えてすることで、ユーザに他の観点からの「益」を与える不利益⁽⁶⁾の考え方に基づく設計の一つである。本論文では、冷蔵庫に保存するものを飲料の一種であるビールとし、開錠の鍵を一日の歩数とした場合の実験協力者による約一ヶ月間の評価実験結果を示す。

2. 関連研究

〈2・1〉健康管理支援システム 健康管理支援を目的として、ユーザの生活習慣や食事の記録を取る方法がある。しかし、毎日、または毎食記録を取ることに継続が難しいことから、記録を取る支援を行うシステムが多数存在する。日常の記録を取る技術としてライフログが知られている。ライフログでは、人が見聞きするなどしたすべての経験を記録する技術である⁽³⁾。ライフログの取り組みのうち、食事の記録に焦点を当てたものとして、北村らの研究がある⁽⁴⁾。この研究では、ユーザが食事の写真を撮ればシステムが自動的に食事ログとして記録し、食事バランスの推定を行うものである。また高橋らのシステムでは、入力項目を減らし入力の負荷を下げつつ、記録したデータからユーザに生活習慣の振り返りをさせることで、気付きを促すことを目的としている⁽⁵⁾。しかし先に述べたように、これらは低コストで健康管理の過程を可視化、データ化するには有用であ

るが、甘えから生じる健康管理の継続性の難しさを解決するものではない。

〈2・2〉 不便システム 「不便益」とは、不便の効用を積極的に評価する考え方である⁽⁶⁾。すなわち、便利なのが常によいもの、求められるものではなく、「不便でも楽しい」、「不便だからこそよい」などの評価を生むものがあるはずだという主張である。不便益に基づくシステムとして、ユーザが環境に注視し、積極的に働きかけることを目指した「かすれるナビ」⁽⁷⁾や、地図情報を表示しない観光ナビ⁽⁸⁾、敢えて自動化せず運転者に工夫する余地を与えるエコドライブ支援システム⁽⁹⁾などがある。これらのシステムでは入手可能な情報を制限して不便にすることで、ユーザに解釈や行動、習熟の自由度を与え、その結果、気付きの機会拡大やユーザへ能動的工夫の余地⁽⁶⁾を与えている。

本論文で提案するシステムは、冷蔵庫を自由に開閉できないという不便をユーザに与えることで、目的達成までの健康管理を半強制的に継続させるものである。本システムを利用することで健康管理が継続し、継続した経験が得られることから、川上⁽⁶⁾が述べる不便の効用の一つである「自己肯定感の醸成」に該当するものであると考える。しかし、行動の自由度を与える既存の取り組みとは異なる取り組みであり、不便益の新たな適用事例の一つになると言える。

3. 提案システム

本論文では、健康管理の継続を支援することを目的に、健康管理で重要な食事にもっとも密接に関係する冷蔵庫に着目し、ユーザの健康状態や運動履歴が一定の条件を満たさなければ開くことのできない「いじわる」な冷蔵庫を提案する。提案する冷蔵庫はユーザが自由に開閉することができない。冷蔵庫の扉はロックされており、ユーザの健康状態や運動履歴が予め定められた条件を満たすとロックが解除され、保存されたものをユーザは取り出すことができる。

本システムでは、ユーザ自身が自らの健康管理のために「この食品あるいは飲料をあまり摂取しないようにしよう」と決めることを前提としている。そのため保存するものとしては、ユーザが摂取を制限したいと思っているお菓子などの食料やアルコール飲料などの飲料を想定している。開錠の鍵となる健康状態としては、ユーザの体重や血圧など、また運動履歴としては、歩数や、自転車やランニングなどの走行距離、またはそれらの結果得られる総消費カロリーなど、計算機器で測定可能なものを想定している。開錠の鍵として決められた値が、予め定められた基準値を超えていれば「ご褒美」として開錠され、保存された食料や飲料を楽しむことができるという仕組みである。

提案するシステムの構成図を図1に示す。システムでは、後述する実験で利用するFitbitのようなユーザの運動状態や健康状態を取得できる機器を利用し、ユーザの運動履歴や健康状態を取得する。この情報が冷蔵庫を施錠している鍵に送られ、ユーザの状態が規定された条件を満たすので

Locked Refrigerator

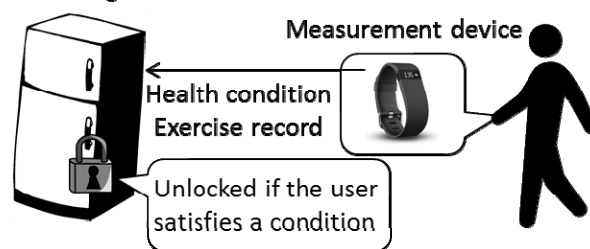


図1 提案システム概要

Fig.1. A proposed system,

あれば鍵を開錠する。

開錠の条件となるユーザの健康状態や運動履歴の基準値は予め設定しておく。これは当然、健康管理に対する制限対象やユーザの目標によって異なる。また、ユーザの現在の健康状態や生活習慣なども考慮して決める必要がある。また、基準値を超えて開錠の条件を満たした場合に、保存されているすべての食料や飲料をユーザに与えて良いのかという議論が必要である。ただし、適切な基準値やユーザに与える食料や飲料の適切な量についての議論は、本論文の範囲外とし、ここではユーザ自身や専門家によって設定されるものと仮定する。

4. 評価実験

本論文で提案したシステムの有効性を検証するために、実験協力者による評価実験を実施した。約一ヶ月程度、日常的に実際にシステムを利用してもらい、その効果を評価した。本章では、行った実験の内容とその結果、および実験結果に対する考察を述べる。

〈4・1〉 実験協力者の属性 実験協力者は、著者と同居する20代の会社員男性1名である。実験協力者の属性を表1に示す。週5日の勤務をしており、実験前の日常的な運動は通勤時に自転車による走行を片道15分程度行うのみである。平日、休日にかかわらず、帰宅後の夕食時などに500ml 缶のビールを2本飲む習慣がある。

表1 実験協力者の属性

Table 1. Attribute of the experimental subject.

Place to live	Osaka
Day of duty	Monday – Saturday (The 4th Saturday is a holiday)
Time of duty	8:30 – 18:00
Daily exercise	Bike to work (about 15 minutes)
Daily amount of drinking	Beer 1000ml (two cans of 500ml)

〈4・2〉 条件の設定 提案システムでは、ユーザの運動履歴を開錠の条件としている。実験協力者は自転車による通勤が日常的な運動であったが、自転車の運転時間では運転開始、および終了の時間の記録を取る必要があり、実験協力者の負担が多く、また記録忘れなどによって運動量

の計測を毎日行うことが難しいと考えた。そこで本実験では、運動量として一日の歩数に着目した。これは実験協力者が徒歩でも通勤することが可能であり、導入しやすいと考えたためである。

実験開始前の1か月間、実験協力者の日常の歩数値を計測した結果、平均 7,901 歩/日であった。しかし、平日と休日とで大きく異なり、平日では8,000歩台、休日では1,000～10,000 歩とばらつきがあった。休日の値はばらつきが大きいため、歩数の参考として平日の歩数平均を用いることにした。また厚生労働省⁽¹⁰⁾は、日常生活における歩数の増加を目指し、最近 10 年間の歩数の増加傾向を考慮して、当面 10 年間の目標として、男女とも歩数の 1,000 歩増加を目指している。そのため本実験では、開錠の制限値を 8,000 歩+1,000 歩=9,000 歩とした。

実験協力者は日常的にビールを飲む習慣があった。そのため、提案する冷蔵庫内で保管し制限をする対象をビールとした。実験協力者の日常的な飲酒量は、1,000ml (500ml 缶を 2 本) であり、その飲酒量を制限するために、一日の歩数が 9,000 歩を超えた時の摂取許可量を 500ml (500ml 缶を 1 本) とした。2 本目は、さらに運動意識を高めるように一日の歩数が 10,000 歩で許可することとした。3 本目に関しては、実験協力者は 2 本以上飲酒しないことが習慣であるため、今回は考えないものとした。

以上をまとめると、本実験で適用した冷蔵庫の開錠条件は以下のとおりである。

- 開錠を希望する時にその日一日の歩数を調べる。
- 歩数が 9,000 歩以上であれば、500ml 缶のビールを 1 本取り出すことができる。
- 歩数が 10,000 歩以上であれば、500ml 缶のビールをさらに 1 本取り出すことができる。
- 歩数が 9,000 歩未満であれば、開錠できない。

ただし、実験協力者には条件の歩数を伝えなかった。

〈4・3〉 利用した機器 実験協力者の歩数を計測するため、実験協力者には実験期間中に歩数計を着用してもらった。歩数計として利用した機器は、Fitbit シリーズの Charge HR⁽¹¹⁾である。これはリストバンド型の機器であり、ユーザの腕に腕時計同様に装着することでユーザの歩数をはじめ、移動距離や階段の上り下りの回数などの運動量を計測することができる。実験協力者には入浴時以外は身につけてもらうよう指示した。

また本実験では、冷蔵庫の代用品として保冷ボックスを使用した (図 2)。保冷ボックスの留め具に南京錠を取りつけ、中に保冷材を入れてビールを冷却した。南京錠として利用した鍵は、電通ブルー社が開発したスマートロック「246」⁽¹²⁾である。利用者のスマートフォンが開錠、および施錠の鍵となる。また 246 のスマートフォン用アプリを利用することで、鍵の開錠/施錠の履歴を保持することができる。本実験では、著者が Fitbit の歩数を確認したあと、ビールの摂取許可の条件を満たしていれば、鍵を開錠し、規定した本数のビールを取り出し渡すこととした。



図 2 実験で用いた鍵付きの保冷庫

Fig.2. The locked refrigerator used in the experiment

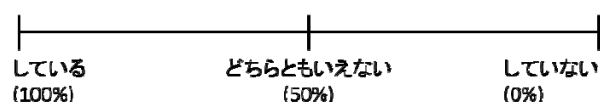


図 3 アンケートの回答形式

Fig.3. Answer format for each question.

〈4・4〉 アンケート概要 実験期間は 2015 年 11 月 25 日から 12 月 28 日までであり、その 1 週間前の 11 月 18 日に実験前アンケートを、実験期間中に 1 週間ごとに 1 度アンケートを実施した。実験前アンケートと実験中のアンケートは同じ設問で構成されており、回答結果の変化を記録した。アンケートでは以下の各項目について、図 3 のようなビジュアルアナログスケールに実験協力者にチェックを入れてもらい、チェックした位置を基に 0～100 の数字に変換した。

1. アルコール類を飲みすぎたと感じることはありますか。
2. 飲酒の習慣を意識して運動していますか。
3. 健康のために飲酒量を調整していますか。
4. 普段運動不足だと感じることはありますか。
5. 日ごろから意識的に運動していますか。
6. 運動手段として徒歩を優先的に選択していますか。

また実験協力者の行動を観察し、開錠の条件を満たすために運動量を増やす努力をする様子があったのかなども検証した。実験最終日のアンケート回答後には、回答の理由を尋ねるためのインタビューを行った。さらに実験終了後の 2015 年 12 月 29 日から 2016 年 1 月 9 日まで実験協力者の歩数と飲酒量を記録し続け、実験後の実験協力者の行動の変化を検証した。

〈4・5〉 実験結果 実験期間直前の 1 週間と実験期間中の歩数と飲酒した本数を表 2 に示す。一日の歩数が本実験で 500ml のビール 1 缶を与える歩数の条件 9,000 歩以上である場合には、歩数のデータの背景をグレーにしており、2 缶を与える条件 10,000 以上である場合には、歩数データを

表 2 実験前と実験中の飲酒量と運動量

Table 2. The amount of drinking and # steps per day before and during the experimental period.

Date	# Steps	# Cans	Remarks	Date	# Steps	# Cans	Remarks	Date	# Steps	# Cans	Remarks
11/18 (Wed)	8011	2	○	12/2 (Wed)	13294		○	12/16 (Wed)	5211	0	○
11/19 (Thu)	9286	2		12/3 (Thu)	19440		Business trip	12/17 (Thu)	11532	2	
11/20 (Fri)	9160	3		12/4 (Fri)	23935			12/18 (Fri)	8900	0	
11/21 (Sat)	8907	2		12/5 (Sat)	12990			12/19 (Sat)	6286		Year-end party
11/22 (Sun)	1229	2		12/6 (Sun)	2173	0		12/20 (Sun)	5033	0	
11/23 (Mon)	1589	2		12/7 (Mon)				12/21 (Mon)	7500	0	
11/24 (Tue)	10853	2		12/8 (Tue)				12/22 (Tue)	10367	2	
11/25 (Wed)	7603	0	○ Experiment starts	12/9 (Wed)	7833	0	○	12/23 (Wed)	7387	0	○
11/26 (Thu)	7394	0		12/10 (Thu)	7770	0		12/24 (Thu)	6791	0	
11/27 (Fri)	9806	1		12/11 (Fri)	11495	2		12/25 (Fri)	13570	2	
11/28 (Sat)				12/12 (Sat)	13349	2		12/26 (Sat)	4876	0	
11/29 (Sun)				12/13 (Sun)	10003	2		12/27 (Sun)	10561	2	
11/30 (Mon)	9526	1		12/14 (Mon)	16694	2		12/28 (Mon)	13372	2	○ Experiment ends
12/1 (Tue)	10974	0		12/15 (Tue)	8927	0					

○の付いた日はアンケート回答日

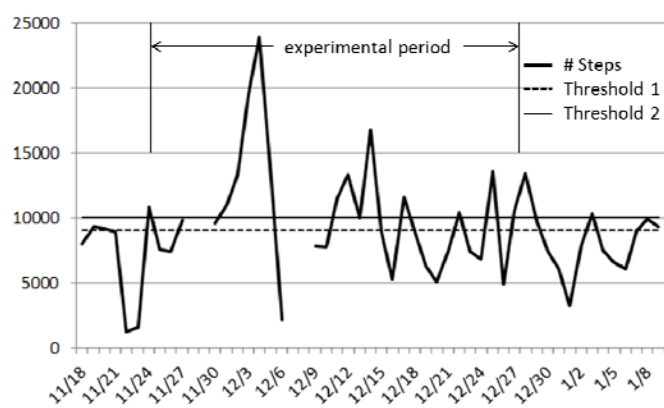


図 4 実験期間中とその前後の歩数

Fig.4. # Steps per day during, before and after the experimental period.

さらに太字で示している。これに対応して、飲酒量についてはビールを 1 缶以上飲んだ場合には、飲酒量データの背景をグレーにしており、2 缶以上飲んだ場合には、飲酒量データをさらに太字で示している。備考欄に○印が付いた日は実験アンケートへの回答を依頼した日である。また、図 4

は各日の歩数のみをグラフで示したものであり、ここでは実験前の一週間と実験後の 12 日間のデータも示している。太線が実験協力者の歩数であり、点線が開錠の条件である 9,000 歩、細い実線が 10,000 歩を示している。表 2 と実験 4 においてデータが欠落している日は、実験協力者の仕事の都合などによりデータを取得できなかった日である。実験終了後の飲酒量を示していないのは、この期間が年末、お正月といった特別なイベントの期間であり、平時との飲酒量を比較することが難しいと判断したためである。

実験期間中、システムの開錠の条件を満たした日は出張中と 12 月 1 日を除いたすべての日で、許可された量のビールを飲酒している。データを取得できなかった日を除いた平均歩数を一週間ごとに求め比較する。実験前の一週間では 7,005 歩、実験開始後 11 月 25 日から 12 月 1 日までの一週間を第一週とすると、第一週では 9,061 歩、第三週では 10,867 歩、第四週では 7,833 歩、第五週では 9,426 歩となっている。第二週は出張があったために省略する。また実験終了後の 12 日間の平均歩数は 7,732 歩であった。実験期間中の第四週では平均歩数が下がっているものの、すべて

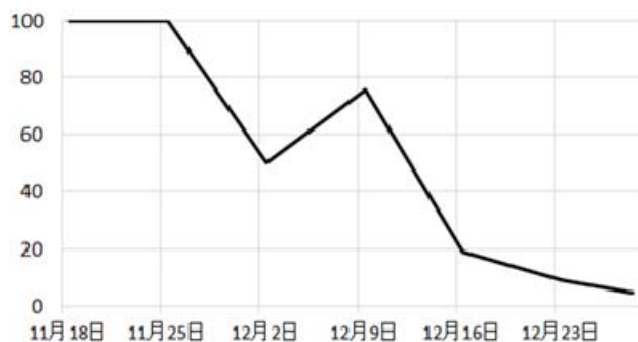


図 5 「アルコール類を飲みすぎたと感じることはあるか」への回答

Fig.5. Answers for the question "Do you feel that you drink too much?"

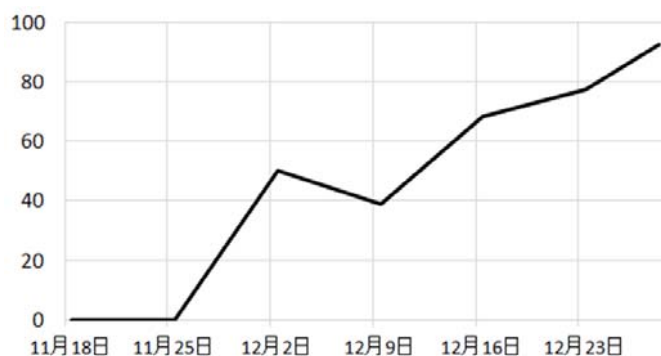


図 6 「飲酒習慣を意識して運動しているか」への回答

Fig.6. Answers for the question "Do you exercise in consideration of your drink habit?"

週で実験前の平均歩数より歩数は増加した。第四週で歩数が減少したが、第五週で歩数が増加している理由として、本システムで飲酒をするためには歩く必要があることを半強制していることが一因であると考えられる。実験期間中は、帰宅後保冷庫の鍵が開かないとわかると、その後に歩きに出る行動が実験協力者に見られた。さらに、実験後には保冷庫には鍵は取り付けなかったが、実験前の平均歩数より歩数が増加する結果となった。また、実験期間の第一週では一つ目の条件である 9,000 歩以上の歩数を満たし、1 缶飲酒している日があったが、第二週以降は条件が満たされた日は必ず 10,000 歩以上であり、2 缶を飲酒している。

次にアンケートの回答結果の推移を図 5～図 10 に示す。それぞれの図において、横軸がアンケートの回答日であり、縦軸が図 3 のビジュアルアナログスケールに回答された値である。図 5 は質問 1 の「アルコール類を飲みすぎたと感じることはありますか」に対する回答の遷移である。実験開始前や開始直後は 100%であったが、その後出張が合った週の回答（12 月 9 日の回答）を除き、徐々に減少をしている。インタビューではこの理由について「飲酒量を制限されることにより、飲みたいだけ飲めなくなったため」と回答している。

図 6 は質問 2 の「飲酒の習慣を意識して運動していますか」に対する回答の遷移である。この質問についても、質問 1 と同様の傾向が出ており、実験開始前や開始直後は運

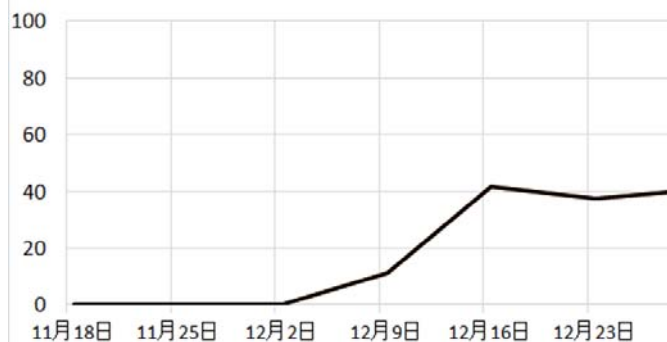


図 7 「飲酒量を調整しているか」への回答

Fig.7. Answers for the question "Do you control your amount of drinking?"

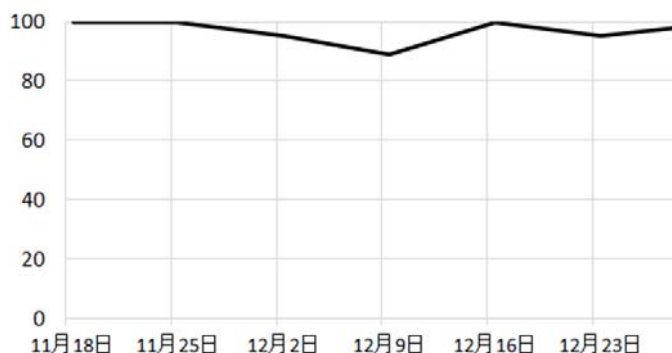


図 8 「普段運動不足と感じるか」への回答

Fig.8. Answers for the question "Do you feel that you have not enough exercise?"

動への意識が低かったが、値は徐々に高くなっている。インタビューではこの理由について「ビールが飲みたいから運動するようになった」と回答している。つまり、飲酒のために運動を強制することで、自身の飲酒を考慮しつつ徐々に運動への意識が高まっていると考えられる。

図 7 は質問 3 の「健康のために飲酒量を調整していますか」に対する回答の遷移である。実験の前半では全く調整していないという回答であったが、後半は「調整している」という意識が生まれている。実験協力者はこの理由について「健康のために調整はしていないが、飲みたい量が飲めなくなったと感じたから」と回答している。回答の値は実験後半でも 40%程度であり、高い値ではない。本実験では、飲酒可能な量は実験前に予め規定されており、システムが制限するものであるため、実験協力者自身に調整しているという意識が生まれにくいと考えられる。

図 8 は質問 4 の「普段運動不足だと感じることはありますか」に対する回答の遷移である。この問いに対しては、実験開始前、実験期間中、実験後のいずれにおいても高い値を示しており、実験協力者は常に運動不足であると感じていた。この理由について実験協力者は「運動不足とを感じるが、運動することが面倒だと常に感じた」と回答している。

図 9 は質問 5 の「日ごろから意識的に運動していますか」

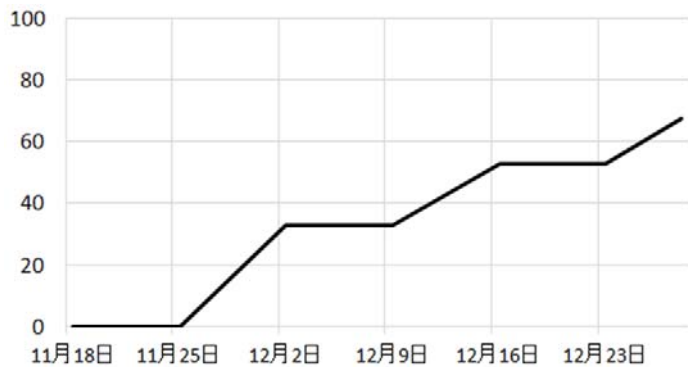


図9 「日頃意識的に運動しているか」への回答

Fig.9. Answers for the question "Do you have exercise consciously?"

に対する回答の遷移である。実験開始前、開始直後は全く運動していないと回答していたが、回答結果は徐々に高い値となっており、実験協力者が運動することを徐々に意識するようになったことがわかる。ただし、図6で示した飲酒習慣を意識して運動しているか、の問いに対する回答と比べると、値は低いものとなっている。インタビューにおいても、「健康のためではなく飲酒のために運動するようになった」と回答しており、単に運動を意識するのではなく、飲酒と運動の関連付けがされ、「飲酒したいので運動しよう」という意識が生まれたのではないかと考える。

図10は質問6の「運動手段として徒歩を優先的に選択していますか」に対する回答の遷移である。実験開始前にも50%程度徒歩を優先しており、普段から徒歩については運動として取り組んでいたことがわかる。実験開始後は少し低下し、その後後半については値が上昇している。12月2日と12月9日に低下した理由は不明ではあるが、表2の歩数の結果でもこれらの日の直前一週間は歩数が増えていなかったり、出張中のために本システムを利用できていない状況にある。徒歩を優先しはじめた実験期間中の後半には、開錠の条件を満たす日が増え平均歩数が上昇している。

また、インタビューでは本システムについて、開錠の条件はもう少し厳しくても良い、飲酒の制限という点では効果的である、運動を意識するようになった、という意見が得られた。ただし、本システムを使い続けたいか、という問いに対しては、使い続けたいとは思わないという回答が得られた。

5. まとめ

本論文では、ユーザの健康状態や運動履歴を開錠の鍵とする冷蔵庫を提案し、実験協力者1名による約1ヶ月間の実験結果を示した。実験の結果、鍵によって制限された飲料を飲むために、指定された運動を意識的にすること、また飲料の摂取が制限されていると感じることが示された。また、利用するモチベーションを与えることや、ユーザ自身が摂取を調整していると意識させることなど、問題点も示され、これらを今後の課題としたい。

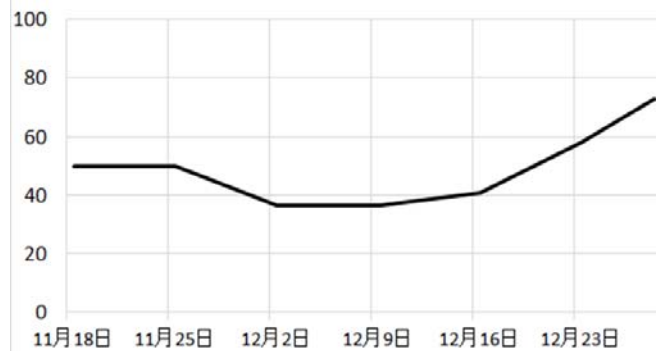


図10 「運動として徒歩を選択しているか」への回答

Fig.10. Answers for the question "Do you select walking as your exercise?"

文 献

- (1) ケイ・オブティコム：みんなの健康 ちょっと知り隊、eo 健康 < <http://eonet.jp/health/enquete/report03.html> > (参照：2015-8-25)
- (2) P.F.ドラッカー：マネジメント [エッセンシャル版]、ダイヤモンド社、東京、2001.
- (3) J.Gemmell, G.Bell, R.Lueder, S.Drucker, and C. Wong: "MyLifeBits: Fulfilling the Memex Vision", Proc. on ACM Multimedia, pp.235-238 (2001-12).
- (4) K.Kitamura, T.Yamasaki, and K.Aizawa: "Food Logging and Processing - Analysis of Food Images-", The transaction of the institute of Image Information and Television Engineers, Vol. 63, No.3, pp.376-379 (2009-5) (in Japanese) 北村圭吾, 山崎俊彦, 相澤清晴: 食事ログの取得と処理 -画像処理による食事記録-, 映像商法メディア学会誌, 63, 3, pp.376-379 (2009-5).
- (5) 高橋琢理, 樺木智彦, 若松秀俊: 主観的入力による日常生活自己管理システム, 第47回日本生体医工学大会プログラム・抄録集, Vol.46, pp.338 (CD-ROM), (2008).
- (6) H.Kawakami: "Toward System Design based on Benefit of Inconvenience ", The transaction of Human Interface Society, Vol.11, No.1, pp.125-134 (2009-2) (in Japanese) 川上浩司: 不便の効用に着目したシステムデザインに向けて, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 11, 1, pp.125-134 (2009-2).
- (7) H.Kitagawa, H.Kawakami, T.Hiraoka, and T.Shiose: "Effects of Degrading Navigation to Repeatedly Visited Places on Visitors' Cognitive Map Formation", Proc. on the Human Interface Symposium 2011, pp.219-224, (2011-9) (in Japanese) 北側博之, 川上浩司, 平岡敏洋, 塩瀬隆之: 移動履歴を反映したナビゲーション情報の劣化が認知地図の形成に与える影響, ヒューマンインタフェースシンポジウム2011講演論文集, pp.219-224, (2011-9).
- (8) S.Takagi, T.Izumi, and Y.Nakatani: "Five Shightseeing Navigation Systems using Limited Information", Proc. 2013 Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence, pp.312-317, (2013-12).
- (9) T. Hiraoka, K.Nozaiki, S.Takada, T.Shiose, and H.Kawakami: "Effect of Actively-Device in Eco-Driving Support System on Proficiency of Driving Skill", The transaction of the Japanese Society for Artificial Intelligence, Vol.28, No.3, pp.249-254, (2013) (in Japanese), 平岡敏洋, 野崎敬太, 高田翔太, 塩瀬隆之, 川上浩司: エコドライブ支援システムにおける能動的工夫の余地が運転技能の習熟に与える影響, 人工知能学会論文誌, 28, 3, pp.249-254, (2013).
- (10) 厚生労働省: 健康日本 21 (身体活動・運動) < http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/b2.html > (参照: 2015-8-16)
- (11) Fitbit Inc.: fitbit < <https://www.fitbit.com/jp/chargehr> > (参照: 2015-8-25)
- (12) 電通ブルー: 246 (ニーヨンロック) Padlock, < <https://24-lock.com/> > (参照: 2015-8-25)