

ローリングストック法に基づく食品管理支援アプリの試作

水口 皓介¹ 梶並 知記^{1,a)}

概要: 本稿では、ローリングストック法を非常食の備蓄管理として適用するための食品管理支援アプリを提案する。近年、東日本大震災や熊本地震が起り、防災意識の上昇に伴って防災研究が盛んに行われている。しかしながら、一般家庭での防災を意識し、尚且つローリングストック法を考慮した非常食の管理支援は不十分である。そこで本稿では、ローリングストック法を支援するモバイルユーザインタフェースを試作し評価する。

1. はじめに

本稿では、ローリングストック法を非常食の備蓄管理として適用するための食品管理支援アプリを提案する。

2011年に起きた東日本大震災や2016年の熊本地震がまだ記憶に新しく、東日本大震災に至っては5年経過した現在でもまだ余震が続き気を抜けない状況にある。さらに、次は南海大地震ではないかという声も最近頻りに聞くようになり、災害に対する関心は年々高まっている。そんな地震大国日本で、非常食を備える意義は非常に大きく、実際に備えている家庭も多い。しかしながら、非常食を備蓄したことを忘れてしまうなどして消費できず、賞味期限切れで非常食を破棄してしまう家庭も少なからず存在している。これでは、数多くの非常食とお金が無駄になってしまい、非常食を備蓄するということが自体に抵抗が生じる可能性がある。

そこで本稿では、定期的に非常食を消費し、かつ長期間備蓄を続けるため、3年ほど前から注目されている、「ローリングストック法」[13]を応用し、非常食の管理を支援する。

ローリングストック法は、非常食を普段の日常に取り入れ消費していき、消費した分を新たに補充することで常に新しい非常食が備蓄されている状態になる特徴がある。この特徴により、備蓄する食品の賞味期限が1年程度で済むため、ユーザの好みに合った食品を備蓄消費することが可能になる。

本稿では、ローリングストック法をユーザに「実践しやすく」「長続きさせる」ことを目的とし、より非常食の無駄を減らす食品管理支援アプリを提案・試作する。従来のシ

ンプルな食品管理システムと限定的な比較実験を行い、提案アプリの有効性と今後の課題を示す。

2. 関連研究

2.1 非常食に関する研究

非常食が関係する研究は大きく2種類に分けることができる。1つ目は、企業や自治体、病院など、1度に備蓄する非常食の量が多い、社会的な非常食に関するものである。

緊急時に非常食が必要となる人が膨大ため、必要となってくる非常食も必然的に大量になり破棄する際の損失も莫大なものとなる。病院では動けない人や病気の人も大勢いるため災害時における食事への対策も考えなくてはならない[3]。このような問題の解決のため、社会的な循環型防災の必要性を非常食の観点から提起したものや[7]、日本の災害時における安全な水の確保に焦点を当てた研究がある[1]。

2つ目は一般家庭における家庭的な非常食の研究である。家庭ごとに食環境がバラバラで、様々な調査研究がされている[5][6]。さらに、震災後の食環境や[4]、非常食に関する意識調査も行われている[10][11]。

本稿は、社会的な非常食に着目したものではなく、一般家庭における家庭的な非常食を対象にしている。また、従来研究ではあまり着目されていない、ローリングストック法の応用に着目している。

2.2 スマートフォンを活用した防災情報システムに関する研究

近年、スマートフォンは爆発的に普及し、今や誰でも持っていると言っても良い世の中になっている。スマートフォンは、防災の分野でも活用されている。スマートフォンに搭載されているGPS (Global Positioning System, 全地

¹ 岡山理科大学
Okayama University of Science, Ridai-cho, Kita-ku,
Okayama 700-0005, Japan

a) kajinami@mis.ous.ac.jp

球測位システム)で取得した位置情報をGIS (Geographic Information Systems, 地理情報システム)と合わせれば、家族の現在位置を確認することや、避難場所の検索・誘導が可能である[2]。SNS (Social Networking Service)を活用すれば災害情報の支援をリアルタイムに行うことができる[8]。大勢の住民とスマートフォンの力を合わせることで、防災マップを作成することも可能である[16]。他にも、県の防災システムにおける利便性向上を目指したもののや[14]、避難訓練にスマートフォンを活用する事例がある[15]。

本稿は、災害前の対策を対象とした非常食管理支援の試みであり、ローリングストック法を実施する機能の試作をメインとする。そのためGPSなどセンサー類やネットワークは使用していないが、将来的に使用し機能向上を図っていくことを想定する。

3. ローリングストック法の活用支援

3.1 ローリングストック法の概要

非常食は賞味期限が3～5年ほどのものを備蓄し、賞味期限間際で一気に消費するか、備蓄したことを忘れて破棄してしまう場合が多いと考える。こういった長い賞味期限の非常食は普段から食べ慣れていないため、いざ食べるときに戸惑う場合がある。さらに期限の長い非常食は数が少ないため、自分の好みでないものを避けようとする、備蓄の必要量に達しなかったり、備蓄した食品がワンパターンになる場合がある。

ローリングストック法は、備蓄した食品を定期的に飲食し、使用した分を補充するという方法で、その性質から非常食と相性が良い[9][12][13]。図1は、ローリングストック法の概要を示している。ローリングストック法の手順は、以下のとおりである。

- (1) 初めに4日分(12食分)の食品を備蓄する(図1(a))。
- (2) 1か月1回程度の頻度で備蓄した1食分を消費し、1食分を補充する(図1(b))。
- (3) (2)を12回(1年)続けることで、(1)で備蓄した食品が無くなり、新たに備蓄したものと入れ替わる(図1(c))。

この備蓄法を用いることで、これまでの非常食備蓄の問題点がいくつか改善される。1つ目に、非常食を月に1回程度日常の食事に取り入れることになるので食べ慣れないということを回避できる。2つ目に、1年周期で回すため、賞味期限も1年程度で済む。そのため備蓄することのできる食品の種類も大幅に増やすことができ、レトルト食品やフリーズドライのものなどユーザが自分の好みに合った食品を選ぶことが可能になる。このようにローリングストック法を行うことで破棄される食品が大幅に少なくなる可能性があると考えられる。

	朝	昼	夜
1日目			
2日目			
3日目			
4日目			

(a)

	朝	昼	夜	追加
1日目				
2日目				
3日目				
4日目				

(b)

	朝	昼	夜	追加	追加	追加
1日目						
2日目						
3日目						
4日目						

(c)

図1 ローリングストック法の概要

Fig. 1 Outline of the rolling stockpile method.

3.2 ローリングストック法に基づく食品管理システムへの要件

本稿で提案するシステムのユーザは、一人暮らしや主婦など、家庭内で食品を管理する立場にある人である。ユーザのシステムへの要求は、食品を対象にした管理支援、飲料を対象にした管理支援、作業を対象にした管理支援の3つに分類できる。表1は、ユーザの意図とシステムへの要求をまとめたものである。3種類の対象に対して、ユーザの意図として、それぞれ登録操作、状態確認操作、状態変更操作がある。これらは、ローリングストック法に依存しない、一般的なユーザの意図である。表中、ローリングストック法の特徴を考慮したシステムへの要求を簡単に記述している。以下、詳細を本文で記述している。

登録数や日数の限定 図2は、一般的な食品管理アプリの例である。一般的に、すべての食品が1つのリスト形式で表示される。これでは多くの食品を登録している場合、消費すべき食品を探すのに時間がかかってしまい大変不便である。そこで、従来システムをローリン

表 1 ユーザの意図とシステムへの要求

Table 1 Users intentions and requirements for the system.

対象	ユーザの意図	システムへの要求
食品	食品を登録したい	登録数や
	食品の状態を確認したい	日数の限定
	食品の状態を変更したい	
飲料	飲料本数を登録したい	本数の限定や
	飲料目安量を確認したい	目安量の固定
	飲料本数を変更したい	
作業	作業履歴を登録したい	追加と消費の
	作業履歴を確認したい	明確化
	作業履歴を変更したい	

グストック法に特化したものとするために、以下の2つの特徴に注目する。1つ目は、登録する食品が非常食に限定されるため、生ものなどの調理前提の食材が排除されることである。すなわち、1食あたりの登録数を減らすような工夫がシステムへ求められる。1食あたりの登録数を減らすことが可能となり、見やすさや操作性の向上を図ることができると考える。2つ目は、ローリングストック法では4日12食のループが基本となるため、日数を限定することが出来ることである。すなわち、日数を限定するような工夫がシステムへ求められる。

本数の限定や目安量の固定 非常食備蓄に対する飲料保存時の特徴として、備蓄する飲料のほとんどがペットボトル飲料であるということ、非常時の飲料1日消費目安量が約3Lと決まった数値であるという2点が挙げられる。以上の点からローリングストック法を行うとした時、1人であったとしても最低12L、2Lペットボトルでも6本もの備蓄が必要となる。そしてさらに人数が増えるたびに飲料の必要量は乗算されていく。すなわち、ペットボトルの本数に管理対象を限定することや、消費目安量を考慮することがシステムへ求められる。

追加と消費の明確化 ローリングストック法を実践する場合、新しく備蓄したものではなく過去に備蓄した食品を消費しなければならない。しかし食品管理分散機能だけではどの部分が新たに追加したのか分かりにくく、さらに献立を決めその通りに消費するとした場合、1か月前の食事が朝食、昼食、夜食のどの部分でいつ消費したということを忘れてしまい消費計画にズレが出てくる可能性がある。すなわち、この問題を解決するために、ローリングストック法と関連する食品追加と消費操作の履歴を保持することがシステムへ求められる。

本稿では、表1の対象ごとに、ユーザの要求を満たす機能を提案する。3つの機能をまとめて、食品管理支援機能と呼ぶ。

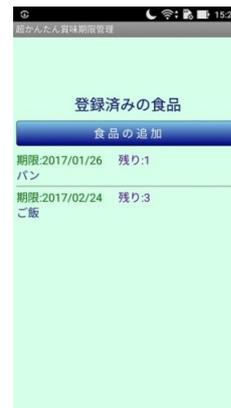


図 2 一般的な食品管理アプリの例 [17]

Fig. 2 Example of general food management application.

表 2 実装端末

Table 2 Smartphone for implementation.

機種名	ASUS Zenfone 3
プラットフォーム	Android 6.0
CPU	Qualcomm Snapdragon 625
メモリ	3GB
解像度	1920×1080

3.3 食品管理支援機能の概要

3.3.1 食品管理分散機能

ローリングストック法では4日12食のループが基本であるため、1食分の食品を1つのリストビューに表示させ、それを12個用意することで、消費すべき食品を探す手間を省き、かつボタン1つで1食分を瞬時に削除できるようにする。また、食品登録時に食品に「主食」と「おかず」の2つの属性の内どちらかを与えることで、各属性に応じた表示を行う方法を提案する。

3.3.2 飲料計算機能

人数と各容量(500mL, 1L, 1.5L, 2L)に応じた「本数」を入力することで、登録時間の短縮を図り、4日分の必要量や総容量の自動計算及び現在登録本数を表示させる機能を提案する。

3.3.3 履歴管理機能

食品の登録は、朝、昼、夜の各ボタンを押すだけというシンプルなものとする。画面には押したボタンの属性と押された時の日付を表示し、もし日を跨いでしまった場合に備え日付を変更できる機能を提案する。

4 システムの実装

4.1 開発環境

表2は、提案システムを実装する端末のスペックをまとめたものである。本稿では、Androidスマートフォンへ実装する。また、表3は、開発環境をまとめたものである。提案システムをAndroid Studioで開発する。

表 3 開発環境

Table 3 Development environment.

OS	Windows10
CPU	Intel Core i7-3770K
開発ソフト	Android Studio 2.1

4.2 食品管理支援機能の実装

4.2.1 食品管理分散機能

食品を登録する上で必要なデータベースには、SQLite を使用している。本稿で提案するシステムはあくまで試作であり、ローカルな環境で動作しかつ開発が容易な SQLite が適していると判断している。なお、本機能ではテーブル使用数は1、カラムはID、商品名、賞味期限、個数、消費日(1~4日)、消費時間(朝・昼・夜)、食品属性(主食・おかず)の7つとしている。

図 3 は、食品管理分散機能の画面遷移の関係を表している。本機能は、TOP 画面を除いて、登録画面、献立表示部、分類表示部の3種類の部分に分かれる。

図 4 (a) は、登録画面である。登録画面でのユーザの入力作業は、商品名の直接入力、個数・人数の直接入力とボタン入力、賞味期限のカレンダー入力となっており、食品消費日・消費時間・食品属性をラジオボタンで選択する。図 5 は、本機能で食品の個別削除・個数変更・賞味期限変更を行う際の例を示している。食品欄を長押しすることにより出てくるアラートダイアログを使用する。アラートダイアログは2段になっており、順に個別削除、個数変更、カレンダー表示となる。

図 4 (b) は、ローリングストック法の「4日分」に基づいた献立表示部の画面である。1画面に3つ計12のリストビューを配置し、登録画面で食品へ付与した属性を元に SQL 文を実行した後、賞味期限順でソートしている。

図 4 (c) と (d) は、登録されている食品を「主食」「おかず」のカテゴリに分けて表示する分類表示部の画面である。分類表示部では2通りの表示方法を用意している。1つ目は同じ食品名かつ賞味期限だった場合に個数を合計し賞味期限順でソートを行い表示する方法である(図 4 (c))。2つ目は、登録されている食品を全て表示し、食品名・賞味期限・消費日・消費時間の順でソートを行い表示する方法である(図 4 (d))。

4.2.2 飲料計算機能

本機能では、データを保存するために、Android 内の機能の一つである Preference を使用している。Preference とは、Android 内での保存機能の1つであり、キーと値の組み合わせでデータを保存する方法である。本稿で取り扱う値の種類は5つだけであるため、データベースと比べ、Preference の方が向いていると判断している。

本機能は、非常食における飲料の保存に着目した機能だ

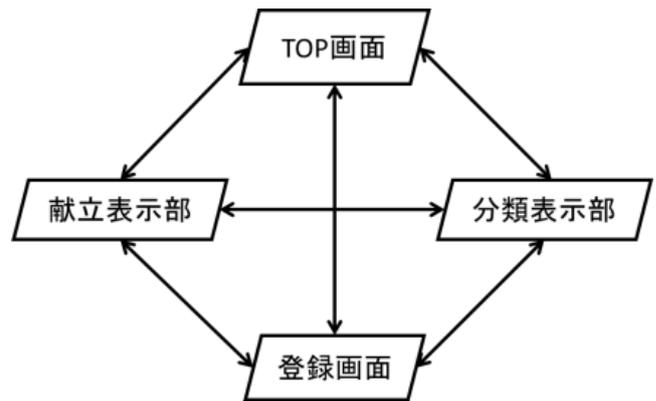


図 3 画面遷移の関係

Fig. 3 Relationship of screen transition.



図 4 食品管理分散機能の実行例

Fig. 4 Execution example of food management distribution function.

が、商品名や賞味期限の入力は一切せず、本数の値を登録し、現在備蓄している全体量を把握することを使用目的と

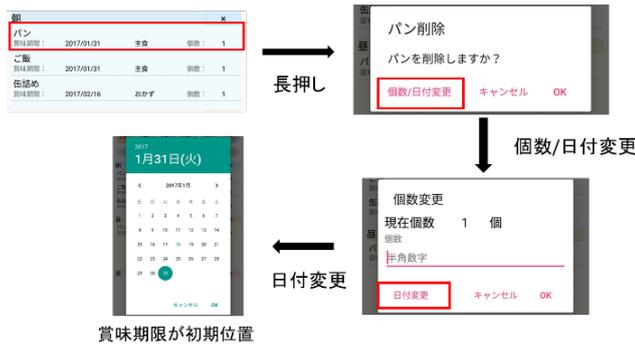


図 5 登録操作の例

Fig. 5 Example of input operation.



図 7 履歴管理機能の実行例

Fig. 7 Execution example of the log management function.

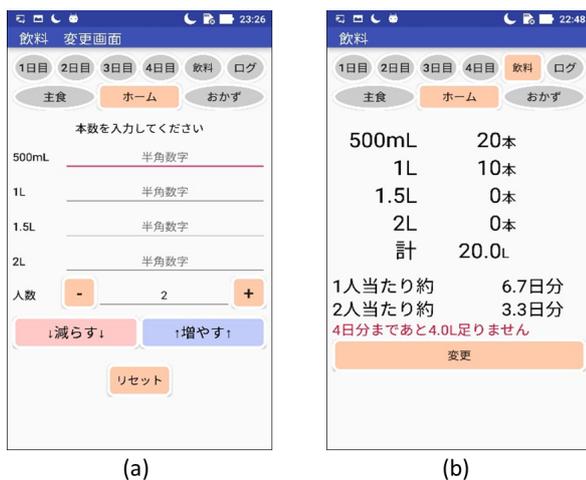


図 6 飲料計算機能

Fig. 6 Count up drink function.

している。

図 6 は、飲料計算機能の画面である。図 6 (a) は、ユーザが飲料の登録を行う画面である。ユーザが入力する個所は、500mL・1L・1.5L・2L・人数の 5 個所となっており、人数に関しては食品管理分散機能の登録画面内にある人数入力欄とリンクしている。初期数値は 1 人だが、本機能が食品管理分散機能のどちらかで変更があった場合、その数値が次回からのデフォルトとなる。数値を入力して「増やす」「減らす」のボタンを押すことで Preference 内の数値が増減され、全体量、人数当たりの残り日数、4 日分までの残り容量が算出される。一人 1 日当たりの消費容量は 3 L としており、これは、「1 人が 1 日生活する上で必要な水の量はおよそ 3 L」という非常食における基礎情報を参考にしている。図 6 (b) は、飲料の備蓄状況を表示する画面である。備蓄の残り日数分を表示する箇所の上段は、1 人固定の常時表示であり、下段は人数が 2 人以上だった場合にのみ表示される。

4.2.3 履歴管理機能

本機能でも、履歴を登録する際に SQLite を使用しており、使用テーブル数 1、カラムは現在日と消費時間 (朝・昼・夜) の 2 つとなっている。図 7 は、履歴管理機能の実

行例である。登録方法は、「朝」「昼」「夜」の 3 つあるボタンのどれかを押すだけの、シンプルな方法である。画面下部には属性ごとに件数をカウントし表示する項目を設けている。個別削除、日数変更は、食品管理分散機能同様、ボタンを長押しすることで出来るようになっている。

5. 評価実験

5.1 目的と仮説

実験の目的は、被験者に、実際に試作した提案システムと従来システム (典型的な機能のみを実装したベースラインシステム) を用いてローリングストック法を実施してもらい、提案システムの有効性を検証すると共に、提案システムの問題点や今後の課題を調査することである。具体的には、提案システムが従来システムと同等の見易さかそれ以上の見易さを備え、ローリングストック法に適している操作性を備え、ローリングストック法を継続し易いか、検証する。したがって、仮説は以下の 3 つである。

- 仮説 1 非常食 (食品と飲料) の管理のし易さについて「提案システム > 従来システム」である。
- 仮説 2 非常食の管理に関する画面の見易さについて「提案システム \geq 従来システム」である。
- 仮説 3 ローリングストック法の継続し易さについて「提案システム > 従来システム」である。

5.2 環境と手順

本稿では、少数の被験者による限定的な評価にとどめるが、実利用に近い形でローリングストック法を行う「実践的実験」と、提案システムのユーザインタフェースについて第一印象やシステム導入時の問題点を洗い出す「模擬的実験」を行う。実験では、表 2 の端末を使用する。表 4 は、被験者 4 名の年代と性別をまとめたものである。被験者 1 と被験者 2 に実践的実験と模擬的実験の両方に参加してもらい、被験者 3 と被験者 4 には模擬的実験に参加してもらう。

表 4 被験者データ

Table 4 Participants' data.

	被験者 1	被験者 2	被験者 3	被験者 4
年齢	50 代	20 代	20 代	20 代
性別	女性	女性	男性	男性

5.2.1 実践的実験

被験者に、実際に 12 食分の非常食を、提案・従来両システムに登録してもらい、実利用に近い形でローリングストック法を行う。実験期間は 4 日であり、手順は以下のとおりである。

- (1) 被験者に、4 日（12 食）分の食品を備蓄してもらう。
- (2) 被験者に、備蓄した食品を提案システムに登録してもらい、飲料は仮想的に 12 リットルで登録してもらう。
- (3) 被験者に、登録している 1 食分を食べた後でログをつけてもらい、減った分の食料を補充し登録状況を更新してもらう。飲料は 1 食消費につき 1 リットル減らす。

実験終了後、被験者にインタビューとアンケートを行う。本実験はローリングストック法に実利用に近い形で行うため、実用上のメリット/デメリットについて、詳細な意見を収集できると考える。なお、本実験では、生ものの登録を禁止している。

5.2.2 模擬的実験

被験者に、ローリングストック法を実践するとして提案システムの各機能が役立ちそうかどうか、第一印象で評価してもらう実験である。（ただし、被験者 1 と被験者 2 に関しては、実践的実験後に、実際に 4 日間使った上での評価をしてもらう。）実験時間は 1 人当たり 15 分程度である。手順は以下のとおりである。

- (1) 被験者に、ローリングストック法を理解してもらう。
- (2) 被験者に、提案システムの各機能を操作してもらう。
- (3) 被験者に、自分自身がローリングストック法を提案システムで行う場合に、各機能が役立つか評価してもらう。

実験終了後、被験者にインタビューとアンケートを行う。本実験から、被験者の直観的な意見を収集できると考える。

5.3 結果と考察

5.3.1 実践的実験のアンケート結果

表 5 は、被験者から得られたアンケート結果をまとめたものである。管理容易性は、ローリングストック法を行う際の食品管理のしやすさについての設問で、5.1 節の仮説 1 に関連する。操作容易性は、同様にローリングストック法を行う際の、画面の見易さ（わかり易さ）についての設問で、5.1 節の仮説 2 に関連する。継続容易性は、ローリングストック法を継続のしやすさについての設問で、5.1 節の仮説 3 に関連する。これらは、5 段階評価（5 : Good, 1 : Bad）である。また、総合評価として、100 点満点中何点

表 5 アンケート結果

Table 5 Results of questionnaire.

	システム	被験者 1	被験者 2
管理容易性	提案	4	3
	従来	3	1
視認容易性	提案	4	3
	従来	3	5
継続容易性	提案	5	2
	従来	3	1
総合評価	提案	75	45
	従来	50	30

表 6 機能と見やすさの評価

Table 6 Evaluation of each function and visibility.

	被験者 1	被験者 2	被験者 3	被験者 4
食品管理	4	3	2	4
飲料計算	4	5	5	4
履歴管理	4	5	5	4
視認性	提案	4	3	5
	従来	3	4	4

か答えてもらった。

表 5 より、仮説 1～3 を満たす傾向を伺うことができるが、被験者 2 のみ、視認容易性に関して従来システムの方を高く評価している。

5.3.2 模擬的実験のアンケート結果

表 6 は、被験者から得られたアンケート結果をまとめたものである。提案システムの 3 種類の機能それぞれについて、視認性の項目にて総合的な見易さ（わかり易さ）について評価してもらっている。これらは、5 段階評価（5 : Good, 1 : Bad）である。表 6 より、提案システムは従来システムと同程度の視認性を維持しており、5.1 節の仮説 2 を満たしている。各機能については、全体的にポジティブな評価を得られているが、被験者 3 による食品管理分散機能に関する評価が低い。

5.3.3 考察

5.3.1 節のアンケート結果と、被験者から得られたコメントから、提案システムの改善点を明らかにする。各機能については、シンプルな飲料計算機能や履歴管理機能に比べて、食品管理分散機能の評価が落ち込む傾向にある。被験者から得られた典型的なコメントは、以下のようなものである。

- 一覧表示が欲しい（被験者 1）。
- 賞味期限が長い食品は置いておきたい（被験者 1）。
- デザイン性に欠けている（被験者 2）。
- 使い方がよくわからない（被験者 3）。
- 文字が小さい（被験者 4）。

これらから、被験者が手軽で操作しやすいユーザインタフェースを求めていると考える。また、「賞味期限が長い食品を置いておきたい」といったコメントから、被験者の食

事スタイルに応じた機能カスタマイズの必要があると考える。これらのコメントから、登録食品の柔軟性の向上や、ソート機能の強化をしていく必要があると考える。

また、性別や年齢層に応じて必要とする機能に差がある傾向を示す以下のようなコメントを得ている。

- 料理のメニューごとの表示がほしい (被験者 1)
- 消費カロリーを表示する画面がほしい (被験者 2)
- 1 か月後の数日前に通知機能があるといい (被験者 4)

これらのコメントから、若い人や主婦で、理想とするシステムの使い方に差があると考え、今後、年齢層に応じた機能カスタマイズも必要と考える。

6. おわりに

本稿では、ローリングストック法を非常食の備蓄管理として適用するための食品管理支援アプリを提案した。ローリングストック法を適用した非常食管理を支援するために、食品管理分散機能、飲料計算機能、履歴管理機能の3つの機能を試作し、Android 端末上に実装した。従来システムと比較する、限定的な評価実験の結果、3つの機能がローリングストック法を実践する際に有効である傾向が認められた。しかしながら、ユーザビリティ面で課題があることも明らかとなった。

今後の課題として、ユーザビリティの向上が挙げられる。また、本稿で行った実験は被験者の数が極めて少数かつ、実験期間が短いものであった。今後、被験者を増やし、ローリングストック法を長期間に渡って実践した場合の評価も行う必要があると考える。

参考文献

- [1] 平山修久：災害時の安全な水の確保，保健医療科学，vol.64，no.2，pp.94-103 (2015)。
- [2] 廣井悠：大都市におけるスマートフォンを用いた防災情報システムの開発，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.937-938 (2012)。
- [3] 黒川正博，百々瀬いずみ，山本愛子：災害時の栄養管理北海道内の病院における災害時の非常食の実態，天使大学紀要，vol.4，pp.1-9 (2004)。
- [4] 松本絵美，乙木隆子：東北地方太平洋沖地震時の個人宅の食環境，岩手県立大学盛岡短期大学部研究論集，vol.14，pp.49-53 (2012)。
- [5] 松澤明美，白木裕子，津田茂子：乳幼児を育てる家庭における災害への「備え」—東日本大震災を経験した通園児の母親への調査より—，日本小児看護学会誌，vol.23，no.1，p.15-21 (2014)。
- [6] 百々瀬いずみ，黒川正博，山本愛子：災害時の栄養管理一般家庭における非常食の現状，天使大学紀要，vol.4，pp.11-20 (2004)。
- [7] 守茂昭：非常食に見る循環型「防災」の必要について，地域安全学会梗概集，no.27，pp.145-147 (2011)。
- [8] 村越拓真，山本佳世子：災害情報の活用支援を目的としたソーシャルメディア GIS に関する研究—平常時から災害発生時における減災対策のために—，社会情報学，vol.3，no.1，pp.17-30 (2014)。
- [9] 内閣府：できることから始めよう！防災対策 第3回，入

- 手先 (<http://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h25/73/bousaitaisaku.html>) (2016.12.11)。
- [10] 河野啓，仲秋洋，原美和子：震災5年 国民と被災地の意識—「防災とエネルギーに関する世論調査・2015」から—，放送研究と調査，pp.28-70 (2016)。
 - [11] 河野啓，原美和子：震災5年 国民と被災地の意識 (2)—「防災とエネルギーに関する世論調査・2015」から—，放送研究と調査，pp.14-33 (2016)。
 - [12] NHK：非常食の新たな備蓄法「ローリングストック法」を実践する，入手先 (<http://www.nhk.or.jp/sonae/column/20130217.html>) (2016.12.11)。
 - [13] 日本気象協会：ローリングストック法について，入手先 (<https://tokusuru-bosai.jp/stock/stock03.html>) (2016.12.11)。
 - [14] 白石裕輝，西中智樹，廣瀬康之，藤本雅人，浅井博次，藤井勝敏，棚橋英樹：スマートフォン向け岐阜県防災情報システムアプリの開発，第13回情報科学技術フォーラム，pp.69-74 (2014)。
 - [15] 孫英英，矢守克也，鈴木進吾，李敷所，杉山高志，千々和詩織，西野隆博，卜部兼慎：スマホ・アプリで津波避難の促進対策を考える：「逃げトレ」の開発と実装の試み，情報処理学会論文誌，vol.58，no.1，pp.205-214 (2017)。
 - [16] 吉野孝，濱村朱里，福島拓，江程伸之：災害時支援システム“あかりマップ”の地域住民により防災マップ作成への適用，情報処理学会論文誌，vol.58，no.1，pp.215-224 (2017)。
 - [17] XB ねっと：超かんたん賞味期限管理，入手先 (<https://play.google.com/store/apps/details?id=net.xb.xbfoodlimit&hl=ja>) (2016.12.11)。