

2011年度卒業研究
「食材管理における情報化の支援」

指導教員 渡辺恭人

学籍番号 0840059

氏名 武藤 紗央里

目次

1 背景・目的	2
1-1 背景	
1-2 目的	
2 現状と問題点	3
2-1 日本の現在の世帯の構成とその特徴	
2-2 一人暮らしの現状	
2-2-1 食事についてのアンケート	
2-2-2 一人暮らしの平均の食費（予備調査）	
2-3 一人暮らしの問題点	
2-4 既存のサービス・ソフトウェア	
3 機能概要・情報	14
3-1 解決へのアプローチ	
3-1-1 食品の情報管理にとっての障壁	
3-2 解決方法の提案	
3-3 期待されるサービスイメージ	
4 設計と実装	16
4-1 設計目標	
4-1-1 システム全体のイメージ	
4-1-2 食品情報の登録ページのイメージ	
4-1-3 食品情報一覧のイメージ	
4-1-4 データベース構築	
4-1-5 データベースの構成（履歴）	
4-1-6 レシピ検索	
4-1-7 履歴	
4-1-8 通知機能	

- 4-2 実装
 - 4-2-1 登録
 - 4-2-2 全件表示
 - 4-2-3 削除
 - 4-2-4 履歴
 - 4-2-5 レシピ検索

5 評価と考察 36

- 5-1 動作画面
- 5-2 機能評価
- 5-3 考察

6 まとめと今後の課題 41

- 6-1 まとめ
- 6-2 今後の課題

参考文献 43

謝辞 45

1 背景・目的

1-1 背景

一人暮らしの学生は炊事、洗濯といった家事を全て自分でやらなければならない。しかし現在は、外食をする学生が多く、自炊をする学生は少ない。そのような状況の原因は家にいる時間が少ないことや、自炊をするのが面倒だという意見が多い。また、食品を買ったとしても、使いきることができずに処分してしまうことが多いためである。

問題点としては保存されている食品の情報化がされておらず、情報を一括管理することが難しいところである。例えば、購入した食品はたいてい冷蔵庫に保存するが、それらの賞味期限・消費期限などの情報はパッケージや商品自体に記載されている。これらの情報は見ないと確認することができず、見たとしても全ての情報を把握することは困難である。ましてや、自宅への帰り道にスーパーマーケットなどに寄ったとして、冷蔵庫にある食品の種類や量、賞味期限、消費期限などの情報を外部から確認することはできない。また、自宅に保有している食品の組み合わせから作成可能となる料理は、日常的に料理をする人でも簡単に思いつくものではない。特に一人暮らしで料理から疎遠になっている人にとっては困難である。

そこで本研究では、買い物などによって自宅で保存する食品の名前、種類、量、賞味期限などの情報を管理し、家庭における食品の情報化に着目する。これらの情報管理方法を検討し、その応用として保存食品情報の組み合わせから献立情報の提供を行う機能についても提案を行う。本研究で提案される食品の情報管理の手法と献立提供により、買い物における利便性、効率性の向上や食材の有効な消費の実現を目指す。

1-2 目的

本研究の目的は、食品の情報管理の手法と献立提供を携帯電話のような端末を利用して、自分の食品の情報管理、献立考案を容易にできるようにすることである。このような研究をすることにより、買い物における利便性、効率性の向上や食材の有効な消費が実現する。また、献立提供においては詳細情報を検索できることにより、利用者が調理したい献立を探せるような機能にする。

2 現状・問題点

この章では一人暮らしの現状と食品管理に関する問題点について述べる。

2-1 日本の現在の世帯の構成とその特徴

まず現在の世帯構造は参考文献【1】によると下記の表2-1-1ように分類される。

(1) 単独世帯	世帯員が一人だけの世帯
(2) 核家族世帯	夫婦のみの世帯
	夫婦と未婚の子のみの世帯
	ひとり親と未婚の子のみの世帯
(3) 三世代世帯	世帯主を中心とした直系三世代以上の世代
(4) その他の世帯	(1)～(3)以外の世帯

表2-1-1 日本の世帯構造

(1)の単独世帯とは、「単身世帯」や「シングル世帯」とも呼ばれ、世帯構造の一つの分類で、世帯員が一人だけの世帯をいう。具体的には、未婚のほか、離婚・死別・子供の独立などにより、単身（ひとり）で暮らす人のことを指す。

(2)核家族世帯とは、夫婦のみの世帯、夫婦と未婚の子のみの世帯、ひとり親と未婚の子のみの世帯の3つからなる世帯をいう。

平成17年における一般世帯数は4822万世帯、世帯人員は1億2524万人で、1世帯当たり人員は2.60人となっている。下記の表2-1-2から世帯の家族類型の増減についてグラフ（図2-1-1）を作成し、分析する。

表2-1-2 世帯の家族類型別一般世帯数の推移 - 全国（平成2年～17年）

世帯の家族類型	一般世帯数 (千世帯)				家族類型別割合 (%)			
	平成 2年	7年	12年	17年	平成 2年	7年	12年	17年
総数	40,670	43,900	46,782	48,225	100.0	100.0	100.0	100.0
単独世帯（一人暮らし世帯）	9,390	11,239	12,911	13,327	23.1	25.6	27.6	27.6
核家族世帯	24,218	25,760	27,332	28,402	59.5	58.7	58.4	58.9
夫婦のみの世帯	6,294	7,619	8,835	9,657	15.5	17.4	18.9	20.0
夫婦と子供から成る世帯	15,172	15,032	14,919	14,641	37.3	34.2	31.9	30.4
ひとり親と子供から成る世帯	2,753	3,108	3,578	4,105	6.8	7.1	7.6	8.5
その他の世帯	7,063	6,901	6,539	6,495	17.4	15.7	14.0	13.5

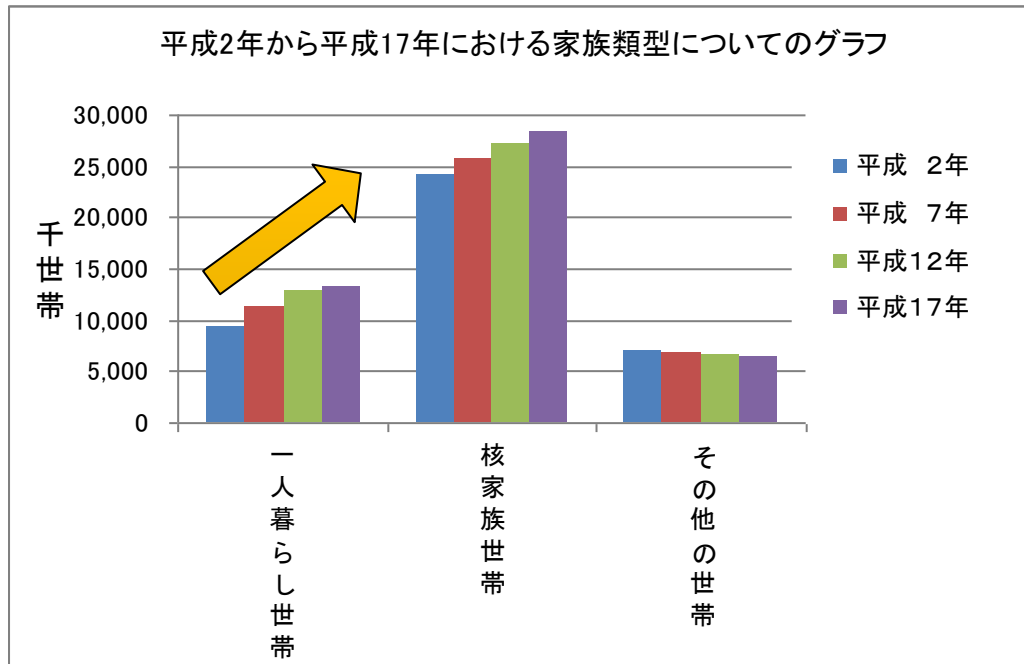


図2-1-1 家族類型についてのグラフ

一人暮らし世帯について述べる。一人暮らし世帯は1333万世帯で、一般世帯全体の約3割 (27.6%) を占めている。平成2年～17年をみると23.1%から27.6%と、約1.2倍増加している。図1を見てわかるとおり、年々増加していることが分かる。また、65歳以上親族のいる一般世帯数も同じように増加している。

下記の表から世帯の家族類型の増減についてグラフ (図2-1-2) を作成し、分析する。

表2-1-3 世帯の家族類型別65歳以上親族のいる一般世帯数の推移

世帯の家族類型	65歳以上親族のいる一般世帯数 (千世帯)			割合 (%)		
	平成 7年	12年	17年	平成 7年	12年	17年
65歳以上親族のいる一般世帯数	12,780	15,045	17,984	100.0 (29.1)	100.0 (32.2)	100.0 (37.9)
単独世帯 (一人暮らし世帯)	2,202	3,032	4,047	17.2	20.2	22.5
核家族世帯	5,162	6,798	8,747	40.4	45.2	48.6
夫婦のみの世帯	3,042	3,977	4,962	23.8	26.4	27.6
夫婦と子供から成る世帯	1,146	1,568	2,137	9.0	10.4	11.9
ひとり親と子供から成る世帯	975	1,253	1,648	7.6	8.3	9.2
その他の世帯	5,416	5,215	5,190	42.4	34.7	28.9

(注) () 内の数値は、一般世帯に占める65歳以上親族のいる一般世帯の割合

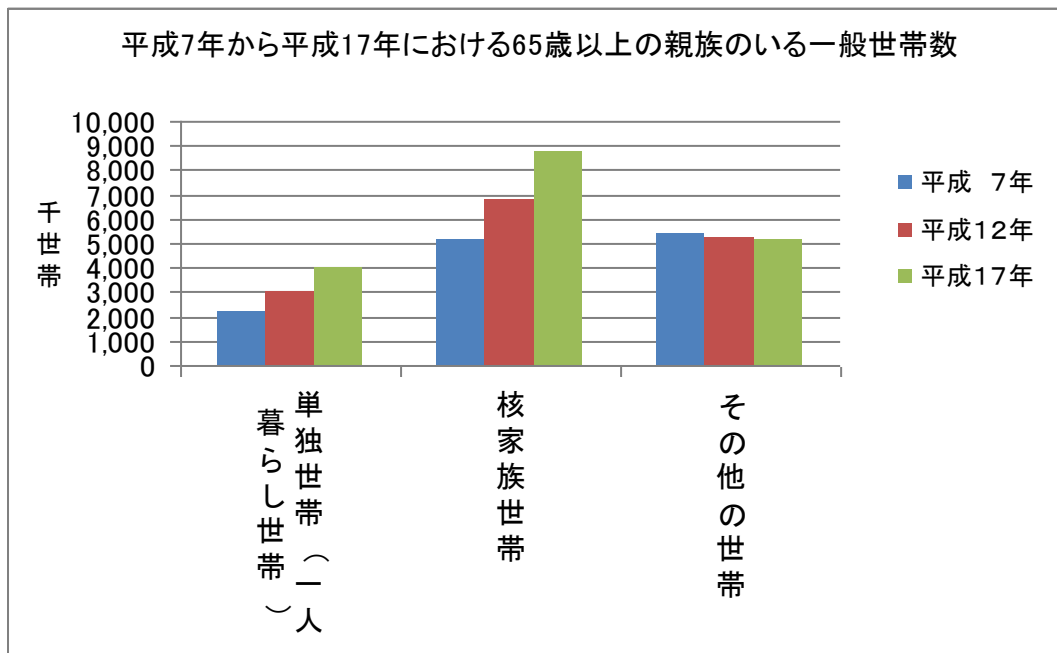


図2-1-2 65歳以上の親族のいる一般世帯数

一人暮らし高齢者は405万人となっている。65歳以上親族のいる一般世帯の家族類型別割合の推移をみると、「核家族世帯」と「一人暮らし高齢者」の割合が急速に増加している。一人暮らし世帯の平成7年～17年をみると、17.2%から22.5%と、約1.3倍増加している。以上のことをもとに近年一人暮らし世帯は増加を続けている。

2-2 一人暮らしの現状

2-2-1 食事についてのアンケート

一人暮らしは年々増加していることは上記にある通り明らかである。そこで参考文献【2】の一人暮らしの男女50名を対象にしたアンケート結果を基に考察する。まず食事は自炊か、外食か、コンビニかという質問の答えは以下のようにになっている。

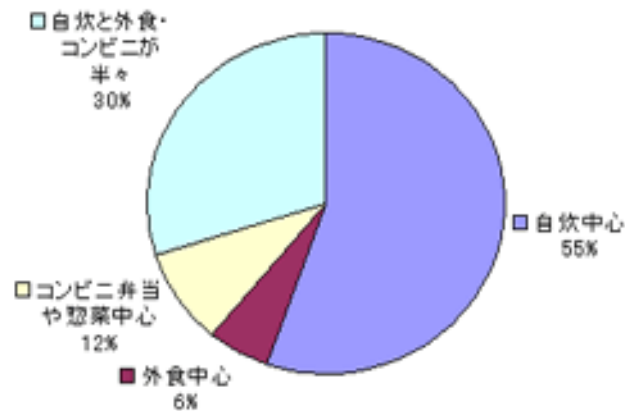


図2-1-3 自炊についてのアンケート

結果は自炊が半数以上55%と半分以上を占めた。一人暮らしだと料理をしない人が多い印象があったが、実際にはきちんと作っている人も多いことが見受けられた。外食やコンビニ弁当を買う人は少なく、両方合わせても18%にしかならない。

さらに詳しく調査すると、自炊派は「美容・健康のため」「節約のため」、外食・コンビニ派は「仕事が忙しくて作る時間がない」「作るより安く済む」といった理由が中心のようだ。その他の回答は以下のようにになっている。

【自炊中心】

- 外で買ったり食べたりすると、味が濃すぎたり油っこかったりして、口に合うものがなかなかないため。「素材の味を生かした」「健康にいいものだけを使った」…といったお店やお惣菜も多いけれど、そういうところは大抵割高！（あずき・28歳・女性・一人暮らし暦10年）
- 自分の身体を作るものなので、できれば自分の手で材料をきちんと見て作りたい。健康第一の体力勝負の仕事をしているので！（なん・30歳・女性・一人暮らし暦10年）
- 仕事が忙しくて作っている場合ではないが、美味しいものが食べたい（味が濃いものや添加物が苦手）。使わないとキッチンに生気がなくなる。調味料が悪くなる（モモ・24歳・女性・2ヶ月）
- 節約もあるし、健康のためでもあるけれど、一番の理由は自炊をしている自分に酔いたいからかも…（誰かにアピールするためではなく、自己満足の世界で）（まめ・24歳・女性・一人暮らし暦3年半）

【外食中心】

- おいしいものが食べたい (ロドリゴ・32歳・男性・一人暮らし暦5年)
- 「おいしい」と言ってくれる人がいないとモチベーションが上がらない (とまと・26歳・女性・一人暮らし暦3年)
- 食べたいものを考えて買い物をするのが面倒 (ゆみこ・21歳・女性・一人暮らし暦1年)
- 料理が全くできないので (ヤマ・23歳・男性・一人暮らし暦3年)

【コンビニ弁当や惣菜が中心】

- 「料理し、食し、片付ける」という時間が惜しい (ななせ・36歳・男性・一人暮らし暦6年半)

それぞれ様々な理由があるものの、自炊をする理由として節約や健康、自分を褒める要因になっているものが多かった。

2-2-2 一人暮らしの平均の食費 (予備調査)

予備調査として一人暮らしをしている大学生を対象に調査した。5名と少ない人数だが、大学生の生活スケジュールや食費に関して平均的な数値を出すことができた。まずは1か月にかかる食費について調べた。そのグラフが図2-1-4である。

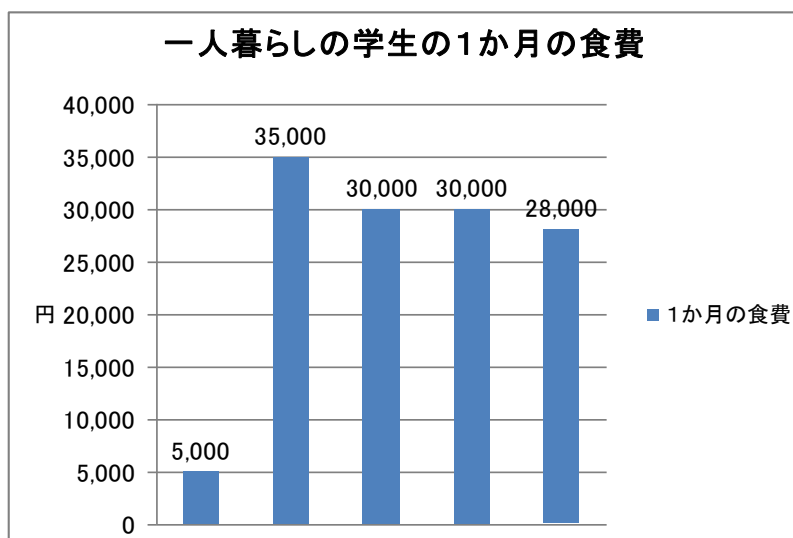


図2-2-2 一人暮らしの学生の1か月の食費

この金額を平均すると25,600円という結果になった。最低金額は5,000円であり、最高金額は35,000円となり、その差は30,000円と大きく開いた。

続いて自炊はするかという質問に対し、自炊すると答えたのが4人、自炊しないと答えたのが1人と、先ほどのアンケート同様、こちらでも自炊すると答えた人が多かった。理由は下記の通りである。

●自炊する理由

節約のため

節約のためと、料理は苦痛じゃない

料理ができるようになりたいから

●自炊しない理由

時間がなく、面倒くさい

自炊する理由としては節約のためという回答が多かった。しかし、自炊は面倒かという質問に対し、4人がはいと答え、残りの1人がいいえと答えている。自炊はするものの、買い物やレシピを考案すること、調理することが面倒だという。本当に自炊を楽しんでいるのはたった1人のようだ。また、栄養面は不安かという質問に対し4人が不安と答え、1人が不安ではないと答えている。

一人暮らしの人へのアンケートは上記のような結果になった。

2-3 一人暮らしの問題点

上記のアンケートから一人暮らしの多くの人が自炊はするものの、実際のところは買い出しやレシピの考案、調理等を面倒に思っている人が多いことが分かった。また、自炊しているが、栄養面に不安があることがわかった。そして、現状では解決方法がないことがわかった。

2-4 既存のサービス・ソフトウェア

ここでは食品管理に関する既存ソフトウェアの調査を行う。本研究で行われている内容と類似したソフトウェアは数多くあり、実際に「食材管理」を利用してみた。以下（表2-1-3）のようなソフトウェアが公開されている。

表 2-4-1 既存のソフトウェア例

アプリ名	価格
(1) Okusama	無料
(2) 冷蔵庫チェッカー	無料
(3) Kigen Lite	無料・有料あり
(4) 食材管理	無料
(5) 旬れび	無料
(6) Consume Within	350 円

(1) 食材管理

・ 食材管理とは

購入した食品や、どのくらい食材が余っているか等を簡単に管理することができる、食品管理のアプリケーションである。レシピはインターネットの「Cookpad」というサイトから検索できるようになっている。

・ 食材管理の使い方

アプリを起動すると、9つの項目が表示される。

表 2-4-2 食材管理表示カテゴリ

項目名	機能
全ての食材を見る	管理している食材などを閲覧することができる
カテゴリを見る	お魚、お肉、惣菜などがあり、全部で24のカテゴリがある
保存場所を見る	冷凍庫や冷蔵庫など4つのカテゴリがあり、保存してある場所から管理している食材を閲覧することができる
期限切れ食材を見る	賞味期限が切れてしまった食品の表示
お買い物リストを見る	「新しい食材を登録する」をクリックし、必要な項目を記入しお買い物リストに追加にチェックをいれ保存すると表示される
基本食材から登録する	クリックすると24のカテゴリが表示され、そのカテゴリを選択すると更に細かい名称が表示される。(例：カテゴリ／お肉、ロース)
新しい食材を登録する	食材名、在庫数、期限、カテゴリ、保管場所を記入でき、保存すると

	全ての食材を見る等の項目に反映される。
レシピを見る	「全ての食材」「期限切れの食材」「お買い物リスト」の3つのリストが表示され、その中の食品を選択すると「Cookpad」にリンクし、レシピを検索する
サポート	アップデート情報やユーザからのコメント、評価等が表示されている



図 2-1-5 食材管理起動画面

【長所】

画像が付いているので、操作しやすく見やすい。カテゴリに振り分けられているので、選択するだけで簡単に登録や表示ができる。

食品を選択するだけで簡単にレシピが検索できる。

保管場所からもどのような食品があるか表示できる。

アプリケーションがフリーズすることなく使える。

【短所】

期限切れの食材は数日前の通知等がないため、表示されるだけになってしまうので管理が難しい

→数日前通知という設定ができ、通知する仕組みの考案

カテゴリに分かれてはいるものの、多すぎて探すのが面倒である

→カテゴリが多くあることは良いが、そのカテゴリを自分でカスタマイズできるとなお良い

検索したレシピを保存することができない

→自分だけのレシピ本を作れると良い

カテゴリが多くあるものの、その他の食品を登録することができない

→自身でカテゴリを追加・削除できると良い

全ての食材を表示する際、日付ごとや名前の順、在庫数ごとなどで表示される順番が変わればなお良い

・評価および本研究との比較

本研究と非常に類似している。このようなアプリケーションを作りたいという理想を掲げていたが、まさにその理想に近いアプリケーションである。しかし、このアプリケーションにも短所が存在したり、あったらいいなと思うような機能が他にもあると考える。既存のものから、自身にしか考えつかないような機能を付け加えたい。

3 機能概要・情報

この章では食品管理に必要な機能を検討する。食品を情報化するためにとって必要な情報とその仕組みについて検討し、解決方法を探る。

3-1 解決へのアプローチ

3-1-1 食品の情報管理にとっての障壁

所有している食品の情報を管理することが最大の壁である。購入したもの、数量、賞味期限など、大まかな情報を把握することはできていても、すべての食品の情報を把握することは難しい。

調味料などの賞味期限が長いものならば管理をする必要はそれほどないが、乳製品や肉類などの賞味期限が短いものはきちんと管理していないと腐ってしまったり、おいしく食べられなくなってしまったりするケースが多い。このような食品の管理の仕方、期限の把握などの障害を解決するため、できるだけ短い時間で必要な情報を手に入れることを目指す。このシステムによって食品を無駄にすることなく外出先でも情報を管理することができるようになる。

3-2 解決方法の提案

冷蔵庫内にある食品情報を Web 上で管理する。そうすることにより、スマートフォンや PC 等の携帯端末からインターネットに接続し、Web 上で情報の書き換えや変更ができるようにする。期限が近付くと数日前に通知する機能によって食品を無駄にすることなく消費できる。レシピ本については今まで調理してきたものの積み重ねであるので、達成感や料理することへの自信へとつながる。

3-3 期待されるサービスイメージ

期待されるサービスイメージを検討する。このサービスは、インターネットに接続可能な携帯電話やスマートフォン等の携帯端末での使用を想定している。

食品管理をする上で必要な機能は4点ある。

- ① 容易な情報入力ができる機能である。本アプリケーションでは食品の登録や削除などが頻繁に行われる作業である。よって作業が容易で、且つ滞ることがないようにしなければならない。円滑な情報の管理が必要となる。

- ② 賞味期限が近くなると、期限が切れる数日前にその食材を知らせる機能である。この機能があることによって食品を無駄にすることなく、効率的に食品を消費できるのである。期限の切れる前日などでは時間に余裕がないので、3日前通知とする。
- ③ 食材を利用したレシピを検索できる機能である。材料を買ってもその食材の使い方が分からなければ消費することができない。よってその食材を用いたレシピを検索できることにより、食材を効率よく消費することができるのである。
- ④ 栄養の計算ができる機能である。一人暮らしの人は栄養が偏ってしまうことが多い。偏らせないためにどの程度の栄養が必要なのか、その栄養を摂取するためにはどのような調理をすればよいのか容易に調べることができる必要がある。

3-4 機能要件

上記の4つの機能を実現するためには、細かい機能要件が必要となる。それぞれの機能要件について述べる。

① 容易な情報入力に関する機能要件

登録した食品情報の一覧を表示する機能が必要となる。なぜならば、ユーザにとって最も重要な情報を分かりやすく瞬時に分かるようにしなければ、情報入力が億劫になるからである。それに伴ってその一覧表示から食品を消費した場合の情報の削除という機能も必要となる。登録しただけでは食品の管理とは言えず、本来の目的にそぐわないため、この削除機能が必要となる。

また、登録した食品情報一覧が必要となると述べたが、さらにその一覧をユーザにとって見やすいように表示させる必要がある。既存のアプリケーションでは登録した食品情報が、登録した日付順に表示される。どの条件を選択するかによって表示の順番が異なってくる。よって、ユーザにとって最も使用頻度が高いと思われる「名前順」「日付順」という表示が必要となる。

② 数日前通知に関する機能要件

登録した食品の期限が3日前になったとき、通知する機能が必要となる。ユーザにとって登録しただけでは管理とは言えず、食品を無駄なく消費することも目的としているため、必須になる。期限の切れる1日前だとユーザにとって時間の余裕が感じられず、結果として食品を無駄にしてしまう可

能性がある。よって3日前通知が妥当と判断した。

③ 食品を利用したレシピ検索に関する機能要件

食品を調理するためには、その食品を使ったレシピが必要となる。そこで、Cookpad という料理レシピサイトを使用する。Cookpad を使用する理由としては日本最大の料理レシピサイトであるということ。112万品を超えるレシピが存在し、作り方を検索できる点である。家庭の主婦が実際に作った簡単実用レシピが多いため、簡単に利用できるからである。利用者数も1200万人と多く、自分のレシピを公開することもできる点を利点と考える。それに伴って、レシピを検索した際に入力するキーワードを履歴として保存することによって、ユーザの知識の再利用にも役立てる。履歴からもう一度レシピを検索できるようにすることにも着目する必要がある。

また、自分が調理したレシピが一覧表示されると、ユーザ自身も作ったことのある料理が増え、レパートリーが増える実感が湧きやすい。

④ 栄養の計算に関する機能要件

栄養の計算は一部の専門の知識を持っている人しかできないものである。和食、中華、洋食などから料理名を選択し、さらに油の量やソースの量も入力しなければならない。どれほどの量なのか、いくつ食材を使っているのかは自炊していれば自身で分かるが、外食などをするとその情報を把握することはできない。ましてやその煩わしい作業を一人暮らしの人がするとは思えない。よって容易に栄養計算することは困難であると考ええる。

4. 設計と実装

本章では、第3章までに検討した解決法の提案を基に、システム構成の検討と実装を行う。

4-1 設計目標

4-1-1 システム全体のイメージ

本システムでは、以下のような項目を実現することを目標とする。

- ・登録した食品情報の一覧を表示する機能
- ・食品を消費した場合の、食品情報一覧から削除する機能
- ・登録した食品を名前の順、日付の順に表示させる機能
- ・期限が切れる前に通知する機能
- ・自分が調理したレシピが一覧表示される機能
- ・キーワードを履歴として残す機能
- ・履歴の検索キーワードから検索結果のレシピのURLにリンクできる機能
- ・以上の項目をインターネット接続されたPCおよび携帯電話で利用できること

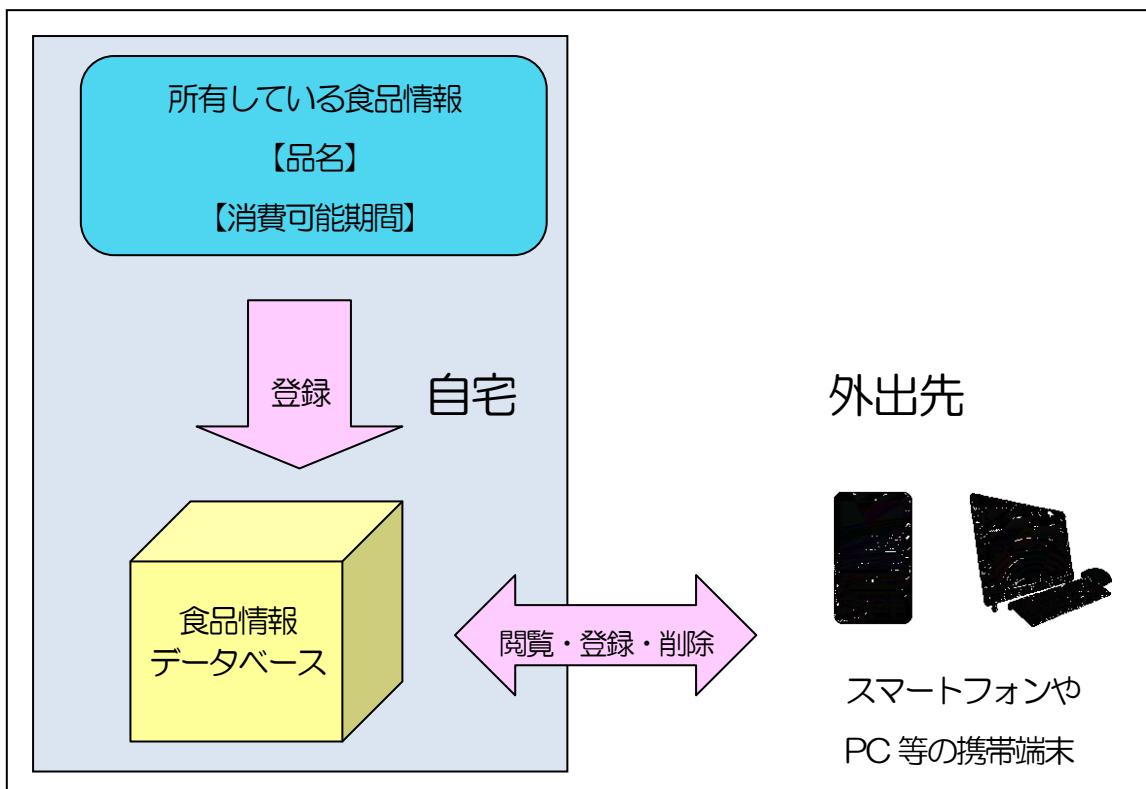


図4-1-1 システムのイメージ

本システムは、図4-1-1に示すようなイメージで構築される。利用者は自宅で冷蔵庫の中を見なが

ら本システムにより食品情報を登録し、また外出先ではスマートフォンなどの携帯端末を利用して、自宅の冷蔵庫の食品情報を参照したり、購入した食品の登録を行ったりする。

4-1-2 食品情報の登録ページ的设计

登録ページ (touroku.html) にアクセスすると品名と消費可能期間が表示される。品名は自身で書き込む仕組みになっており、消費可能期間はプルダウンメニューから3日間、5日間、10日間、20日間、30日間から選ぶ仕組みになっている。そこで自分が登録したい食品の情報を登録すると、データベース (テーブル名 : ko) に登録される仕組みになっている。正常に登録された場合は、「正常に登録されました。」と表示され、「登録ページに戻る」から登録ページ (touroku.html) に戻ることができる。

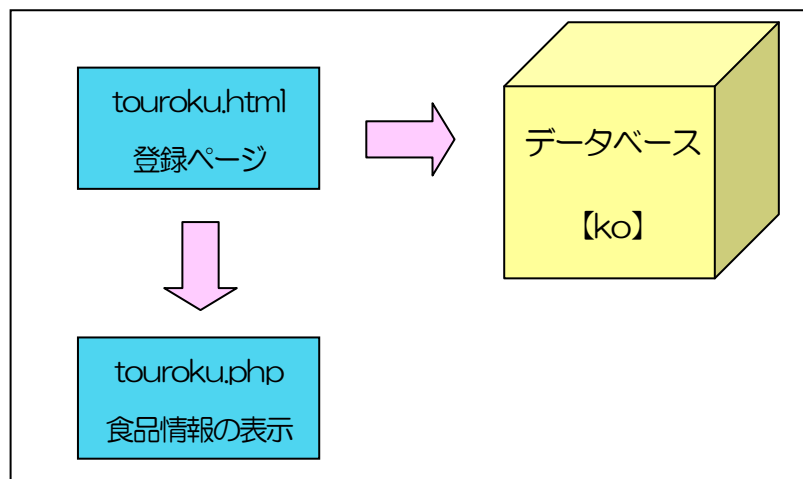


図4-1-2 食品登録機能

4-1-3 食品情報一覧機能

食品情報一覧ページ (zenken.php) には、食品情報一覧が表示されており、品名、消費期限、登録日、ID (連番) が表示されている。登録した順番のまま一覧にしてしまうと、消費期限が残り3日の食材が下部のほうに表示された場合、瞬時に見分けがつかなくなってしまう。従って、他の表示方法を考案したところ、zenken2.php によって名前順、日付順に並び変えることができるようにする。ラジオボタンから選択し、送信するとそれぞれの順番で表示される仕組みである。そして最後の行には「もう食べた」という文字を表示させる。これはこの食材は消費した、ということであり、このボタンを押すことによって食品情報一覧から削除して良いかを確認される仕組みである。「確認」ボタンを押すと「レコードの削除が完了しました」と表示される。

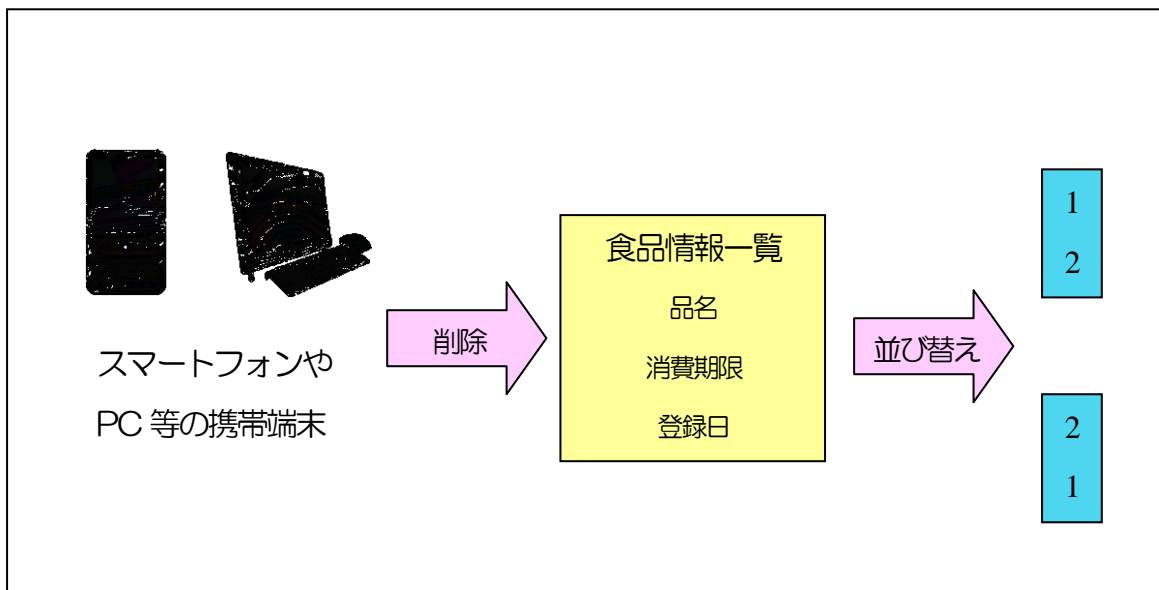


図4-1-3 食品情報一覧機能

4-1-4 データベース構築

食品情報を提供するために必要なテーブルを作成する。フィールドは、食材名称、消費可能期間（日）、登録日、連番である。データベースのフィールド、データ型を表4-1-4に示す。

表4-1-4-1 食品情報管理テーブル（テーブル名：ko）

項目	フィールド名	型
食材名称	namae	varchar(40)
消費可能期間（日）	kikan	int
登録日	touroku	date
連番	renban	int

表4-1-4-2 テーブル名：ko

```
mysql> use lesson_a840059;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A
Database changed
```

```
mysql> create table ko ( namae varchar(40), kikan int, touroku date, renban int);
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
mysql> show fields from ko;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type      | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| namae | varchar(40) | YES  |     | NULL    |      |
| kikan | int(11)     | YES  |     | NULL    |      |
| touroku | date       | YES  |     | NULL    |      |
| renban | int(11)     | YES  |     | NULL    |      |
+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
mysql>
```

4-1-5 データベースの構成（食品情報検索履歴）

食品情報の検索履歴を表示する際に必要なテーブルを作成する。フィールドは、キーワード、連番である。データベースのフィールド、データ型を表4-1-5に示す。

表4-1-5 検索履歴テーブル名 : rireki

項目	フィールド名	型
キーワード	keyword	varchar(200)
連番	Renban	Int

4-1-6 レシピ検索機能

食品情報をもとにキーワードを Cookpad.html に入力すると、クックパッドにリンクし、そのキーワードを含むレシピを検索することができる。キーワードに該当するレシピが表示され、そこからさらにクリックの文字を押すとレシピの詳細を見ることができる。

Cookpad.html から Cookpad.php に POST で送信する。Cookpad.php は POST で受信し、POST で受信した keyword を使用する。公式 API がなかったため、ネット上のユーザによる自作 Cookpad API で試みる。

表4-1-6 リターンパラメーター一覧

Query	検索語句やページ数、 レシピ数の集まり	recipeTitle	レシピのタイトル
Keyword	検索語句	url	レシピの URL
Page	取得したページ番号	Image	レシピのイメージ URL
Maxpage	最大ページ数	Description	レシピの概要
recipeCount	総レシピ数	Material	レシピの材料
Resipes	レシピのあつまり	registData	レシピの登録日
Resipe	レシピ	modifyDate	レシピの更新日
Id	レシピ ID		

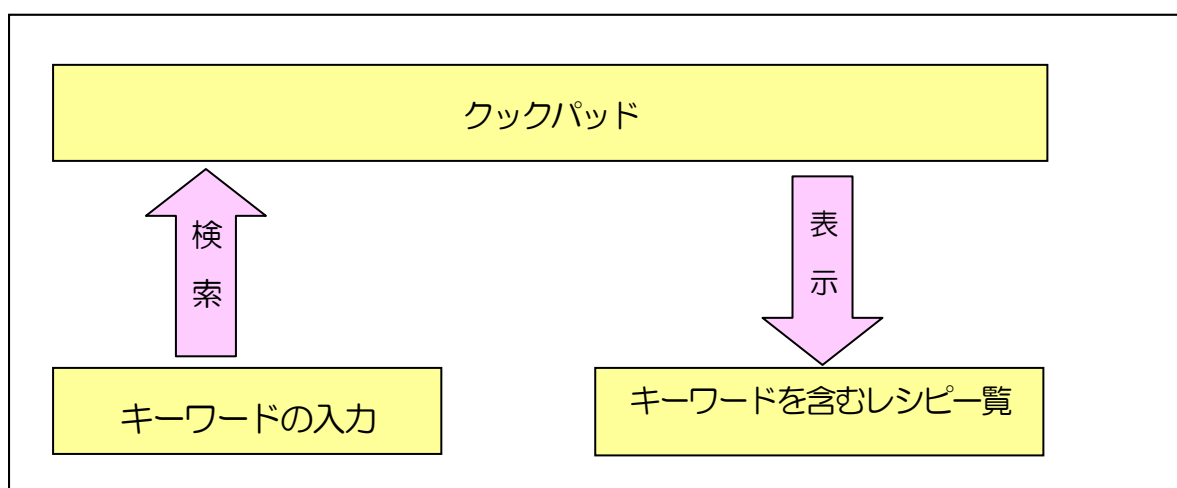


図4-1-6 レシピ検索機能

4-1-7 食品情報履歴管理

クックパッドを使うとレシピがたくさんあるその中から気になったレシピを保存するのは作業と

しては煩雑であるし、大いに時間がかかる。よってこの作業は現実的ではない。ゆえに今回はどのようなキーワードで検索したかを保存することにより、知識の再利用を容易にすることができる。この手法はGoogleなどの検索サイトにおいて検索履歴を保存しているなどの例が見られる。また、その履歴に表示されている文字（今までに調べてきたキーワード）はCookpadリンクしており、再度そのレシピを検索することができる。

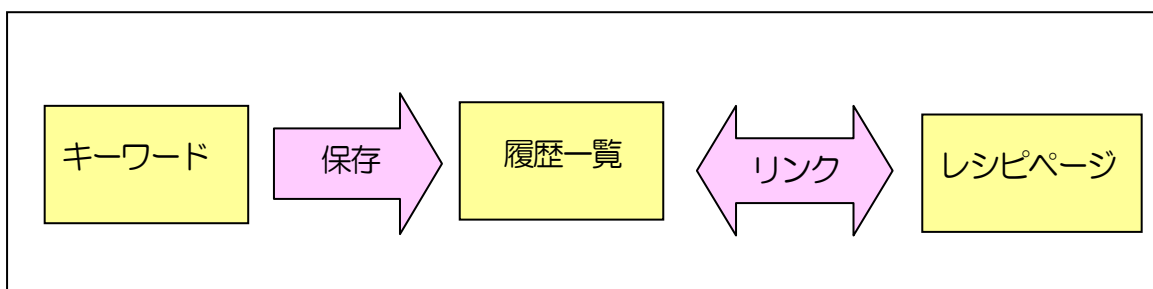


図4-1-7 履歴のイメージ

4-1-8 通知機能

期限のお知らせ機能は期限の切れる3日前に表示される。食品情報一覧を表示し、期限が3日前の場合は品名の横に赤字で「危険！至急消費せよ！」と表示される。ユーザにとってわかりやすく消費期限を表した機能である。賞味期限が近づいたり、その期限を過ぎてしまったあとにユーザが気が付いては、食品を無駄にしてしまうからである。また、既存のアプリケーションでは期限が切れてしまうこのようなお知らせ機能はなかったため、実践する。

計算方法としては消費期限=購入日+消費可能期間と計算できる。例えば購入日が18日で、消費可能期間が5日の場合は、18日+5日=23日になる。

PHP

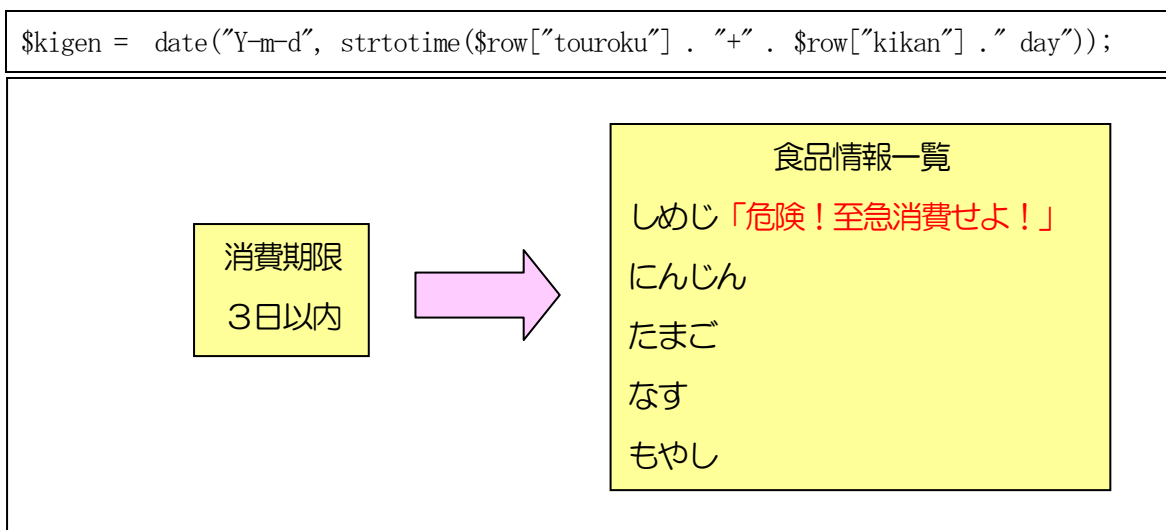


図4-1-8 通知機能イメージ

4-2 実装

4-2-1 登録

食材を登録する際に必要になり、Web 上に表示させるためのプログラム。データ内容としては品名、消費可能期間が登録できる。消費可能期間は3日間、5日間、10日間、20日間、30日間をプルダウンメニューから選択する仕組み。登録ボタンを押すと実行され、情報は保存される。入力した情報に誤りがあった場合は、登録する前ならばリセットボタンでリセットすることができる。

表4-2-1-1 touroku.html

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
  <head>
    <title>食材登録</title>
    <meta http-equiv="Content-Type"
      content="text/html; charset=UTF-8">
  </head>
  <body>
    <p>データを入力してください</p>
    <form action="touroku.php" method="post" >
    <p>品名 : <input type="text" name="nae" size="40"></p>
    <p>消費可能期間 :
    <select name="kikan">
    <option value=3>3日</option>
    <option value=5>5日</option>
    <option value=10>10日</option>
    <option value=20>20日</option>
    <option value=30>30日</option>
    </select>
    <p><input type="submit" value="登録">
    <input type="reset" value="リセット"></p>
```

```
</form>
</body>
</html>
```

touroku.html と連動しているプログラムである。touroku.html で入力された情報を(\$_POST)で受け取り情報を登録する。登録される情報は品名 (namae)、消費可能期間(kikan)、登録日 (kyou)である。

表4-2-1-2 touroku.php

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
  <head>
    <title>食材登録</title>
    <meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=UTF-8">
  </head>
  <body>
    <?php
extract($_POST);
mysql_connect('localhost','root','*****');
mysql_select_db('lesson_a840059');
$kyou = date("Y-m-d");
$sql = "insert into ko values( '$namae', $kikan, '$kyou',0)";
//$prevedate = date("Y-m-d", strtotime($kyou . "-2 month"));

$result = mysql_query($sql);
if (!$result){
  $message = '無効なクエリです。' . mysql_error() . "<br>";
  $message .= 'クエリの内容:' . $sql;
  echo "<p>";
```



```

        echo $message;
        echo "</p>";
    } else {
        echo "正常に登録されました。<br>";
        echo "<a href=touroku.html>登録ページに戻る</a>";
    }
?>
</body>
</html>

```

4-2-2 全件表示

食品情報について登録したものが表示される。品名、消費可能期間、登録日、IDが表示される。消費可能期間が3日になっている場合は、赤字で「危険!至急消費せよ!」と品名の近くに表示される。データベースはkoと連動している。

表4-2-2-1 zenken.php

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
    <head>
        <title>食材全件表示</title>
        <meta http-equiv="Content-Type"
            content="text/html; charset=UTF-8">
    </head>
    <body>
        <?php
mysql_connect('localhost','root','*****');
mysql_select_db('lesson_a840059');

$sql= "select * from ko";
$result = mysql_query($sql);

```

```

$rows = mysql_num_rows($result);

    if($rows == 0) {
        echo "<p>該当データがありません。</p>";
    }

    else {

        while($row = mysql_fetch_array($result)) {
            echo "<p>";
            echo "品名：" . $row["nae"];
            echo "<br />";
            echo "消費可能期間：" . $row["kikan"];
            echo "<br />";
            echo "登録日：" . $row["touroku"];
            echo "<br />";
            echo "ID：" . $row["renban"];
            echo "</p><hr />";
        }

    }

?>
</body>
</html>

```

検索順を名前順、日付順からラジオボタンで選択することができる。選択して送信ボタンを押すとそれぞれの順番で食品情報が表示される。品名はCookpad.phpと連動しており、レシピ検索と同様にクリックするとレシピが表示される仕組みになっている。また、食品の期限が3日前になると赤字で「危険！至急消費せよ！」と表示される。

食品情報の下部には「もう食べた！」と表示されており、この食品は既に食べたということを示す。よって、既にあるものの情報はそのままにしておけないので、削除する仕組みである。tabeta.phpと連動しており、削除することが可能である。

表4-2-2-2 zenken2.php

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
  <head>
    <title>食材全件表示2</title>
    <meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=UTF-8">
  </head>
  <body>
<?php
extract($_POST);

echo "
<p>検索順を選んでください。</p>
<form action="php zenken2.php" method="<?php post" &gt;
&lt;p&gt;カテゴリー
&lt;input type="<?php radio" name="<?php kensaku" value="<?php 1" &gt;名前順
&lt;input type="<?php radio" name="<?php kensaku" value="<?php 2" &gt;日付順
&lt;/p&gt;
&lt;p&gt;&lt;input type="<?php submit" value="<?php 送信" &gt;
&lt;input type="<?php reset" value="<?php リセット" &gt;&lt;/p&gt;
&lt;/form&gt;
";
if(isset($kensaku)) {
    mysql_connect('localhost','root','20cuc08!');
    mysql_select_db('lesson_a840059');

    $sql= "select * from ko";
    if ($kensaku == 1) {
        $sql .= " order by namae";</pre
```

```

}
if ($kensaku == 2) {
    $sql .= " order by touroku";
}
$result = mysql_query($sql);
if (!$result) {
    $message = '無効なクエリです。:' . mysql_error() . "<br>";
    $message .= 'クエリの内容:' . $sql;
    echo "<p>";
    echo $message;
    echo "</p>";
}

$rows = mysql_num_rows($result);
if($rows == 0) {
    echo "<p>該当データがありません。</p>";
}
else {
    while($row = mysql_fetch_array($result)) {
        echo "<p>";
        $kigen = date("Y-m-d", strtotime($row["touroku"] . "+" .
$row["kikan"] . " day"));
        $kyou = date("Y-m-d");
        $nokori = date("z", strtotime($kigen) - strtotime($kyou));
        if ($nokori <=3) {
            echo "<font color=red>危険！至急消費せよ！
</font><br>";
        }
        echo "品名:" . "<a href=?\"Cookpad.php?keyword=?\" .
$row["naae"] . "?\">\" . $row["naae"] . "</a>";

```

```

        echo "<br />";
        echo "消費期限:" . $kigen;
        echo "<br />";
        echo "登録日:" . $row["touroku"];
        echo "<br />";
        echo "<a href='\"tabeta.php?id=\"";
        echo $row["renban"];
        echo "$\"> [もう食べた!] </a>";
        echo "</p><hr />";
    }
}
}
?>
</body>
</html>

```

4-2-3 削除

一覧表示された食品情報を削除する。食品情報一覧を表示すると、各々の食品情報の下部に「もう食べた!」の文字がある。この文字を選択すると、「このレコードを削除していいですか?」と表示される。確認ボタンを押すとレコードが削除され、この食品は消費されたこととなり、一覧から削除される。

表4-2-3 tabeta.php

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
    <head>
        <title>食材消費</title>
        <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
    </head>

```

```

        <body>
<?php
extract($_POST);
extract($_GET);
mysql_connect('localhost','root','*****');
mysql_select_db('lesson_a840059');

//レコード削除
if ($kakunin=="確認"){
    $sql = "delete from ko where renban = $ren";
    mysql_query($sql);
    echo "レコードの削除が完了しました";
    echo "<p><a href=zenken2.php>検索に戻る</a></p>";
    exit;
}

//削除確認のためのフォーム
$sql= "select * from ko where renban = $id";
$result = mysql_query($sql);
$rows = mysql_num_rows($result);

if($rows == 0){
    echo "<p>該当データがありません。 </p>";
}
else {
    while($row = mysql_fetch_array($result)){
        echo "<p>このレコードを削除していいですか?</p>";
        echo "<form action = ¥"tabeta.php¥" method=¥"post¥">";

        echo "<p>";
    }
}
}

```

```

        echo "品名：" . $row["nae"];
        echo "<br />";
        echo "消費可能期間：" . $row["kikan"];
        echo "<br />";
        echo "登録日：" . $row["touroku"];
        echo "<br />";
        echo "ID：" . $row["renban"];
        echo "</p><hr />";

        echo "<input type = ¥\"hidden¥\" name = ¥\"ren¥\" value =¥\"";
        echo $row["renban"];
        echo "¥\">";

        echo "<p><input type=¥\"submit¥\" name=¥\"kakunin¥\" value=¥\"確認¥\">";
        //echo "<input type=¥\"reset¥\" value=¥\"リセット¥\"></p>";
        echo "<p><a href=¥\"zenken2.php¥\">戻る</a>";
        echo "</form>";

    }
}

?>
</body>
</html>

```

4-2-4 履歴

Cookpad を使うとレシピがたくさんあるその中から気になったレシピを保存するのは作業としては煩雑であるし、大いに時間がかかる。よってこの作業は現実的ではない。ゆえに今回はどのようなキーワードで検索したかを保存することにより、知識の再利用を容易にすることができる。この手法は Google などの検索サイトにおいて検索履歴を保存しているなどの例が見られる。また、その

履歴に表示されている文字（今までに調べてきたキーワード）はCookpadにリンクしており、再度そのレシピを検索することができる。

表4-2-4 rireki.php

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="ja">
  <head>
    <title>検索履歴表示</title>
    <meta http-equiv="Content-Type"
content="text/html; charset=UTF-8">
  </head>
  <body>
<?php
mysql_connect('localhost','root','*****');
mysql_select_db('lesson_a840059');

$sql= "select * from rireki order by renban desc";
$result = mysql_query($sql);
$rows = mysql_num_rows($result);
  if($rows == 0) {
    echo "<p>該当データがありません。 </p>";
  }
  else {
    echo "<p>キーワード</p>";
    while($row = mysql_fetch_array($result)) {
      echo $row["renban"]. " : <a href=?\"Cookpad.php?keyword=" .
$row["keyword"] . "?" . $row["keyword"] . "></a>";
      echo "<br />";
      echo "</p>";
    }
  }
}
```



```
?>
    </body>
</html>
```

4-2-5 レシピ検索

Cookpad.html でキーワードを入力すると、Cookpad にリンクする仕組みになっている。入力したキーワードに当てはまるレシピを検索するのである。検索結果は10件表示される。レシピ名が表示され、クリックの文字を選択するとレシピの詳細画面に移動することができる。

表4-2-5-1 Cookpad.html

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">

<html lang="ja">
<head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
    <title>キーワード入力</title>
</head>

<body>
<form method="POST" action="Cookpad.php">
キーワード:
<input type="text" name="keyword" size="40" />
<input type="submit" value="送信" />
</form>
</body>

</html>
```

Cookpad.html と連動しており、(\$_GET) で受け取るプログラム。レシピ名とリンクが表示され、リンクをクリックすると Cookpad のレシピの詳細が見られるようになっている。

表4-2-5-2 Cookpad.php

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
</head>

<body>

<?php

extract($_GET);
extract($_POST);

mysql_connect('localhost','root','*****');
mysql_select_db('lesson_a840059');
$sql = "insert into rireki values( '$keyword', 0)";
$result = mysql_query($sql);

$request = "http://www.daisukeuchida.com/services/Cookpadxml.php";
$query = "";
$query .= "&keyword=";
//$keyword = "じゃがいも";
$query .= $keyword;

//echo $request . "?" . $query;
//exit(1);

$response = simplexml_load_file($request . "?" . $query);
```

```
$recipes = $response->recipes;

if (isset($recipes->recipe)) {
    //echo "検索結果:" . count($recipes->recipe) . "件 <br />";
    echo "<hr>";
    foreach ($recipes->recipe as $recipe) {
        echo "レシピ名:" . htmlspecialchars($recipe->recipeTitle) . "<br />";
        echo "リンク:" . "<a href=$%" . htmlspecialchars($recipe->url) . "$%">".
"クリック</a><br />";
        echo "<hr>";
    }
} else {
    echo "検索結果:0件 <br />";
}
?>
```

5. 評価と考察

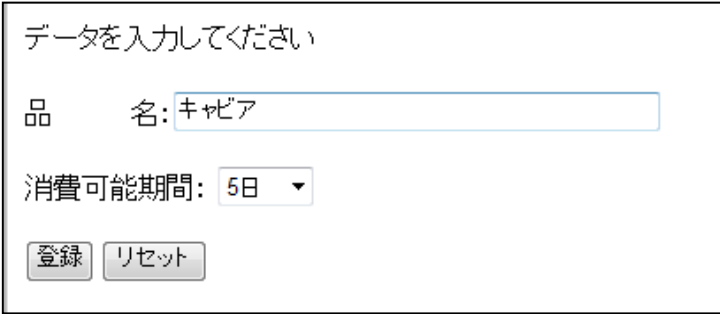
本章では、第4章で実装したシステムが正常に動くかの確認と考察をする。

5-1 動作確認

本システムが正常に動作するかの確認を行う。

まず、本研究の途中結果で、自身が理想としていた食材管理のアプリケーションが既に存在していたことが判明した。よって、そのアプリケーションを比較し、短所を補えるような機能を付けたいと自身が考えた。大部分のシステムは作らずにそれを補うような機能を構築した。

まずは登録画面である。登録画面 (touroku.html) を開くと品名、消費可能期間を登録できる。



データを入力してください

品名:

消費可能期間:

図5-1-1 食品情報登録ページ (touroku.html)

登録が完了する「正常に登録されました。」を表示され、先ほどの登録ページに戻ることができる。

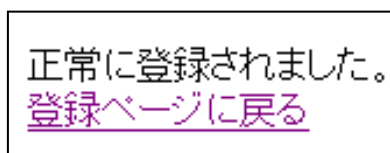


図5-1-2 登録完了ページ(touroku.php)

登録が完了した食材等は全件一覧によって情報が表示される。

品名:キャビア 消費可能期間:5 登録日:2012-01-21 ID:9
品名:納豆 消費可能期間:20 登録日:2012-01-18 ID:2

図5-1-3 登録してある情報全件 (zenken.php)

さらに全件の表示の順番を並び替えることができる。カテゴリから名前順か日付順のどちらかを選択し、送信ボタンをクリックすると、以下のような表示になる。

検索順を選んでください。

カテゴリ 名前順 日付順

→

検索順を選んでください。

カテゴリ 名前順 日付順

品名:[牛乳](#)
消費期限:2012-01-28
登録日:2012-01-18
[\[もう食べた!\]](#)

品名:[なす](#)
消費期限:2012-01-30
登録日:2012-01-20
[\[もう食べた!\]](#)

品名:[キャビア](#)
消費期限:2012-01-26
登録日:2012-01-21
[\[もう食べた!\]](#)

図5-1-4 食品情報一覧が日付順になっている様子

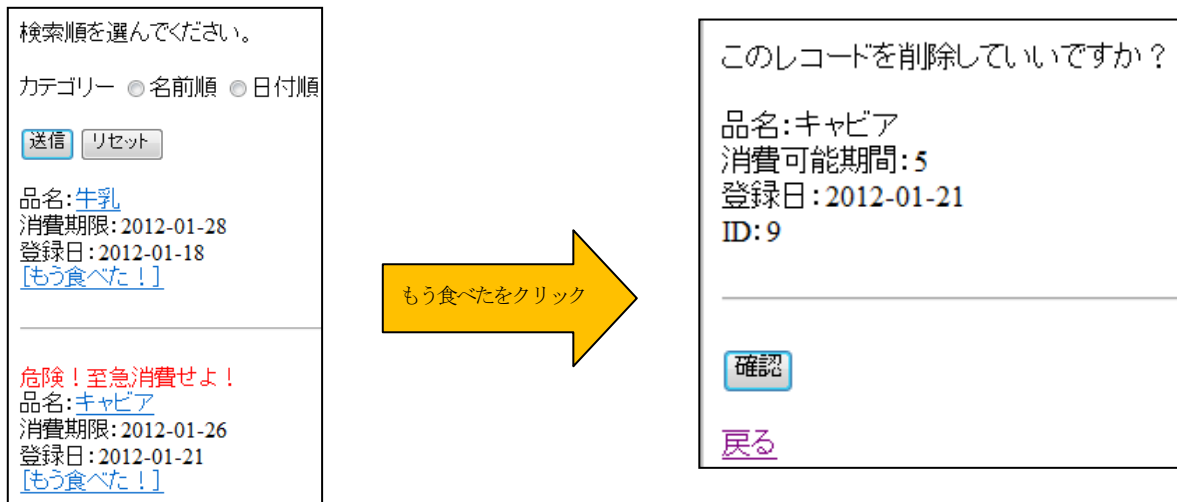


図5-1-5 削除の確認画面

5-2 機能評価

設計目標だった機能は実現できたもの、そうでないもの、もっと改良の余地があるものとさまざまである。以下の表にまとめた。

表5-2-1 実装結果一覧

番号	設計目標の機能一覧	実装状況
1	食品情報の一覧を表示	○
2	食品情報の一覧から削除する	○
3	食品情報を名前の順、日付の順に表示	△
4	数日前通知機能	○
5	調理したレシピ一覧	×
6	キーワードを履歴にする	○
7	履歴から再度レシピの検索	○
8	インターネットで利用できるか	○

1. 食品情報一覧については実装することができた。最低限できていなければならない機能であると考え。レイアウトなどにはとくにこだわっていなかったため、シンプルな表示になってしまったが機能としては十分だと考える。

2. 削除の機能については実装することができた。改良の余地があるとすれば「レコードを削除しました。」と表示される点である。ユーザにとって「レコード」という言葉は聞きなれない言葉なので、ユーザに分かりやすいような表示にすることができるであろう。

3. 食品情報の表示の順に関しては、日付順にすることができた。こうすることにより、期限の近いものから上部に表示されるので、食品を無駄にすることなく使用することができるのではないかと。しかし、名前順に表示することに関しては実装できなかった。漢字とひらがなの区別がつかないため、正しく表示させることができなかった。従って評価は△とした。

4. 数日前通知機能に関しては実装することができた。既存のアプリケーションにはなかった機能を構築することができた。3日前に通知するという機能は食品を消費する上でユーザにとって重要な機能である。しかし、改良の余地があるならば、自動でメールを送信する仕組み等も有効であると考えられる。

5. 調理したレシピ一覧に関しては検索したレシピの中からそのレシピを保存するのは作業としては煩雑であるし、大いに時間がかかる。よってこの作業は現実的ではないと考えた。ゆえに今回ほどのようなキーワードで検索したかを保存することにより、再度そのレシピを検索することができる仕組みを構築した。

6. キーワードを履歴にする機能に関しては実装できた。レシピは保存しないものの、キーワードを履歴に残すことによって知識の再利用が可能である。改良の余地があるのならば、重複したキーワードがあった場合は前回のキーワードが消えるような仕組みを作ることができたら、ユーザにとっては使いやすくなるであろう。

7. 履歴から再度レシピ検索する機能に関しては実装できた。履歴からレシピを検索できるので、同じような作業を繰り返すことがなく、使い勝手のよい仕組みを作ることができた。

8. インターネットでの利用に関しては実装できた。このインターネットでの利用は最低限の機能なので、実装できなければならない機能であった。携帯電話やパソコンによって表示の仕方が異なるので、対応していればユーザにとって使いやすいシステムになるのではないかと。

登録した食品を名前の順、日付の順に表示させる機能については、名前順に登録する方法をもう一度検討すべきである。漢字とひらがなの区別をすることが必要である。

自分が調理したレシピを保存する機能については、多いに時間がかかることは見込まれるが、なんらかの方法でユーザにとって使いやすい仕組みを検討すべきである。

5-3 考察

本研究の目的は、食品の情報管理の手法と献立提供により、買い物における利便性、効率性の向上や食材の有効な消費の実現を目指すことである。目標とした機能の実装完了まではいかなかったが登録、履歴、削除、レシピの検索は実装することができた。

本システムの実装により、既存のアプリケーションをさらに良いものになるようになった。理想としていたアプリケーションが存在していたのは残念だったが、自身にしか考えつかない、実行できないような仕組みを構築できた。

このシステムを通じて食品の管理が容易になり、少しでもユーザにとって買い物や調理の利便性が向上してほしい。食品情報一覧を並び替える際、名前順だと漢字とひらがなの区別がつかず、結果的に名前順にならなかった。漢字とひらがなを区別し、正しく名前順にすることが、今後の課題として取り組むべきである。

6 まとめと今後の課題

6-1 まとめ

本研究の目的は、食品の情報管理の手法と献立提供により、買い物における利便性、効率性の向上や食材の有効な消費の実現を目指した。一人暮らしの男女を対象としたアンケートにより、現状の問題点が明らかになった。問題点としては、自炊は半数以上の人とするものの、買出しや調理、レシピの考案が面倒な点である。その問題を解決するために、Web上で食品の管理をすることを目標にさまざまな設計目標を立てた。しかし、自身が理想としていたアプリケーションが存在したため、理想のアプリケーションを作るのではなく、理想のアプリケーションに近づけるためのシステムを構築した。既存のアプリケーションではやはり至らない点や不十分な点が多々ある。そこを自身でオリジナルの機能を考え構築した。その結果、既存のアプリケーションに加えればより良いアプリケーションになるはずである。第一にユーザにとって使いやすい機能を重視して作ったのが今回のアプリケーションである。登録、削除、一覧表示、レシピ検索、履歴の保存、履歴からの検索など、さまざまな機能を構築した。

その結果、既存のアプリケーションの短所を補えるような、自身だけの機能を構築することができた。

6-2 今後の課題

目標としていた機能はほとんど実装ができた。しかし、食品情報を登録する上で大まかな情報も必要になるが在庫数や保存場所など、細かい情報が必要になる。登録する情報の見直しも必要である。今回は既存のアプリケーションに付け加えるという形でシステムを構築したが、表示の仕方についてはもう一度検討が必要な部分もある。

食品情報一覧を並び変える際に、名前順に正確に並び変えることを課題とする。漢字とひらがなを読ませることで、正しく並び変えることができるのではないか。そうすることで食品を検索する機能なども作れるのではないか。ユーザにとってどのような機能が必要なのか突き詰めていかなければならない。

栄養計算についてはそのような計算システムがあるものの、実際に情報を入力することが煩わしい。よって今回は機能として構築するに至らなかったが、必ずしも需要がないわけではない。なんらかの仕組みを作ることで、栄養面に不安を抱える人の悩みを解決することが課題である。

そして、本システムは既存のアプリケーションがあってこそその仕組みであるから、アプリケーション作成者に提供し、より良いものになることが必要である。

以上を今後の課題とし、このシステムの理想を実現するためにも、改善に向けた活動を継続して
いくつもりである。

参考文献

【1】 総務省 統計局 政策統括官

<<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/sokuhou/04.htm>>

【2】 All about

<<http://allabout.co.jp/gm/gc/72186/#1>>

【3】 Okusama ~Android用アプリ~

<<http://jp.androlib.com/android.application.org-kao-okusama-jjBDi.aspx>>

【4】 食材管理食材管理：冷蔵庫の食材をしっかりと管理できる無料アプリ

<<http://androidnavi.net/2011/%E9%A3%9F%E6%9D%90%E7%AE%A1%E7%90%86-%E5%86%B7%E8%94%B5%E5%BA%AB%E3%81%AE%E9%A3%9F%E6%9D%90%E3%82%92%E3%81%97%E3%81%A3%E3%81%8B%E3%82%8A%E7%AE%A1%E7%90%86%E3%81%A7%E3%81%8D%E3%82%8B%E7%84%A1%E6%96%99/>>

【5】 Cookpad API（自作）

<<http://www.daisukeuchida.com/?eid=20081222>>

【6】 Cookpad API（動作画面）

<<http://www.daisukeuchida.com/services/Cookpadxml.php>>

【7】 『冷蔵庫チェッカー』管理アプリ～買いすぎ、食べ忘れ防止！エコチェッカー～

<<http://andronavi.com/2010/03/13925>>

【8】 Kigen light とは

<http://konton.ninpou.jp/software/KigenLite/kigenlite_jp.html>

【9】 旬れぴ

<<https://market.android.com/details?id=jp.fores.android.syunrepi>>

【10】 “冷蔵庫の中、何あったっけ？”をわかりやすく！食材の消費期限切れを防いでくれる iPhone

アプリ 「Consume Within」

<<http://greenz.jp/tag/consume-within/>>

【11】 著者 加藤 貴之 ら タイトル 「Web API実践リファレンスブック 」 出版社 毎日コミュニケーションズ

【12】 Cookpad

<<http://Cookpad.com/>>

謝辞

本研究において、テーマ選びから論文の構成・執筆に至るまで丁寧な助言、指導をして下さった指導教員の渡辺恭人准教授には大変感謝しております。親身にご指導いただいたおかげで、私の実力以上の論文ができ、感謝の気持ちでいっぱいです。渡辺准教授には、プログラミングができるかできないかは問題ではない、大切なことは自身で考えることだと教えていただき、プログラミングが得意ではない私にとっては大変貴重な教えとなりました。渡辺ゼミでは、

本研究を行うにあたり、テーマ研究会では和やかに、且つ的確な指導をいただきました。テーマ研究会において幾度となくご指導頂いたプログラミングが大いに役立ちました。約一年間に渡る本研究を通し、このテーマ研究会の意味をようやく理解できたように感じております。

研究を始めて、約一年が経ちました。本件急が卒業論文として提出できたことは大変嬉しく思います。ここまでの過程で何度も多くの困難にぶつかりました。しかし、その度に渡辺准教授にアドバイスをいただき、ここまで研究を進めることができました。

最後に、私の卒論に関わって下さった方全員にもう一度感謝を述べさせて頂き謝辞とさせていただきます。ありがとうございました。