

買い物を促す商品推薦手法

坂野千帆^{1,a)} 金井敦²

概要: 本研究では、コンビニエンスストアやスーパーマーケットの全取扱商品に RFID タグを取り付けて活用することが実現したと仮定し、RFID タグを利用した食材推薦エンジンの提案を行う。買い物客は随時食材を買い物籠に入れていくが、その途中でレシピを予測し買い物客に食材の買い物を促し、かつ利用者が満足する買い物を実現する手法を提案する。具体的には、読み込まれた食材(調味料等を除く)が4つ以上あればそれを利用して料理の予測・推薦を行い、3つ以下であれば時期や人の情報を用いて推薦を行う。さらに、その場で買い物客が作るであろう料理の変更を行う事を可能とし、「つい同じ物ばかり作ってしまう」「メニューを決めるのに時間がかかる」という問題の解決もはかる。

キーワード: RFID, 料理推薦アルゴリズム, IoT, その場で変更できる

Product recommendation method to encourage shopping

CHIHO BANNO^{1,a)} ATSUSHI KANAI²

Abstract: In this research, it is assumed that RFID tags are attached to all the products handled at convenience stores and supermarkets, and a food recommendation engine using RFID tags is proposed. Shoppers put food ingredients into the shopping basket at any time, and propose a method that predicts recipes along the way, encourages shoppers to shop for food ingredients, and realizes shopping that satisfies the user. Specifically, if there are four or more loaded ingredients (excluding seasonings, etc.), use them to predict and recommend dishes, and if there are three or less, recommend them using time and person information I do. In addition, it is possible to change the food that the shopper will make on the spot, and solve the problem of "making just the same thing" and "taking time to decide the menu".

Keywords: RFID, Cooking recommendation algorithm, IoT, Can change on the spot

1. はじめに

2013年7月にクックパッド株式会社が行った「料理に関するアンケート[1]」によると、料理についての悩みは「つい同じ物ばかり作ってしまう」「レパートリーが少ない」「メニューを決めるのに時間がかかる」といった回答が多かったとされている。

また、2014年の時点でIoT機器は全世界で170億個あると言われており、2020年までに400億個を超えると想定さ

れている。図1にIoT機器の総数の移行と推定数の表を示す[2]。IoT機器では様々なセンサーにより、各端末で数種類のデータを収集し、インターネットに接続している。このデータを利用することで様々な自動制御などが行われている。このセンサーの単価が年々低下していることもIoT機器が普及する要因になっている。

1 法政大学大学院理工学研究科
Graduats School of Science and Engineering, Hosei University,
3-7-2 kajino, koganei, Tokyo 184-8584, Japan

2 法政大学大学院理工学研究科
Graduats School of Science and Engineering, Hosei University, 3-7-2

kajino, koganei, Tokyo 184-8584, Japan
a) chiho.banno.3k@stu.hosei.ac.jp

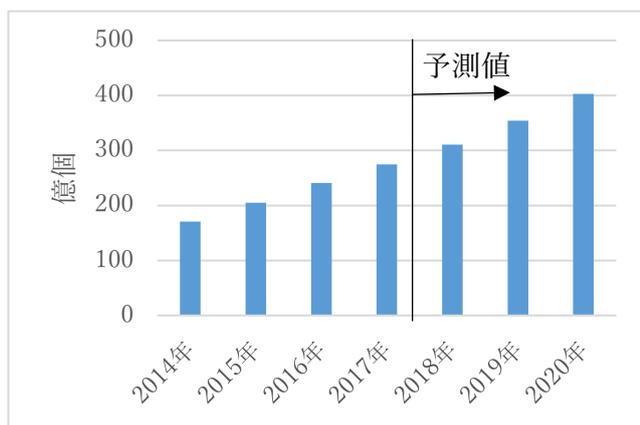


図 1 IoT 機器の総数の移行と推定数

Figure 1 Total migration and estimated number of IoT devices.

そこで、コンビニエンスストアやスーパーマーケットの全取扱商品に RFID タグを取り付けて活用することが実現したと仮定し、食材に取り付けられたタグを読み取り、その日の料理を予測してレシピを推薦する、食材推薦エンジンの提案を行う。

本稿では、第 2 章において研究背景を説明し、第 3 章において関連研究の紹介を行う。第 4・5 章において提案手法の説明を行う。第 6 章において検証を行い、第 7 章でまとめと考察を述べる。

2. 背景

2.1 料理について[1]

図 2 に、20~50 代の女性が料理をする頻度を、図 3 に料理を作るのにかける時間を示す。

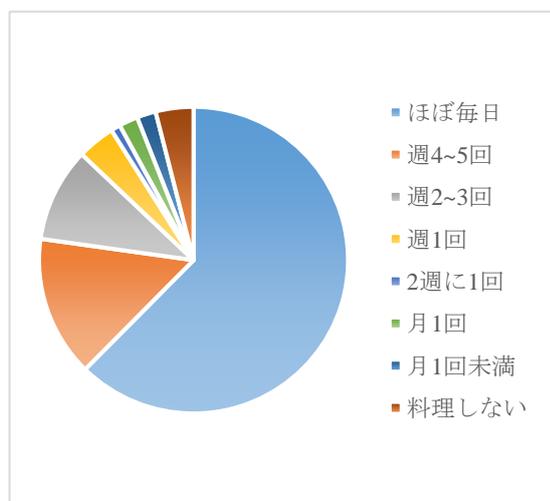


図 2 料理をする頻度

Figure 2 How often to cook.

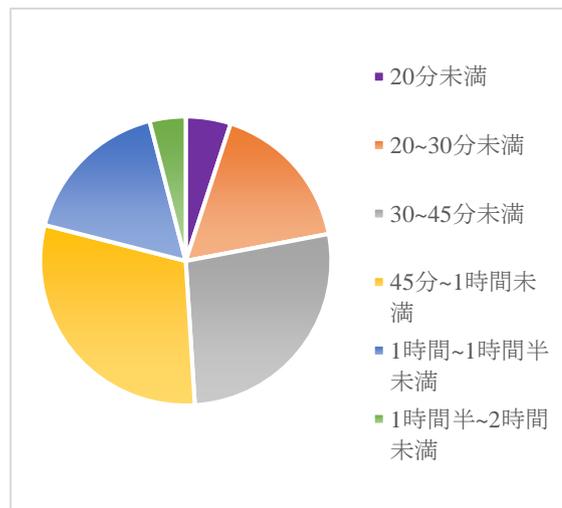


図 3 料理を作るのにかける時間

Figure 3 Time to cook.

図 2 から、「ほぼ毎日料理する」人が 63%、「週回以上料理する」人が 91%であるという事が分かる。

図 3 から、料理にかかる時間は「30~45 分未満」が 27%、「45 分~1 時間未満」が 30%である事が分かる。

2.2 IoT とは

IoT とは Internet of Things の略称で、「モノのインターネット」とも言われる。これは日常にあるモノをインターネットに接続し、監視・管理・利用ができるようになっているものをいう。日本では、このようにモノにセンサーが搭載されることをスマート化という。代表例としては腕時計にセンサーを搭載したスマートウォッチ、車にセンサーを搭載したスマートカー、家全体にセンサーを搭載し一括管理をするスマートホームなどが存在する。

また、IoT 機器では複数のセンサーにより情報を収集・管理・利用を可能にしている。たとえば、スマートカーでは位置情報・加速度・アイドリング・スピード・ブレーキ・安全装置の異常等をセンサーで感知している。これにより車の自動運転の制御を行っている。

2.3 RFID とは

RFID とは、Radio Frequency Identification の略称であり、IoT において情報を収集する仕組みの一つである。RFID タグと呼ばれる媒体（電子タグ・IC タグと呼ばれることもある）に記憶された情報を、無線通信によって読み書き（データ呼び出し・登録・削除・更新など）を行う自動認識システムのことをいう。身近な例では、カードをかざして施錠・解錠などを行う入退室カードや Suica などの交通カード、図書館やレンタルビデオ屋などで本・ビデオに貼り付けて貸し出し管理・棚卸・万引き防止等に用いられったり、アパレル業界などで、RFID を貼り付けた商品タグを用いて棚卸管理やレジ打ちの効率化を図ったり、社員食堂や回転ずしなどで、レジ打ちの効率化や賞味期限の管理等に用いられている。

2.4 2025年までにコンビニの全商品をRFIDタグで管理 [3][4]

2017年4月18日に、経済産業省が2025年までにコンビニエンスストアの全取扱商品にRFIDを取り付けて活用することについて、2つの条件付きでセブン-イレブン・ジャパン・ファミリーマート・ローソン・ミニストップ・JR東日本リテールネット(JR東日本駅施設内の「ニューデイズ」)5社と合意したと発表した。

1つ目の条件は、RFIDタグの価格が1枚当たり1円以下になっているということである。ただし、レンジで温める商品や金属容器などの特殊な条件の商品に向けたRFIDタグはこの条件の対象外である。この点については、2017年3月7日に大日本印刷がRFIDタグの低価格化を目指した開発に着手すると発表している。

2つ目の条件は、商品を生産するメーカーが、商品出荷前にRFIDを付ける「ソースタギング」が実現し、商品が流通する過程などほぼ全てをRFIDタグで管理出来るということである。経済産業省は、一般消費者の家庭にRFIDタグ読み取り機能が付いた冷蔵庫が普及し、収納している食品の状況を簡単に管理・把握出来るようになるということまで想定している。また、大日本印刷などの様々な企業が単価1円に向けて動き出している。

3. 関連研究

3.1 ミューロンのAmarimo[5]

Amarimoとは、2018年6月18日にリリースされた、冷蔵庫内にある食材で人工知能が「あと1品」を提案する残り物片付けアプリである。持っている調味料を登録しておくこともでき、食材は2つまで選択することができる。また、家にある食材のみでレシピを提案するため、追加の買い物は一切必要ない。

3.2 MENUS[6][7]

栄養バランスのとれた家族が安心できる、プロが考えた「誰でも美味しく作れるレシピ」献立を毎日提案するアプリ。消費カロリーやアレルギー、調理時間などを設定でき、冷蔵庫内の余った食材、気分にあった料理、その日の体調などからも献立を見つけることができる。また、「買い物メモ/食材リスト」機能を利用することで買い物メモを作ることできる。

4. 提案手法

4.1 研究目的

本研究では、買い物客が随時食材を買い物籠に入れていく途中でレシピを予測・推薦し、買い物客に食材の買い物を促し、かつ利用者が満足する買い物を実現する手法を提案する。食材や調理時間などにつけた、従来のレシピアプリ・サービスにはない重みを利用し、不完全な食材からその日の料理を予測し、レシピを推薦するという新たな手法を提

案することで、メニュー決めに時間がかかる、いつも同じ物ばかり作ってしまうといった問題を解決することを目的とする。また今回の実験では、スーパーで買い物をしている人に、夕食のメイン料理を推薦することを想定している。

4.2 提案手法の考え方

本研究では、推薦する対象の情報を入手する手法として、カメラを利用することとし、カメラから性別・年齢・体型を入手できると仮定した。

4.3 性別や年齢などによる食事の違い

(1) 性別による違い

性別による食事の違いでは、

- 男性はガッツリした濃いものを好みやすく、おなかを満たす食べ物を選ぶ傾向がある[8].
- 女性は甘いものを好みやすく、色鮮やかな食べ物を選ぶ傾向がある[8].
- 若い女性は鉄分が不足しがち[9]
- 1日に必要なカロリーが異なる。

などが挙げられる。

(2) 年齢による違い

年齢による食事の違いでは、

- 年を取ると味覚が鈍くなり、塩分の取りすぎの原因となる[10].
- 噛みやすさや喉詰まりの問題。
- 1日に必要なカロリーが異なる。

などが挙げられる。

(3) 体型による違い

体型による食事の違いでは、

- 肥満気味の人は炭水化物や揚げ物を好む傾向がある[11].
- 痩せている人は野菜や薄味を好む傾向がある[11].
- 1日に取るべきカロリーが異なる。

などが挙げられる。

本研究では、上記の3つに共通して出てくるカロリーの違いに着目し、推薦を行う。

4.4 提案手法の概要

先述した通り、本研究では食材や調理時間などに重みをつけ、その重みを利用してしぼり込んだいくつかのレシピを推薦する。

(1) 料理の予測が出来る場合

今回の実験では、重要な食材もしくは代替の利く食材が合計で4つ以上ある場合を料理の予測が出来る場合と仮定する。また、表1に今回使用する食材(調味料等含む)の重みを示す。

表1 食材の重み

Table 1 Ingredients weight.

	重み
重要な食材	5
代替の利く食材	3
家にある可能性の高い食材	1

重要な食材とは、それがある事で選択肢が絞られる食材や、料理に対してなくてはならない食材を指す。例えば、カレーという食材であれば、カレーライスやカレーうどんなどの料理の可能性が高くなり、ハンバーグという料理であれば、挽肉という食材が重要となる。家にある可能性の高い食材とは、塩や砂糖、片栗粉、コンソメなど、一般家庭に常備されている可能性の高い食材を指す。代替の利く食材とは上記2つ以外のものを指し、例えば、鍋という料理ではにんじんやネギなど、なくても成り立つものを指す。

買い物かごに入っている全ての食材と、1つのレシピに含まれる食材全てを比較し、一致した食材の重みの合計 (match) が高い上位3つを推薦する。

また、1つのレシピに含まれる食材全ての重みの合計を sum とする。買い物かごに入っている全ての食材と、1つのレシピに含まれる食材全てを比較し、レシピに対する一致率 ($100 \times \text{match} \div \text{sum}$) が高い上位3つを推薦する。

(2) 料理の予測が出来ない場合

重要な食材もしくは代替の利く食材が合計で3つ以下である場合を料理の予測が出来ない場合と仮定する。

マイボイスコム株式会社の調査によると、夕食を開始する時間は19時台が最も多くなっている[12]。そこで本研究では、時間の重み (time) を3で固定し、推薦する際の時刻と調理時間の関係を表2のように設定した。

表2 推薦時刻と調理時間の関係

Table 2 Relationship between recommended time and cooking time.

推薦時刻	調理時間 (分)
18:30~	15
18:00~	30
17:30~	45

表2は、レシピ推薦時刻が18:30以降であれば調理時間が15分以内のレシピに、18:00以降であれば調理時間が15分以内のレシピに、17:30以降であれば調理時間が45分以内のレシピに時間の重みが加算されることを示している。

季節の食材 (旬の食材) の重み (reason) を2で固定し、レシピの食材に季節の食材が入っていれば重みを加算する。

表3に、1日に必要なカロリーを示す[13]。

表3 1日に必要なカロリー

Table 3 Calories needed per day.

性別	男性			女性		
	1	2	3	1	2	3
身体活動レベル						
15~17歳	2500	2850	3150	2050	2300	2550
18~29歳	2300	2650	3050	1650	1950	2200
30~49歳	2300	2650	3050	1750	2000	2300
50~69歳	2100	2450	2800	1650	1900	2200
70歳~	1850	2200	2500	1500	1750	2000

表4に、表3を参考に作成した本研究で使用する性別・年齢・体型別における夕食のカロリー表を示す(本研究では推薦対象を夕飯の買い物にきている人物としているため、年齢を40未満・40~60未満、60以上、体型を痩せ・普通・肥満、性別を男・女とした)。

表4 夕食のメインディッシュのカロリー

Table 4 Dinner calories.

	痩せ	普通	肥満
男女60歳~	450		
男女50代以下	制限なし	-	-
男性50代以下		635	
女性50代以下		455	
男女40~50代	-	-	396
男女~30代	-	-	440

カロリーの重み (calorie) を3で固定し、レシピのカロリーが表4の対応するカロリー以下の場合に重みを加算する。

つまり、料理の予測が出来ない場合には match + time + reason + calorie の合計点が高い上位3つを推薦する。

5. 提案手法の方式

図4に推薦のイメージを、図5に推薦の流れのイメージを、図6にシステム構成図を示す。

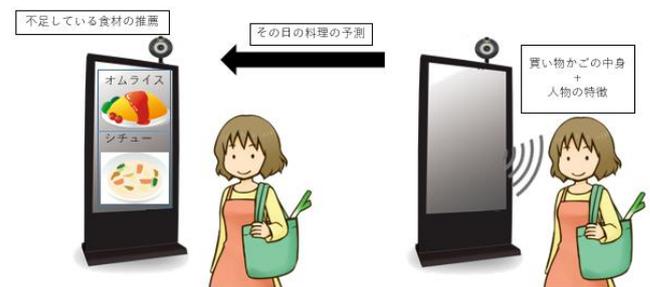


図4 推薦イメージ

Figure 4 Recommend image.

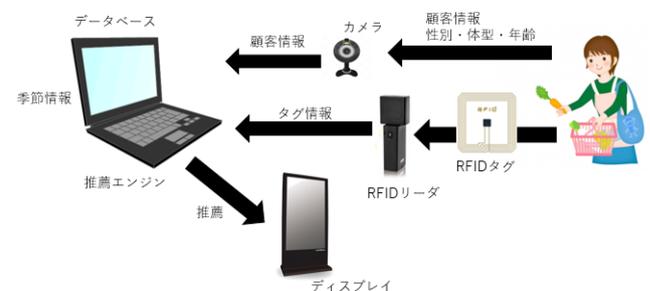


図5 推薦の流れのイメージ

Figure 5 Image of recommend flow.

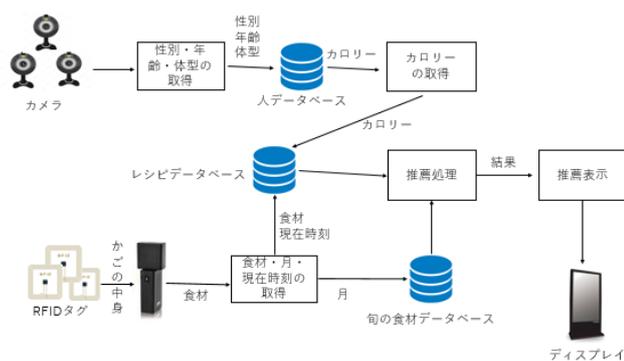


図 6 システム構成図
Figure 6 System configuration.

買い物途中の人がディスプレイの前を横切る際に、レシピを推薦する。

- (1) 設置された複数のカメラから、推薦対象の性別・体型・年齢の情報を取得する。
- (2) RFID タグを RFID リーダで読み取ることによって食材の情報を取得する。
- (3) 取得した情報とデータベースの情報をを用いて推薦するレシピを決定する。
- (4) 不足している食材を推薦する。

本研究では(1)は実現可能であると仮定し、実装を行った。また、RFID リーダで読み取った情報も自動で送信されると仮定している。

5.1 実装環境

本実験における実装環境は以下の通りである。

- RFID リーダ, DOTR_900J
- 学校貸与 PC (Intel(R) Core(TM) i5-6200)
- Firefox ver70.0
- Xampp ver7.3.4
- PHP ver7.3.4
- Apache ver2.4.39
- メモ帳

5.2 レシピデータベース

レシピデータベースの項目を表 5 に示す。

表 5 レシピデータベース
Table 5 Recipe data base.

料理名	コスト	調理時間	人数	食材	食材の重み
-----	-----	------	----	----	-------

5.3 旬の食材データベース[14]

旬の食材データベースを表 6 に示す。

表 6 旬の食材データベース

Table 6 Seasonal food database.

1月	ほうれん草, 小松菜, 大根, にんじん, れんこん, 白菜, 山芋, キャベツ, 鱈, 鰹, ヒラメ, 鮭, 鯖, イカ, 牡蠣
2月	春菊, 小松菜, 大根, カリフラワー, ブロッコリー, カブ, 山葵, 鯛, カニ, タコ, 帆立
3月	からし菜, 小松菜, 春菊, カブ, レタス, 玉ねぎ, 鱈, サザエ, ハマグリ
4月	さやえんどう, タケノコ, みつば, ジャガイモ, ごぼう, 鯛, アイナメ, 鯖
5月	えんどう, キャベツ, 玉ねぎ, アスパラガス, ふき, にら, タケノコ, 鯛, キス, 鰹, タコ
6月	ジャガイモ, 玉ねぎ, そら豆, ししとう, 青じそ, さやいんげん, 梅, ハマチ, アナゴ, スズキ, 鮎, ヒラメ
7月	きゅうり, トマト, 茄子, ピーマン, かぼちゃ, ししとう, おくら, とうもろこし, みょうが, 枝豆, アジ, スズキ, ウナギ, 鮎, イワナ
8月	きゅうり, トマト, 茄子, ピーマン, かぼちゃ, ししとう, おくら, とうもろこし, ゴーヤ, 枝豆, いんげん, とうがん, 白うり, 鯛, アナゴ, スズキ
9月	かぼちゃ, 里芋, とうがん, 生姜, 茄子, 栗, 鯛, 秋刀魚, アジ, 鯖, イカ
10月	白菜, 大根, にんじん, 里芋, さつまいも, 落花生, じめじ, マイタケ, シイタケ, えのき, マッシュルーム, 栗, 鱈, 鯛, 鯛, 秋刀魚
11月	白菜, ごぼう, カブ, 春菊, ほうれん草, 長ねぎ, カレイ, 鱈, 秋刀魚, 鮭
12月	大根, 白菜, カブ, ネギ, れんこん, 山芋, ほうれん草, レモン, 鯛, 鱈, 鯖, 牡蠣

6. 検証

6.1 検証環境

本実験では、レシピデータベース・旬の食材データベース・予測が可能な場合の推薦機能・予測が不可能な場合の match + time + reason の計算部分は実装済である。また、RFID リーダで読み取った情報が自動で送信される機能・カメラによる買い物客情報の取得機能・人データベース・予測が不可能な場合の calorie の計算部分は未実装である。

そのため、リーダー部分と推薦部分の検証をそれぞれ分けて行った。

6.2 RFID リーダの読み取り精度

実際に RFID リーダを用いて RFID タグを読み取り、読み取り精度と読み取りにかかる時間を調べる。読み取り時のイメージを図 7 に示す。



図 7 RFID リーダを用いた読み取り
 Figure 7 Reading using RFID reader.

図 7 のように、机の上に RFID タグを置き、RFID を持って机のすぐ横を通ることでタグを読み取った。本来であれば、RFID リーダを机に設置し、RFID タグを持って移動するのが望ましいが、今回利用した RFID リーダがボタンを押している状態の時のみタグを読み取るものであるため、このような形で検証を行った。

6.3 何を推薦するのか

実装したプログラムを利用し、実際に何を推薦するのかを確認する。元々作る予定だった料理と比較し、それが推薦されているか確認する。また、推薦されたレシピを見て、作る料理を推薦されたものに変更するかどうかを検証した。

7. 考察と課題

7.1 読み取り精度

10 個のタグを用意し、全てを読み取るのに何秒かかるか、1 度だけ前を通過したときに何個読み取れるかを確認した。10 個のタグを全て読み取るのに、平均で 5 秒かかった。また、タグの前を通り過ぎるのに約 3 秒かかり、読み取り精度は 80%ほどであった。以上より、かごの中にある食材が 5 個以上であれば推薦可能となると考えられる。

7.2 推薦したレシピが与える影響

5 人の被験者が実際に状況を想定して利用してみたところ、予測可能な場合に置いて、元々作る予定だった料理が推薦される確率は 60%、元々作る予定だった料理から推薦された料理に変更すると回答した人は 1 人であった。また、予測不可な場合において、元々作る予定だった料理が推薦される確率は 40%、元々作る予定だった料理から推薦された料理に変更すると回答した人は 2 人であった。推薦結果を表 7、表 8 に示す。

表 7 予測可能な場合の結果

Table7 Results when predicable.

被験者	20 代女性	50 代女性	20 代男性	30 代男性	20 代女性
推薦時間	17:30~	17:30~	18:00~	18:30~	18:30~
作る予定の料理	ホワイトシチュー	オムライス	カレー	キムチ鍋	鍋
食材	にんじん, ジャガイモ, 牛乳, ササミ	玉ねぎ, 鶏肉, 卵, グリンピース	にんじん, 玉ねぎ, ジャガイモ, 鶏肉, カレー粉	鶏肉, 白滝, ニラ, 鍋の素, 白菜, キムチ, 豆腐	豚肉, 長ねぎ, えのき, マイタケ, 白菜
推薦された料理 (得点)	ホワイトシチュー, ジャガイモグラタン, かぼちゃのシチュー	オムライス, かぼちゃのシチュー, カルボナーラ,	ホワイトシチュー, 肉じゃが, かぼちゃのシチュー	カレー鍋, 鮭のムニエル, キムチ鍋	カレー鍋, キムチ鍋, とんかつ
推薦された料理 (割合)	ジャガイモグラタン, 肉じゃが, ホワイトシチュー	鶏のから揚げ, オムライス, チキン南蛮	肉じゃが, ポトフ, ホワイトシチュー	キムチ鍋, 鮭のムニエル, 鶏のから揚げ	とんかつ, 冷しゃぶ, カレー鍋
作る料理	かぼちゃのシチュー	オムライス	カレー	キムチ鍋	鍋

表 8 予測不可能な場合の結果

Table8 Results when unpredictable.

被験者	20 代女性	50 代女性	20 代男性	30 代男性	20 代女性
推薦時間	17:30~	17:30~	18:00~	18:30~	18:30~
作る予定の料理	ホワイトシチュー	オムライス	カレー	キムチ鍋	鍋
食材	にんじん, ジャガイモ, 牛乳	玉ねぎ, 卵	にんじん, 玉ねぎ, ジャガイモ	鶏肉, ニラ, 白滝	豚肉, 長ねぎ, えのき
推薦された料理	ホワイトシチュー, ジャガイモグラタン, かぼちゃのシチュー	オムライス, すき焼き, カルボナーラ	ホワイトシチュー, ドライカレー, ビーフシチュー	カレー鍋, かぼちゃのシチュー, ホワイトシチュー	カレー鍋, とんかつ, チンジャオロース
作る料理	かぼちゃのシチュー	オムライス	カレー	カレー鍋	鍋

どちらの場合にも変更しないと回答した被験者に、推薦された料理を次に料理をする際の参考にするかどうか質問したところ、参考にすると回答した人は 3 人中 2 人であった。

以上より、推薦可能な場合よりも推薦不可の場合のほうが、元々作る予定だった料理から推薦された料理に変更することが多いことが分かった。これは、推薦不可の場合のほ

うがかごに入っている食材を変更する手間が少ないことが原因であった。また、食材にカレー粉が入っている時にカレーが推薦されていない理由として、カレーのレシピがカレールーを利用したものしかデータベース内に登録されていないことが挙げられる。

従来のレシピアプリ・サービスにはない、食材に重みをつけて推薦を行うことにより、推薦可能な場合の推薦では60%の確率で料理を正しく予測し、推薦不可能な場合の推薦ではつい同じ物ばかり作ってしまうという問題に対して有効であることが示された。

7.3 今後の課題

本研究では、推薦する対象を1人と想定しており、複数人分のタグを同時に読み取った際に対応できない。

カメラから読み取った情報を利用し、カロリーの情報を推薦に使うとしているが、カロリー情報がまだ無く、反映できていない。

今回、料理の予測可能・予測不可の判定を食材の数で行ったが、より良い判定方法を模索する余地がある。

推薦の検証結果のデータやデータベース内のデータが少なく、統計的に有意な評価ができていない。

全ての実装が出来た時、データベース内のデータ量や実際の動作速度などがどのようになるか不明。

8. おわりに

本研究では、買い物途中で不完全な食材からその日の料理を予測し、買い物客が望むレシピとそれに必要な食材を推薦することができた。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご協力いただいた皆様に心より御礼申し上げます。ならびに、日常の議論を通じて多くの知識や示唆をいただいた金井研究室の皆様方に感謝致します。皆様方に感謝の意を表し、謝辞にかえさせていただきます。

参考文献

- [1] クックパッド. 料理に関するアンケート結果.
<https://cf.cpcdn.com/info/assets/wp-content/uploads/20140306000000/pr130723-survey.pdf>, (参照 2019-10-28).
- [2] 総務省. IoT デバイスの急速な普及.
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/html/nd111200.html>, (参照 2018-12-02).
- [3] M2M/IoT スマートグリッドフォーラム. 2025年までにコンビニの全商品を RFID タグで管理, 経済省がコンビニ運営5社と合意. <https://support.office.com/ja-jp/>, (参照 2019-10-28).
- [4] M2M/IoT スマートグリッドフォーラム. 「コンビニの全商品に IC タグを」, 大日本印刷が 2025 年に単価 1 円を目指して低価格 IC タグの開発に着手.
<http://jipsti.jst.go.jp/sist/pdf/SIST02-2007.pdf>, (参照 2019-10-

- 28).
- [5] 週刊アスキー. レシピを人工知能が提案するアプリ, 冷蔵庫の食材で簡単.
<https://weekly.ascii.jp/elem/000/000/415/415808/>, (参照 2019-06-13).
- [6] MENUS by DMM.com. 健康的な献立・料理レシピがすんなり簡単すぐ決まる. <https://menus-recipe.com/>, (参照 2019-06-13).
- [7] UD8. MENUS の概要, ロコミ, 評判をご紹介します.
<https://ud8.jp/menus%EF%BC%88%E3%83%A1%E3%83%8B%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%82%BA%EF%BC%89/>, (参照 2019-10-29).
- [8] むちゃぶりレシピ. 男女別人気食べ物ランキング! どうして男女の食は違うのか!?. <https://muchaburireshipi.com/men-and-women-food-rankings/>, (参照 2019-10-07).
- [9] 公益社団法人 千葉県栄養士会. 若い女性は大切な鉄分が不足しています. https://www.eiyouchiba.or.jp/commons/shokuji-kou/generational/women_tetsu/, (参照 2019-10-07).
- [10] 公益社団法人 千葉県栄養士会. お年寄りの食事と健康.
https://www.eiyouchiba.or.jp/commons/shokuji-kou/generational/women_tetsu/, (参照 2019-10-07).
- [11] キャンキャン. 「太っている人が好きな食べ物」と「痩せている人が好きな食べ物」の違いとは?.
<https://cancam.jp/archives/218629>, (参照 2019-10-31).
- [12] ネットサーチのマイボイスコム. 夕食に関する調査.
<https://www.myvoice.co.jp/biz/surveys/13403/index.html>, (参照 2019-10-31).
- [13] お食事ウェブマガジン「グルメノート」. 1日の摂取カロリーを年齢別に一覧で紹介! 基礎代謝の計算方法も!.
<https://gourmet-note.jp/posts/5920>, (参照 2019-10-07).
- [14] 旬の食材.
http://www.kasuya.fukuoka.med.or.jp/kenkou/index_1.html, (参照 2019-10-20).
- [15] おいしいねっと. 旬の食材. <https://o-e-c.net/syun/>, (参照 2019-11-04).