

## 情報処理学会第 78 回全国大会 における研究発表

川村 紘菜

Hirona KAWAMURA

情報メディア学科 2015 年度卒業

### 1. はじめに

私は、2016 年 3 月 10 日から 12 日に開催された第 78 回情報処理学会全国大会のオーラルセッションに参加し、「冷蔵庫内食品の自動認識の研究」というタイトルで発表を行いました。本報告では発表内容や発表を通して感じたことを報告します。

### 2. 研究内容

#### 2.1 研究背景

普段スーパーマーケット等に行き出しに行く際、冷蔵庫の中に入っている食材を忘れてしまい、つい同じ食材を購入してしまったり、あると思いついで購入せずに帰宅し、実際冷蔵庫内に食材はなく、調理に困ったりするという問題がある。これらの問題を改善するために冷蔵庫内の食材を自動で管理し、普段持ち歩いているスマートフォンや携帯等の端末に管理状況を通知する等、既にいくつか冷蔵庫管理システムが存在しているが、どれも完璧な自動化は成されていない。本研究ではこれを実現するための前段階として、冷蔵庫内に小型のカメラを取り付け、撮影した動画像から出し入れした食品が自動で認識できるかどうかについて、その手法を考察する。

#### 2.2 提案手法

既に存在している冷蔵庫管理システムや関連研究として、庫内の食材の入出状況を携帯端末等に手入力することで管理するアプリケーション、またカメラ画像を用いた食品の自動認識の研究がある。この関連研究に関して認識が不十分な食品に関しては音声対話による管理がなされている等、カメラ撮影だ

けでは認識が不十分であるという問題点があげられる。そこで、提案手法としてカメラで静止画を撮影するのではなく、ビデオカメラを用いて庫内を随時撮影し続けることでより正確な認識が行えると考えた。以下に庫内の撮影から食品の認識までの提案手法を記す。

#### (1) web カメラによる冷蔵庫内の撮影

web カメラ等の小型カメラを使用し冷蔵庫の手前左上の角に設置する。動画は、庫内灯センサを利用し、冷蔵庫が開いている間のみ録画する。

#### (2) 動画像内の静止画抽出

撮影した動画を解析する。つまり、一つの食品が出し入れされる前後のフレームを抽出する。具体的には、撮影した動画像から動きが発生する前と動きがなくなった後の静止画を自動で抽出する。

#### (3) 背景差分による物体の検出

抽出した静止画像を 2 枚ずつ順番に背景差分をとる。

#### (4) 物体のマッチング

とり出された食品の画像をテンプレートの画像とマッチングしていく。テンプレート画像と背景差分後の画像ではサイズが異なるため、背景差分後の画像の食品部分のみを輪郭抽出し、テンプレート画像と同じサイズに拡大する。

#### 2.3 実験 1

本実験では、研究室にある棚を冷蔵庫と仮定し、棚の手前左上の角に web カメラを固定して設置し、斜め上の位置から撮影した。食品を 2 種類用意し、1 つずつ棚に入れた場合と予め 2 つ棚に食品をおいておき、2 つ取り出した場合の 2 パターンの動画を撮り、正確に静止画像を抽出できるか検証した。

抽出された静止画像を図 1 に示す。棚から取り出した場合も同様の結果が得られた。これより、動画像から食品を出し入れする直前と直後の静止画像の自動抽出が可能であると考えられる。



図 1 抽出された画像

左上：食品を入れる直前 右上：入れた直後  
 左下：2つ目を入れる直前 右下：2つ目を入れた直後

## 2.4 実験 2

本実験では、実験 1 と同様、棚を冷蔵庫と見立てて実験を行った。棚の右上の位置に web カメラを固定して設置し、数種類の食品を用意し、1つ棚に入れる度に撮影を行った。撮影した動画をプログラムに通し実行することで、静止画像を抽出し、抽出された静止画像を背景差分及びテンプレートマッチングを行い、予めテンプレート画像に登録しておいた食品名が正確に認識し、表示されるか否かを確認した。

背景差分後の静止画像のサイズを調整し、登録してあるテンプレート画像と 1 枚ずつマッチングを行った。登録してあるテンプレート画像は 10 種類で、それぞれのマッチング率が 80% 以上であれば食品が認識されたと判断し食品名が表示される。背景差分後の画像に対するそれぞれのテンプレート画像とのマッチング率を表 1 に示す。

実験の結果、形や柄が全く違う食品に関しては認識成功した。しかし、似たパッケージや色の食品に関してはマッチング率がどちらも 80% 以上になり正確なデータが得られない場合があった。解決策と

表 1 マッチング率

バター	牛乳	たまご	トマト	りんご
43.7%	3.2%	4.1%	2.3%	5.2%
プリン	豚ひき肉	チョコレート	冷食(ピラフ)	缶ビール
62.9%	11.3%	81.6%	57.1%	5.1%

して、マッチングの閾値をあげることで解決できるのではないかと考えたが、閾値を上げ過ぎるとうまく認識できない場合があるため、自動で適度な閾値を設定できれば識別可能になるのではないかと考えた。

## 2.5 まとめ

本研究では、冷蔵庫内の食品を音声認識や手入力ではなく、自動で管理する方法に向けて、冷蔵庫内に web カメラを設置し、動画を撮影し、動画を解析する事で庫内の食品の入出庫を感知する手法を提案した。実験結果として食品の認識は成功した。既存技術にあるユーザとの音声対話による補正や、肉や魚のパック等に貼ってあるシールの文字認識といった策をとることでより認識できる食材が増えるのではないかと考える。

## 3. 発表について

今回初めて学外で発表を行い、学外の先生方に様々な研究に対するアドバイスをいただくことができ、大変参考になりました。この経験を今後の社会人生活に役立てていきたいと思ひます。

## 4. おわりに

研究や今回の学会発表において多大なご指導を頂きました三好力教授に厚く御礼申し上げます。