

## 生活支援ロボットの RGB-D センサと吸引機構を用いた薬ケースの運搬

情報科学科 塚本 智紀

指導教員：小林 邦和 鈴木 拓央

## 1 序論

現在、日本をはじめとする先進国の多くでは高齢化が進み、独居高齢者が増加している [1]。これにより、薬の飲み間違いや飲み忘れが問題となっているため、服薬管理支援を行う必要がある。現在、服薬状況を視覚的に確認できる薬カレンダーなどを用いて服薬管理支援が行われているが、多くの高齢者は、立ち居や移動が困難なため、薬を取りに行くことでさえ一苦勞である。高齢者の負担を減らすためには薬を運搬する必要がある。本研究では、薬カレンダーを使用し、一回服用分の薬を入れた薬ケースがそのポケットに入っていると想定する。

近年、家庭向けロボットが普及している。本研究では、競技会のプラットフォームである HSR\*1 を用いて薬の運搬を行う。HSR はアームや全方位台車を備えている小型ロボットであるため、高齢者の生活環境を大きく変えることなく生活支援を行うことができる。また、色情報だけに依らない物体の認識が可能な RGB-D センサや、競技会で多くのチームが採用し、日用品の運搬に有効である吸引機構を備えている。

生活支援ロボットの RGB-D センサを用いた薬ケースの認識を行い、吸引機構を用いた薬ケースの取り出し、運搬を目指す。

## 2 提案手法

HSR に用意されている Python インターフェースを利用し、ロボットの制御を行う。薬の提供システムを図 1 に示す。

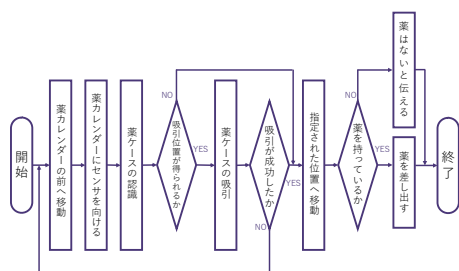


図 1 薬の提供システム

薬の提供を行うためには、薬ケースを認識する必要がある。RGB-D センサから得た点群に対して壁並びに薬カレンダー上の平面除去、セグメンテーションを行う。その後、薬ケース上の吸引位置を一点求め、薬ケースの吸引を行う。

吸引位置を求めめるために、まず薬カレンダーの左上の端から薬ケースまでの距離を計測し、現在の時点に合った吸引位置を推定する（推定吸引位置とする）。薬カレンダーと薬ケースの位置関係は図 2 のようになっている。ポケット外の薬ケースごとの中心位置を  $P_{ij}$  とし、薬カレンダーの左上の点  $P_{calendar}$  から  $P_{00}$  までの距離、隣り合う  $P_{ij}$  の間隔を測り、推定吸引位置を求める。次に、得られた薬ケース点群から、それぞれ吸引が可能な位置を求める（吸引可能位置とする）。薬ケースの上端からポケット外に出ている薬ケース中心までの高さ  $h$  をもとに、吸引可能位置を決定する。推定吸引位置と吸引可能位置の距離が一定以内にあるポイントを、最終的に吸引位置と決定する。

実際に認識した薬カレンダー、薬ケース、吸引可能位置の点群を図 3 に示す。

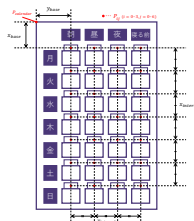


図 2 薬ケースの位置関係

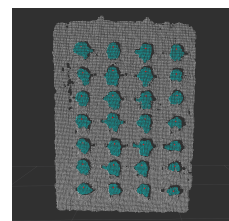


図 3 薬ケース点群

## 3 実験

## 3.1 目的

正確な服薬管理支援を行うために、まず最も理想的な状況において、全ての薬ケースが認識できているか実験を行う。

## 3.2 方法

吸引可能位置を 28 点全て検出することができれば正確に薬ケースを認識していると言える。薬ケース点群を誤認してしまう可能性があるため、視覚的に薬ケースのクラスタの確認も行う。揺れや風など外乱のない環境において、薬カレンダーとセンサの向きや位置を固定し、光の当たり方を一定にして実験を行う。異なる入力データに対して認識を 100 回行い、薬ケースの認識精度を確認する。

## 3.3 結果

結果を表 1 に示す。

表 1 薬ケース認識結果

	検出した回数	明らかに薬ケース以外のクラスタを確認した回数
28	89	0
28 以外	11	10

## 3.4 考察

正確に薬ケースを認識できたのは 89% であった。そのため、薬の認識を 2 回行うことで、薬の有無を判断できる。実験結果から、平面除去がうまくいかず薬ケースを誤認してしまうことがあった。薬カレンダー平面の認識において、距離の閾値を大きくすると薬ケースのクラスタが小さくなり、認識しにくくなる。また、クラスタを認識する最小点数を下げると、誤認する可能性が高くなってしまふ。しかし、閾値を小さくすると平面除去がうまくいかないため、適当な中間値を用いる必要がある。さらに精度を良くするために平面認識の手法を改善することが今後の課題として挙げられる。

## 4 結論

本研究では生活支援ロボットの RGB-D センサと吸引機構を用いた薬ケースの運搬システムを提案した。このシステムにより、高齢者の負担を減らし、服薬管理支援を可能にした。しかし、外乱を想定した場合、精度はまだ十分ではなく誤認してしまう可能性がある。そのため、薬カレンダーを固定し、傾きや光の当たり方を一定にするなどの外乱の少ない一定の環境を整える工夫や、外乱のある状況でも認識を行うことのできる仕組みが必要である。

## 参考文献

- [1] [https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2019/html/zenbun/s1\\_1\\_3.html](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2019/html/zenbun/s1_1_3.html)  
 [2] [https://www.toyota.co.jp/jpn/tech/partner\\_robot/robot/](https://www.toyota.co.jp/jpn/tech/partner_robot/robot/)

\*1 トヨタ自動車株式会社の Human Support Robot[2]