

# 先端ロボット活用システムの開発と実践

明石光太・安藤嵩人・梅村爽太郎

## 1. はじめに

人協働ロボット COBOTTA について理解を深め、ロボット工学に必要な知識・技術を身に付けることを目的に、COBOTTA でパンケーキを自動で焼いてトッピングしてくれるシステムの作成と研究を行った。

## 2. 取組内容

### 1) パンケーキを自動で製作するシステムの作成

#### ① 人の動作の分析

自分たちでパンケーキを作り、どのような工程が必要なのかを確認した。

その後、どのようにしたら COBOTTA が人間に近い動きができるのかを考え、実行した。

#### ② COBOTTA の作業

- (1) 生地をホットプレートに投入
- (2) パンケーキの反転
- (3) パンケーキを皿に運搬
- (4) パンケーキへのトッピング

#### ③ パンケーキを自動で製作する動作

システムで使用する COBOTTA の台数は以下の 3 台とした。

##### (1) 生地を掬ってプレートに供給するもの

パンケーキの素を掬った後、お玉に付着した素を拭う動作をさせることで運搬中に素が垂れることを防止した。

円形状のパンケーキを作るために、ホットプレートの中心部に向けて真上から垂直に素を垂らすことにした。これを可能にするため Tool というモードを使用し、お玉の先端に座標を固定することでずれをなくし、一点から垂れるようにした。



図 1 掬う COBOTTA

##### (2) 生地をひっくり返し、皿に運搬する動作

COBOTTA 同士の距離が近いいためぶつからないよう動作させることに加え、時間で動作するタイミンを計っていたのでそれらを同期させることが必要だった。

ティーチングの際、パンケーキを掬うときに、パンケーキを挟まないようにするためのポジショニングや、パンケーキのできる位置がずれてもいように中央に寄せ動きを追加して、失敗を最小限に抑えるようにした。



図 2 ひっくり返す COBOTTA

##### (3) パンケーキに蜂蜜とバターをトッピングする動作

蜂蜜のプログラムでは、粘度を考慮し、蜂蜜を塗るはけを真上から取るのではなく斜めからにしたことでハンドにかかる負担を軽減し、パンケーキに塗る時に塗りながら横に移動し、パンケーキ全体を塗れるようにした。バターのプログラムでは、直接バターを掴むと形が変形するため、角切りのバターに爪楊枝を刺し、掴みやすとした。



図 3 トッピング COBOTTA

三台のロボットに作業を分担させることにより、一つ一つの動きがスムーズになり、COBOTTA に掛かる負担を軽減することができた。

### 2) 千種スポーツセンター 25 周年イベントへの参加

8 月 25 日に名古屋市千種区にある、千種スポーツセンターの 25 周年イベントに参加した。そこでパンケーキのシステムの実演や、COBOTTA の体験をしてもらい、人協働ロボットの安全性や性能を理解し、興味を持ってもらう活動を行った。



図 4 活動時の様子



図 5 プログラム

## 3. まとめ

本実習を通じて、ロボットの扱い方やプログラムの基礎知識、3D-CAD と 3D プリンターの使用方法、鉄板加工など幅広い分野の知識を学ぶことができた。また、COBOTTA を使った大会やコンテストへの参加はなかったが、パンケーキを自動で製作するシステムを構築する上で、計画通りに行う苦労や、時間・行程の管理、他者とのコミュニケーションの大切さがわかった。



図 6 パンケーキ