

【ソフトクリームロボットの開発】

Automation of work by soft serve ice cream robots

機械系コース 磯部 光希(Isobe Koki)

1 研究の背景

ソフトクリームは悲しい感情も吹き飛ばし、泣く子をたちまち笑顔にしてしまう不思議な魅力がある。老若男女すべての人が大好きなソフトクリームは歴史も国境も越えて世界中の人々を虜にしてしまう最強のスイーツである。ソフトクリームを食べる人が増えれば世の中に笑顔も増えるだろう。しかし、ソフトクリームが不格好だと気持ちも半減してしまう。

そこで本研究を行なうことによりロボットアームを用いて作業の自動化を行なうことにより品質の安定化を図り、いつでもどこでもきれいなソフトクリームを食べて笑顔にすることが可能になる。さらに、ただきれいに巻くだけでなくその巻く過程を楽しんでもらいたいという思いがあったため、ロボットが人の代わりにソフトクリームを巻くという珍しさをエンターテイメントとして楽しみを提供したいと考えた。また、自動化によって作業者のトレーニングが必要なくなり、人材不足の解消につながる。

2 治具の製作

2.1 スタンドの作製



専攻科のロボットアームだけではソフトクリームのコーンを持てないことが判明。そこで、熱溶解積層方式の 3D プリンターである Raise3DE2 を使用してスタンドを作製した。

ロボットアームでの掴みを考慮してハンド部分の凹みに合わせてスタンドに出っ張りを設けた

2.2 コースターの作製

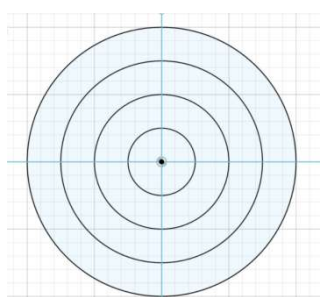


レーザー加工機を用いてコースターを作製した

スタンドとコースターの両方を水滴型にすることによってスタンドを置く向きを分かりやすくなるように設計した

3 ロボットアームのプログラム作成

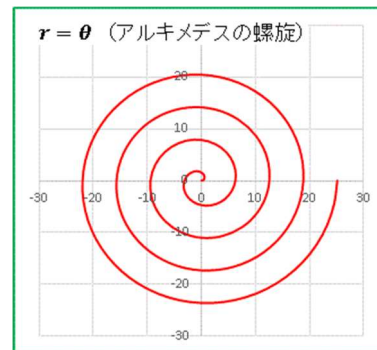
1 初期プログラム



ソフトクリームを巻くプログラムとして円を 4 回描くような軌道でロボットアームを動かし、ソフトクリームを作るプログラムを作成した。

しかし、きれいに作製することができなかった。その原因として円を作製した後次の円に行くまでの多少の待ち時間が発生してしまったことが考えられた。

2 改良版プログラム



そこで、連続して円を描く方法として考えていった結果として、アルキメデスの螺旋を取り入れた。

ソフトクリームを巻くプログラムの軌道をアルキメデスの螺旋にすることによってソフトクリーム特有の渦巻き状にロボットアームを動かすことができるようになった。

4 成果



実際にロボットアームを稼働させて作製を行なった。

スタンドにおいて、出っ張りを付けたことの狙い通りソフトクリームを載せても重みで滑ることなく掴むことができた。また、挿入口にテーパや底にくぼみを付けたことによりコーンを固定することができ、品質の安定化につながった。

コースターでは、ロボットアームの置く時の誤差を考慮して穴の寸法を実際よりも大きくしていたが、意外と誤差が少なくもう少し小さくした方が良かった。しかし、水滴型という形により本来の目的であるスタンドの置く向きを分かりやすくすると初期位置の統一化するという 2 つを満たすことができた。

また、ロボットアームのプログラムを改良していくことによりきれいなソフトクリームに近づくことができた。

5 考察

コースターがあることによってスタートの初期位置を統一化することができ、毎回同じようにソフトクリームを巻くことができるようになった。それにより、ソフトクリームを巻いている途中にこぼれる可能性を減らすことができたと考える。また、コースターに作製したソフトクリームを置くときにゆっくり置くことによって誤差を減らすことができ、繰り返し動作させても同じ形に巻くことができるようになった。

実際にロボットアームでソフトクリームを作製したときにきれいにできるのか、どんな動きをするのか、などワクワク感を与えることができた。また、食べた人はもちろんのこと見て周りの人まで笑顔にできたことからこのロボットアームが広まることにより世の中に笑顔が増えると確信している。

きれいに巻くことができなかった原因としてはソフトクリームサーバーの出口から離れてしまっていたことが考えられる。ソフトクリームの重みに耐えきれずに途切れてしまったり不格好になってしまったりしていたので最初はコーンを出口に近づけて置き、ロボットアームを徐々に下に移動していくことできれいに巻くことができるようになった。

また、ソフトクリームが平らになってしまっていた原因として粘度が弱いことが考えられる。粘度が弱いと上手く固まらずに上からの重みによって平らになってしまうことが分かった。冷凍庫の強さを強に変更することによって固まらせることができた。