

平成30年3月7日
山形大学

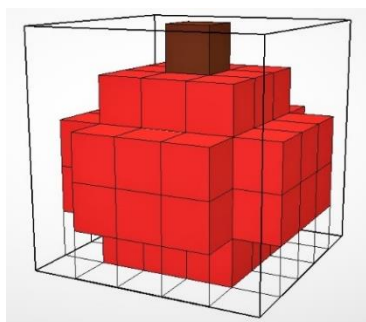
食品ブロックをロボットアームで自動的に立体に積み上げる 食品プリンターを開発

山形大学の古川英光教授（3Dゲルプリンティング／工学部担当）の研究室で、来年度に古川研究室に所属する予定となっている工学部機械システム工学科の6名の学生からなるグループが「エンジニアリング創成」という授業の一環で、キューブ状の食品ブロックをロボットアームで自動的に立体に積み上げ、立体的食品を作る「食品3Dプリンターロボットシステム」を開発しました。この研究成果は「第8回山形大学 学生ロボティクス・メカトロニクスコンテスト（1/12）」および「2017年度エンジニアリング創成発表会（1/24,25）」において報告されました。

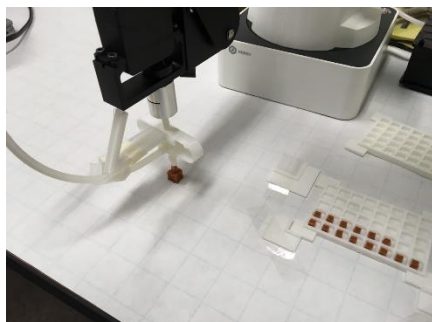
このブロック状食品の積み上げ技術は、古川英光教授、川上勝准教授、小玉麻衣研究員らの発明として昨年山形大学より特許出願されており、その技術を基に指導を受けた学生らが小型のロボットアームに実装したものです。

古川研究室 エンジニアリング創成チーム（工学部機械システム工学科 3年）

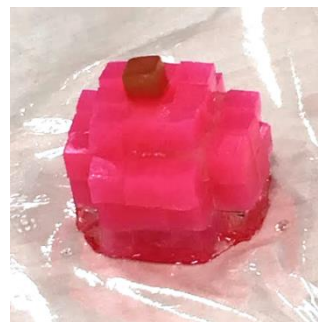
安達香奈子、金井柊馬、亀山貴顕、佐藤洋輔、鈴木舜介、山崎裕太



3Dデータ



使用したロボットアーム



実際に積上げた食品（りんご）

なおこの特許・研究成果を基とするもう一つのプロジェクト「SUSHI TELEPORTATION」（山形大学・電通・デンソーウェーブ・東北新社がコラボレーション）で、ロボットアーム型フードプリンターが、アメリカのオースティンで開催される「SXSW（サウス・バイ・サウスウエスト）」（3/11-14）において世界初公開されます。

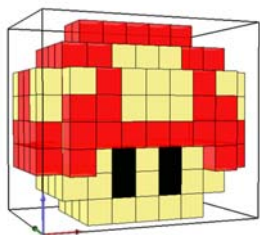
【研究に関する問い合わせ先】 山形大学 国際事業化研究センター 担当：松崎
TEL：0238-26-3025 E-mail：t_matsuzaki@yz.yamagata-u.ac.jp

【SXSW出展に関する問い合わせ先】 SXSW2018 電通ブース 広報事務局(電通PR内)担当：新井
TEL：080-1245-2931 E-mail：kenta.arai@dentsu-pr.co.jp

古川研究室エンジニアリング創成

ドット絵を食べよう

～見て楽しい、食べて楽しい立体的な食品を作る～



15517005 安達香奈子
15517039 金井柊馬
15517040 亀山貴顕
15517065 佐藤洋輔
15517073 鈴木舜介
15517112 山崎裕太

目的

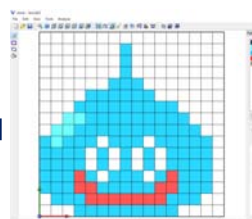
- ・三次元の食品を自動で作りたい。
→ロボットアームを使って、ピクセルフードを積み上げる。
- ・使用機器を3Dプリンターで作製する。
→ロボットアーム先端やその他必要なものを作製
- ・立体的な食品を作れるようなプログラミングを組む。
→なるべく人の手を加えずに立体的な食品を作りたい。

方法

ロボットアームを用いて、VoxCadのデータを読み込み、食品ブロックを積みあげて、ピクセルフードを作る。



ロボットアーム



VoxCadデータ



食品ブロック

ロボットアーム

ロボットアームはDobot magicianを使用した。アーム先端は食品を取りやすいように3Dプリンターを用いて作製した。



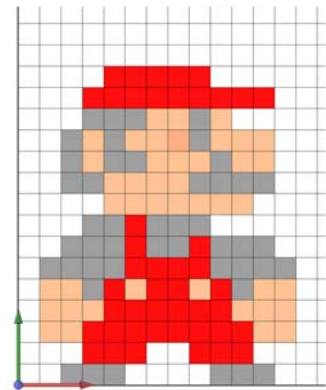
Dobot magician



3Dプリンターで作製した吸引治具

VoxCad

好きなドット絵をデザインし、そのドット絵の座標データをテキストファイルとして保存することができる。



デザインしたドット絵

座標データに変換！

ファイル名	編集	書式	表示	ヘルプ
Mat Index	X (m)	Y (m)	Z (m)	
1	0.0125	0.0025	0.0025	
1	0.0175	0.0025	0.0025	
1	0.0225	0.0025	0.0025	
1	0.0475	0.0025	0.0025	
1	0.0525	0.0025	0.0025	
1	0.0575	0.0025	0.0025	
2	0.0175	0.0075	0.0025	
2	0.0225	0.0075	0.0025	
2	0.0275	0.0075	0.0025	
2	0.0425	0.0075	0.0025	
2	0.0475	0.0075	0.0025	
2	0.0525	0.0075	0.0025	
2	0.0575	0.0075	0.0025	
3	0.0125	0.0125	0.0025	
3	0.0175	0.0125	0.0025	
3	0.0225	0.0125	0.0025	
3	0.0275	0.0125	0.0025	
3	0.0325	0.0125	0.0025	
3	0.0375	0.0125	0.0025	
3	0.0425	0.0125	0.0025	
3	0.0475	0.0125	0.0025	
3	0.0525	0.0125	0.0025	
3	0.0575	0.0125	0.0025	
3	0.0625	0.0125	0.0025	
3	0.0675	0.0125	0.0025	
2	0.0125	0.0175	0.0025	
2	0.0175	0.0175	0.0025	
2	0.0225	0.0175	0.0025	
2	0.0275	0.0175	0.0025	
2	0.0325	0.0175	0.0025	
2	0.0375	0.0175	0.0025	
2	0.0425	0.0175	0.0025	
2	0.0475	0.0175	0.0025	

座標データ

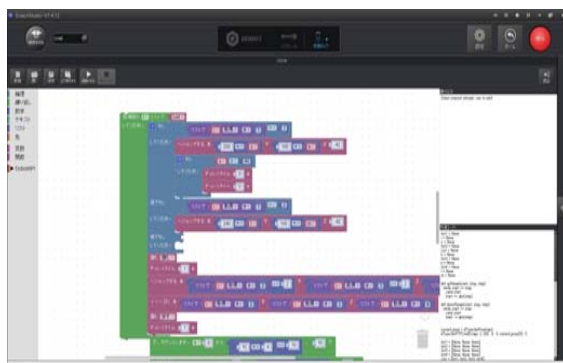
色ごとに番号が違う

座標表示

Mat Index	X (m)	Y (m)	Z (m)
1	0.0125	0.0025	0.0025
1	0.0175	0.0025	0.0025
1	0.0225	0.0025	0.0025
1	0.0475	0.0025	0.0025
1	0.0525	0.0025	0.0025
1	0.0575	0.0025	0.0025
2	0.0175	0.0075	0.0025
2	0.0225	0.0075	0.0025
2	0.0275	0.0075	0.0025
2	0.0425	0.0075	0.0025
2	0.0475	0.0075	0.0025
2	0.0525	0.0075	0.0025
3	0.0075	0.0125	0.0025
3	0.0125	0.0125	0.0025
2	0.0175	0.0125	0.0025
2	0.0225	0.0125	0.0025
2	0.0275	0.0125	0.0025
2	0.0325	0.0125	0.0025
2	0.0375	0.0125	0.0025

プログラミング

VoxCadで作成した座標データのテキストファイルを読み込ませ、ロボットアームが指定された座標データに動くようなプログラムを組んだ。



プログラミング画面

この部分に使用するテキストファイル名を入力する

```
1 List = []
2 j = 0
3 i=0
4 for line in open(r"C:\Users\oshino.i\Documents\vox1.1.txt" 'rt'):
5     itemList = line[:-1].split('\t')
6     if j >= 1:
7         itemList = list(map(float,itemList))
8         List.insert(j,itemList)
9         j += 1
10 del List[0]
11 List.reverse()
12 for l in List:
13     l[1] = l[1] * 1000 + 171
14     l[2] = l[2] * 1000
15     l[3] = l[3] * 1000 - 60
16 print(List)
17
```

ピクセルフード

ようかんや寒天など様々な種類の食品で作った、約5mm角の食品ブロックである。このブロックを用いて見て楽しい、食べて楽しい立体的な食品(ピクセルフード)を作る。



食品ブロック



接着剤



ピクセルフード



食品ブロック作製の型

ピクセルフードの積み上げ方

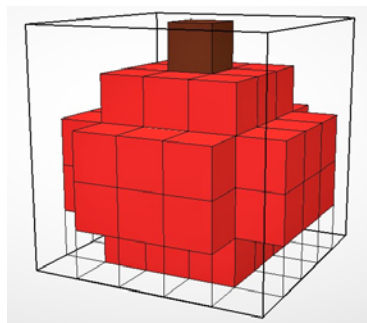
- 1 パレット(10×5)に食品ブロックをセットする。
- 2 ロボットアームにVoxCadの座標データを読み込ませる。
- 3 食品ブロックをロボットアームがセットされたパレットから吸引し、接着剤を経由して座標データ通りに配置していく。



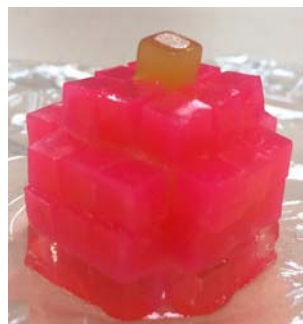
パレット

試作結果

- ・食品ブロック数73個
- ・使用色→4色
- ・製作時間→約20分



Voxcadでデザインしたリンゴ



実際に作製したリンゴ

課題

- ・食品ブロックの大きさを統一させる。
- ・VoxCadのデータで、いろいろなデザインを試作する。
- ・安定的にピクセルフードを吸着できるようにする。
- ・ピクセルフードの製作時間が長い。